Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 10 (1944)

Heft: 8

Artikel: Die Gas- und Wasserversorgung der Stadt Schaffhausen beim Fliegerangriff vom 1. April ; Erfahrungen und Lehren

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-363051

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: 23.08.2025

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

d. h. einen während des Fluges verstellbaren Propeller, dessen sinnreich konstruierter Nabenmechanismus dem Piloten die Möglichkeit gibt, die Luftschraube stets mit bestem Wirkungsgrad arbeiten zu lassen, um damit bestmöglichste Steig- und Geschwindigkeitsleistungen zu erzielen. Auch wurde bei der Konstruktion des neuen schweizerischen Mehrzweckflugzeugs C-3603 eine erhebliche Geschwindigkeitssteigerung angestrebt, was durch den Einbau des 1000pferdigen Hispano 12 Y erreicht wurde. Des weitern ist dieser Flugmotor mit sogenannten Auspuff-Schubdüsen versehen, welche ein Wesentliches zur Steigerung der Fluggeschwindigkeit beitragen, denn beim Ausströmen der Auspuffgase aus den besonders geformten Schubdüsen entgegengesetzt zur Flugrichtung, vermögen Abgase eine *Rückstosskraft* zu erzeugen, die einen zusätzlichen Vortrieb des Flugzeugs darstellt. Die für den Vortrieb des Flugzeugs nutzbare *Abgas-Schubleistung* wird umso wirksamer, je grösser die Fluggeschwindigkeit und die Flughöhe sind. Mit solchen, die Geschwindigkeit wesentlich beeinflussenden Schubdüsen wird heute die Mehrzahl aller modernen Flugzeuge, welche besonders für hohe Geschwindigkeitsleistungen bestimmt sind, ausgerüstet. Der Bauaufwand dieser so wirksamen Einrichtung zur Nutzbarmachung der in den Motorabgasen steckenden Energie für den Vortrieb ist ausserordentlich gering, woraus sich ihre vermehrte Anwendung im Flugmotorenbau des In- und Auslandes leicht erklärt.

Weitere detaillierte Angaben über Bordwaffen-Ausrüstung, Bombenzuladung und Flugleistungen der neuesten Mehrzweck-Type C-3603 dürfen nicht bekanntgegeben werden, jedoch sind diese erheblich höher als diejenigen der Vorgängertype C-3601.

Wie aus der Benennung «Mehrzweck»-Flugzeug hervorgeht und dies bereits eingangs erwähnt wurde, gelangt dieses Flugzeug für verschiedenste offensive und defensive Verwendungszwecke zum Einsatz, so z. B. als Jäger (Intercepter) und Nahaufklärer sowie zur Bombardierung lebender und fester Ziele.

Mit dieser neuen Type von universellster Verwendungsmöglichkeit hat unsere Luftwaffe ein Flugzeug erhalten, mit dem ihre Piloten auch fernerhin in der Lage sein dürften, den schweizerischen Luftraum gegen allfällige fremde Uebergriffe zu schützen und nötigenfalls zu verteidigen.

Die Gas- und Wasserversorgung der Stadt Schaffhausen beim Fliegerangriff vom 1. April 1944; Erfahrungen und Lehren

Im Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (24 [1944], 105—137, Juniheft) erschien unter diesem Titel der Vortrag, den Herr W. Schudel, Direktor der Gas- und Wasserversorgung der Stadt Schaffhausen, anlässlich der 113. Werkleiterversammlung vom 4. Mai 1944 in Zürich hielt. 59 Abbildungen ergänzen die wertvollen Ausführungen, denen wir mit Erlaubnis des Autors und des Generalsekretariates des SVGW folgendes entnehmen:

1. Vorbereitungen.

Eine Uebersicht zeigt, wie Planung und Anlage des Gas- und Wassernetzes den Bedürfnissen des Luftschutzes angepasst wurden.

Rohrnetz-Pläne.

Seit 10 Jahren sind in unseren Zeichnungsbureaux systematisch die *Rohrpläne* derart ausgearbeitet worden, dass sie zugleich für Luftschutzzwecke dienen können. Die Detailpläne 1 : 200 für die Innenstadt und 1 : 500 für die Aussenquartiere sind in Aktenordner derart eingeheftet, dass sie mit Hilfe einer Plannummer und eines kleinen Uebersichtsplans sofort gefunden werden. So wie man im Eisenbahnfahrplan zweckmässigerweise nicht im alphabetischen Stationenverzeichnis nachschlägt, sondern nach Routennummern sucht, so suchen wir unsere Detailpläne nach bezifferten Planausschnitten.

Diese Planarbeit ist in zwei grossen «Generalkarten», Maßstab 1 : 2000, zusammengefasst. Diese Uebersichtskarten sind das wichtigste Requisit des Kommandoraumes. Hier ist nun keine Leitung mehr maßstäblich eingezeichnet. Die Masszahl gilt hier gar nichts, hier ist alles bloss Schema. Die Strassen sind verbreitert gezeichnet, so dass man für die Leistungseinzeichnung Platz hat. Es kann hier nicht ersehen werden, ob die Leitung links oder rechts der Strasse verläuft. Dagegen sind alle Daten, die für eine Schaltung benötigt werden, restlos und übersichtlich eingezeichnet. Also der Durchmesser, die ungefähre Lage der Leitungen und die Nummern von Schiebern, Hydranten und Siphons. Angegeben ist, welche Schieber und Unterflurhydranten im gemeinsamen Schacht sich befinden. Ob die Schieber mit Rätsche oder normalen Schieberschlüsseln zu betätigen sind. Abnormal grosse, schwere Schieberdeckel sind bezeichnet, vor allem grosse Schieber sind besonders gekennzeichnet mit einer Bemerkung, dass zwei Mann nötig sind, um ihn zu betätigen; es ist angegeben, wo die Schiebertafeln zu finden sind, an welchem Hause eines Platzes, so dass man selbst bei Verdunkelung die Tafeln am richtigen Ort sucht, oder bei verschütteten Tafeln oder Schiebern ohne langes Suchen und Rückfragen eindeutig Bescheid weiss.

Wasser-Rohrnetz.

Das Wassernetz hat ebenfalls eine 10jährige Entwicklungsarbeit in bezug auf die Luftschutzvorberei-

tungen über sich ergehen lassen müssen. Früher sah unser Netz wie eine Spinne aus: Im Stadtzentrum ein enges Baumnetz (die Spinne) und von hier ausstrahlend lange Verästelungen (die Spinnenbeine) in die Aussenquartiere. Zuerst haben wir in der Stadt bei jeder sich bietenden Gelegenheit eine Vermaschung durchgeführt mit dem entsprechenden Schiebereinbau. Die Altstadt selbst wurde durch eine grosse Umgehungsleitung total umfasst.

Eine zweite, noch grössere Umgehungsleitung umfasst die Altstadt einschliesslich Aussenquartiere. Das ganze Versorgungsnetz ist so doppelt gesichert, einmal durch das alte und durch die Vermaschung verstärkte Netz und dann durch die neuen Umgehungsleitungen.

Eine weitere Doppelsicherung besteht darin, dass das ganze Netzsystem von 2 diametralen Punkten gespiesen werden kann. Einmal vom Pumpwerk und dann von den in 3 Druckstufen aufgebauten Reservoiren.

Ausser diesem Hauptnetz besteht in der Altstadt noch ein davon völlig getrenntes Brunnennetz mit einer besonderen artesischen Quelle von einer Ergiebigkeit von 2000 Minutenlitern.

Automatische Rohrschlussventile sind in den Reservoiren bewusst nicht eingebaut worden; damit im Luftschutzfall mit den vielen Rohrbrüchen die Reservoire nicht gerade in der kritischen Zeit zumachen, in der das Wasser am dringendsten gebraucht wird. Wir sind auch recht froh gewesen, dass wir selbst den Reservoirschluss in den Händen hatten.

Gas-Rohrnetz.

Im Gasnetz beschränkten sich die technischen Vorarbeiten hauptsächlich auf die Netzunterteilung in Gasquartiere mit Gasventilen. Das ganze rechtsrheinische Versorgungsgebiet ist in 10 Versorgungsquartiere eingeteilt, wozu der besondere Einbau von 40 Gasventilen notwendig war.

Wasser-Abstellgarnitur.

Die Hauptaufgabe des Netzluftschutzes ist die sofortige Abstellung und Eindämmung der Rohrleitungsschäden. Es wurde eine Kombination aller Abstellgeräte für Gas und Wasser, die auf einem Velo mitgeführt werden konnte, aufgestellt. Bestehend aus einem grossen, 1,40 m langen und 10 kg schweren Schieber- und Unterflurhydrantenschlüssel, Infanteriepickel und -schaufel, einem Strassenhahnschlüssel (zugleich für Oberflurhydranten geeignet), einer Schieberrätsche, Handfäustel, Blitzzange, Meissel, Brennerzange, Bandmass, Doppelmeter, Kreide, Harzband, Petrol, Streichhölzer und Putzfäden mit zwei Griffen. Das gesamte Werkzeug ist derart zusammengestellt, dass auch unter erschwerten Umständen der Monteur alles bei sich hat, was nötig ist. Es ist z. B. ohne weiteres möglich, im Winter, wenn die Schachtdeckel verschneit und vereist sind, dieselben mit dem genannten Infanterieschanzzeug zu öffnen, mit dem Petrol aufzutauen und freizulegen. Auch Schieberkappen, die wegen Undichtigkeiten des Schiebers oder wegen sonstiger Ueberschwemmung vollständig mit Eis zugefroren sind, oder Hauszuleitungen, die durch einen spätern Asphaltbelag fälschlicherweise durch die Strassenbauorgane ganz zugedeckt worden sind, konnten bei Uebungen nur mit unserem Abstellgerät restlos freigelegt und geöffnet werden. Auch im Normalbetrieb wollen unsere Monteure nichts anderes mehr mitnehmen als die komplette Abstellgarnitur.

Abb. 1 VI/Hg 15534a
Material der Abstellgarnitur

Schieberschlüssel mit Schanzwerkzeug wiegen 10 kg, das einsteckbare Blechkistchen mit dem anderen Werkzeug 8 kg, die totale Garnitur also 18 kg. Das Velo ist in 30 Sekunden fix und fertig geladen. Es ist nur ein Lederriemen am Velo festzuschnallen.

2. Die Ereignisse am 1. April 1944.

Der Verlauf des Eintrittes der Schädenereignisse sind uns aus frühern Ausführungen bekannt.

Die Arbeit der ILO des Gaswerkes erstreckte sich vorerst auf das Löschen eigener Anlagen.

Im KP der ILO war das Licht ausgegangen und die Verbindungen über das Ziviltelephon unterbrochen. Ueber das Kriegstelephon bleibt jedoch die Verbindung mit Gas- und Pumpwerk aufrechterhalten.

Mitten in die Arbeiten und Anordnungen, die eigentlich immer noch der ersten Orientierung dienen, platzt 11.30 Uhr die Meldung, dass an der Beckenstube ein Wasserrohrbruch sei. Im Scheinwerferlicht wird an dem Leitungsplan die Situation geprüft. Ein Kpl. erhält den Befehl, an Ort und Stelle zu erklären, ob dieser Leitungsbruch durch 4 Schieber abgeschlossen werden darf, da in der Nähe grosse Brände wüten. Die Entfernung ist nicht weit. Der Kpl. ist bald zurück und meldet, dass vorläufig nicht abgestellt werden könne. Der eine Schieberschacht sei vom Wasser überschwemmt, ferner brauche die Feuerwehr dringend Wasser für die Brände der Silberwarenfabrik Jezler und des Naturhistorischen Museums. Was ist zu tun? Der Bombentrichter ist so gross, dass wahrscheinlich die Gasleitung auch getroffen ist. Stellen wir ab, dann setzen wir die zwei wichtigsten Hydranten für die Grossbrände ausser Betrieb. Stellen wir nicht ab, dann haben wir fast nicht zu verantwortende

Abb. 2 VI/Hg 15535a
Abstellgarnitur auf Velo

Wasserverluste, und ausserdem besteht die Gefahr, dass das Gasnetz ersäuft. Was ist wichtiger? Was hat den Vorrang? Das Museum, wo nicht wieder zu ersetzendes Kulturgut auf dem Spiel steht, die Fabrik Jezler, Repräsentantin schaffhausischer Silberwarenkunst, ein grosser Wasserverlust in einer Zeit, wo jeder Tropfen Wasser Geld, ja noch mehr, Menschenleben wert ist, das Gasnetz, das zu ersaufen droht? Ein Entschluss musste gefasst werden.*) Das wichtigste ist Wasser! Also: Abstellen. Ein Kpl. erhält den Befehl abzutellen, jedoch erst dann, wenn die Feuerwehr vom Abstellen orientiert ist und eventuell Feuerwehrleute, die im Feuer stehen, zurückgezogen hat. Die Abstellung soll, wenn irgend möglich, auch beim überschwemmten Rätschenschieber 38 erfolgen; denn eine Ausdehnung der Abstellung über diesen Punkt hinaus bringt den brennenden ‚Tiergarten' und das Museum Allerheiligen in noch grössere Gefahr, weil dann noch weitere Hydranten ausfallen würden.

Und nun jagen sich die Meldungen, Entscheidungen, Befehle, Erkundigungen: An der Steighalde ist ein Hydrant abgerissen, eine zweite Pumpe wird eingeschaltet, Meldung über Gasometerstände. Der ganze Stokarberg soll kein Wasser haben, ein grosser Wildbach ergiesst sich das Stokargässchen herunter, an der Steighalde ist Gasausströmung, an der Grabenstrasse ein Wasserrohrbruch, die Gasleitung im Brüggli brennt... Und immer noch fällt und fällt der Wasserstand im Reservoir 3 und 4. Wenn wir nur wüssten, wo dieser Leitungsbruch ist! Es bleibt nichts anderes übrig, wir müssen selbst aufklären, trotzdem wir fast keine Leute mehr haben. Ein Wm. fährt mit dem Auto ab, das Abstellgerät bei sich. 13.40 Uhr kommt die Meldung: Sonnenburggutstrasse mehrere Bombentrichter, Wasserschieber 505, 218, 207 geschlossen. Damit war nach 2 Stunden 45 Minuten seit den Bombeneinschlägen durch eigene Aufklärung der letzte grosse Wasserrohrbruch gefunden, und damit war der Wasserbezug auch von der zweiten Druckstufe gerettet.

Kaum ist diese Gefahr abgewendet, kommt von der Beckenstube die Meldung: Gasbrand, Gasexplosionen, Löschen unmöglich wegen Einsturzgefahr. Gasbrand? Ich frage mich: Wieso Gasbrand? Das ist eine ganz neue Situation an dieser Schadenstelle, wo der Bombentrichter doch voll Wasser ist. Sogar Gasexplosionen? Also ist bereits Luft im Gasnetz. Da ohnehin wegen Einsturzgefahr und den durch die Verpuffung herumfliegenden Steinsplittern nicht gelöscht werden kann, bleibt nichts anderes übrig, als das rote Gasquartier abzustellen. Das bedeutet 11 Gasschieber, verteilt auf eine gesamte Länge von ca. 1 km, teils oben auf dem Berg, teils unten in der Unterstadt, zu schliessen. Wir bilden zwei Gruppen, welche das nötige Abstellgerät fassen, und schon sind sie draussen an der Arbeit.

*) Aus diesen Angaben müsste man entnehmen, dass der ILO Kdt. einen Entscheid fällt, der einzig dem Kdt. der örtlichen Luftschutzkompagnie, der die Leitung der Gesamtaktion inne hat, zusteht. Dabei kann natürlich der Antrag oder die Ansicht des Fachmannes, also im vorliegenden Fall des ILO Kdt. wegleitend sein. Ueber die Folgen der Massnahme des ILO Kdt. muss auf jeden Fall in erster Linie der Kdt. der Gesamtaktion orientiert sein. Es fällt überhaupt auf, dass bei dieser ILO alle möglichen Meldungen einlaufen und damit offenbar zu eigenen Entschlüssen und Massnahmen Anlass geben. An Stelle eines Teils dieser Meldungen müssten aber eigentlich Befehle des Kdo. treten. (Red.)

Jetzt kommen nach und nach unsere Leute von den verschiedenen Schadenstellen zurück.

Jetzt muss die Gasabstellung organisiert werden. Wir haben jetzt genügend Leute. 6 Gruppen zu je 2 Mann werden auf das rote Gasquartier verteilt mit dem Befehl, in jedes zugängliche Haus zu gehen, den Hauptgashahnen abzustellen und die Bewohner von der Gasabstellung zu informieren. Je zwei Mann sind deshalb gewählt worden, damit in verschütteten Kellern oder dort, wo Einsturzgefahr besteht, immer der eine Wache stehen kann.

Es ist 15.00 Uhr und wir können etwas verschnaufen. Es kommt eine Falschmeldung: Gasleitungsbruch Mühlentor. Dann wird Gasbrand im Garten Brunner-Frey gemeldet, Gasrohrbruch Brüggli ist freigelegt, Wasserleitung und Hydrant Steighalde wird repariert, Beckenstube wird freigemacht mit Schaufel und Pikkel, Rohrbruch Grabenstrasse kann abgestellt werden, in der Rathauslaube wird Wasser abgestellt, für Sonnenburggutstrasse wird zum Ausgraben die Hilfe des Tec angefordert, Umleitung des Verkehrs und Beleuchtung der Baustelle wird veranlasst. Gegen 18.00 Uhr melden sich die Abstellpatrouillen wieder zurück, und es wird genau notiert, wo in den einzelnen Häusern der Gashahn nicht zugänglich war und wo die Hahnen also nicht geschlossen werden konnten.

Ueberall sind jetzt bereits die provisorischen, meist aber auch schon die definitiven Reparaturarbeiten im Gange. Reparaturmaterial ist genügend vorhanden.

Und nun kommt 19.19 Uhr die Meldung: Hotel Bahnhof kein Gas. Ein Blick auf die Gasnetzkarte! Ja, das sind schlimme Meldungen. Hat auch das grüne Gasnetz Wasser? Wie steht es im Gaswerk? Gaswerk ist normal. Also erste Vermutung: Wasser in den Siphons bei der Adler-Unterführung, herrührend vom Rohrbruch Steighalde. Wir öffnen den Gasschieber Tellstrasse, um zu versuchen, den drohenden Zusammenbruch der Gasversorgung im grünen Quartier zu verhindern durch Rückspeisung vom Druckregler Emmersberg, und nun beginnt zwei Nächte und drei Tage lang ein aufreibendes Wasserpumpen aus dem Gasnetz. Es kommt noch die Meldung eines Gasleitungsbruches in Feuerthalen, und dann sind alle Reparaturmassnahmen eingeleitet. ILO Gas und Wasser bleibt Tag und Nacht bis zum 6. April 1944 im Einsatz.

3. Die Schäden.

Die über Schaffhausen abgeworfenen Brandbomben hatten auch eine gewisse Sprengwirkung. Wir haben zwei Volltreffer auf Gasleitungen zu verzeichnen, die beide mit voller Sicherheit nur von Brandbombeneinschlägen herrühren. In beiden Fällen ist die Gasleitung gebrochen. Im ersten Fall wurde das ausströmende Gas entzündet, im zweiten Fall war kein Gasbrand bemerkbar.

Schaden Fäsenstaubstrasse Nr. 15.

Im ersten Fall war der Bombentrichter 1,20 m im Durchmesser und 90 cm tief. Die Einschlagstelle war am Rande einer Gartenstrasse. An der Einschlagstelle ist fauler Kalkstein, zum Teil mergelig, vorhanden. Die 5/4" starke Gasleitung aus galvanisiertem, schmiedeisernem Rohr war gebrochen und die Bruchenden etwa 15 cm voneinander verschoben. Das Gas brannte.

Schaden Parkstrasse Nr. 10.

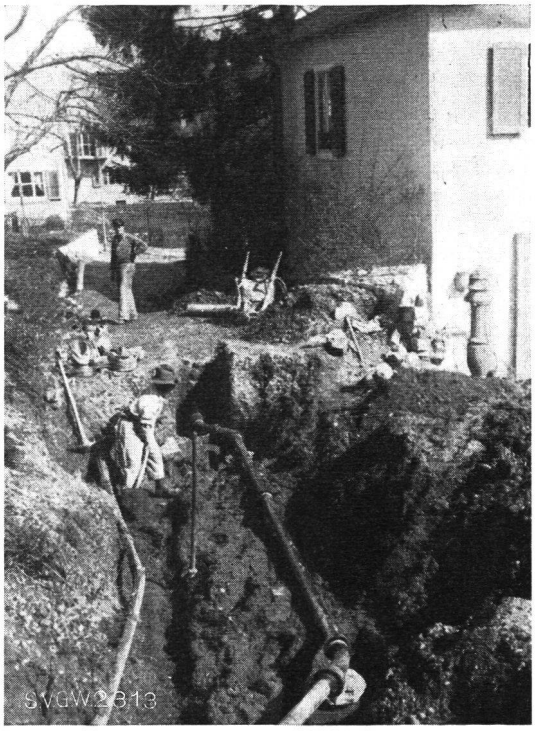
Einen ganz ähnlichen zweiten Fall hatten wir in der Fäsenstaubpromenade, Parkstrasse Nr. 10, zu ver-

zeichnen. Es handelt sich um eine 50-mm-Gussleitung. Wieder Brandbombeneinschlag. Die Brandmasse hatte gebrannt. Das Gas dagegen nicht. Der Bruch war ganz glatt wie ein Schnitt mit dem Rohrabschneider, quer zur Längsrichtung.

Aus den Ausführungen über die Schäden durch Sprengbomben entnehmen wir folgendes:

Schaden Steighalde.

Hier war ein grosser Sprengtrichter von etwa 7 m ⌀ und 2,5 m Tiefe. Der Oberflurhydrant, der rechts auf Bilde (Abb. 3) steht, war bis unten zum T, wo er an die Wasserleitung angeschlossen ist, blossgelegt. Das T-Stück war abgerissen, die Gasleitung war



Kabel Wasser Gas

Abb. 3. Steighalde, Sprengbombeneinschlag

mehrere Male (dreimal) gebrochen und auch die Kanalisation war stark beschädigt. Der Wasserverlust war scheinbar gar nicht sehr gross. Ein Augenzeuge berichtete, dass er sich gewundert habe, dass so wenig Wasser weglief. Die Erklärung ist aber einfach, die Steighalde liegt, wie schon der Name sagt, an einer Halde, und da auch die Gasleitung und die Kanalisation defekt waren, ging das Wasser in diese beiden Rohrsysteme, und das grosse Gefälle dieser Leitungen sorgte für den raschen Abtransport des Wassers. Behelfsmässig wurden Gas- und Wasserleitungen durch Kolben abgeschlossen. Das Wasser konnte dann sofort wieder geliefert werden.

Schaden Brüggli.

Bei den bis jetzt behandelten Brandbombeneinschlägen haben wir gesehen, dass die Brandbomben bei einem Volltreffer die Gasleitung entzünden können, aber nicht unbedingt anzünden müssen. Dass nun auch Sprengbomben Gasleitungen zum Brand bringen können, zeigt der Fall eines Sprengbombeneinschlages beim «Brüggli» in der Mühlenstrasse. Die Strasse führt hier über ein gemauertes Brückengewölbe. Die Gasleitung kommt dadurch hoch zu liegen, hat nur einige Zentimeter Ueberdeckung und liegt am Randstein des Trottoirs und in unmittelbarer Nähe der Tramschienen, welche auf eine Länge von 1,5 m direkt weggerissen wurden. Der Durchschlag des Gewölbes verursachte ein Loch von zirka 1 m Durchmesser, demolierte die hochliegende, fast ungeschützte Gasleitung und entzündete in bemerkenswerter Weise die zerbrochene Gasleitung. Die Bombe hatte, trotz des Gewölbedurchschlages, noch eine grosse Splitterwirkung, die hier leider ein Todesopfer verursachte. Ein Passant wurde von einem Splitter getroffen, flüchtete dann in die nahe Garage und verschied hier mit einer stark blutenden Wunde.

Luftschutztechnisch ist hier zu erwähnen, dass später, als diese Reparaturarbeiten vollendet waren, in etwa 200 m Entfernung (bei der Gebäranstalt) eine starke Gasentweichung bemerkbar war, die durch einen anderen Bombeneinschlag verursacht wurde. Es war bereits Nacht, die Gasentwicklung aber so stark, dass unbedingt etwas geschehen musste. Die bereits vergossene Schlaufe wurde aufgemeisselt und die nun zugänglichen, ein paar Zentimeter voneinander abstehenden Rohrenden durch ein Holzbrettchen, zwei Holzkeile und Lehm abgedichtet und damit der defekte Rohrstrang abgeschlossen. Man hätte natürlich auch eine Gummiblase an dieser Stelle einziehen können. Da aber die Abstellung doch für längere Zeit erfolgen musste und die Uebersicht über den neuen Schadenfall fehlte, war es ratsamer, in dieser sichern und doch schnellen Weise vorzugehen. Es ist ein typischer Fall einer Luftschutzimprovisation, die während der Zeit des Einsatzes für den ganz speziellen, gerade vorliegenden Fall erfunden wurde und die gestellte Aufgabe richtig löste.

Schaden Beckenstube.

Der tragische Spreng- und Brandbombeneinschlag an der Beckenstube verursachte viele Todesopfer, verschiedene Schwerverwundete, grossen Gebäudeschaden und schwerwiegende, folgenreiche Schäden an den Gas- und Wasserleitungen.

Etwa 2 m von der schmalen Front des Hauses entfernt, war der Sprengbombeneinschlag, und in den gleichen Bombentrichter fiel auch eine Brandbombe. Die Anordnung der Leitungen ergibt von rechts nach links die Kabelleitung, das Wasser in 150-mm-⌀-Gussrohr, Gas in 125-mm-⌀-Gussrohr, die Zementleitung der Kanalisation und wieder Kabelstränge. Alle diese Leitungen waren stark zerrissen und zertrümmert.

Nach Aussagen von Augenzeugen soll im ersten Moment das ausströmende Gas aus dem zerstörten

Abb. 4. Beckenstube

Gasrohr schwach gebrannt haben; andere Augenzeugen, die ebenfalls frühzeitig an der Schadenstelle waren, behaupten, kein brennendes Gas und auch keinen Gasgeruch festgestellt zu haben.

Die sich widersprechenden Aussagen sind wahrscheinlich beide richtig. Eine Gaszündung im ersten Moment ist durchaus denkbar. Ebenso wahrscheinlich ist aber auch, dass die Flamme durch das ungestüme und sehr starke Ausströmen des Wassers aus der geborstenen Wasserleitung ziemlich bald ausgelöscht wurde. Sicher steht fest, dass die Monteure beim Abstellen des Wassers weder eine Gasflamme gesehen, noch einen auffallenden Gasgeruch bemerkt haben. Abb. 4 zeigt einen Blick in den Bombentrichter. Zudem sehen Sie noch die zerstörten Leitungen herumliegen. Das Loch, in welchem die gebrochenen Leitungen lagen, war nicht sehr gross, was auch mit der Tatsache der vorhandenen Splitterwirkung der Bombe übereinstimmt; denn eine tief eingedrungene Bombe hätte nicht diese Splitterwirkung erzeugt. Der durch diese Ueberlaufhöhe bestimmte Wasserdruck ist nun aber weit grösser als der volle, an dieser Stelle herrschende Gasdruck von 80 mm WS. Beachtet man also die relativ kleine Einschlagstelle und berechnet man die sekundliche Wassermenge des durch den Bruch vollständig geöffneten Wasserrohres von 150 mm l. W., so kommt man zu dem Schluss, dass auch bei Berücksichtigung von Wirbelbildung und weiteren Auswaschungen des Erdreiches der Trichter bald voll Wasser war und in den anstossenden Keller überlief.

Es wurde nun immer wieder und übereinstimmend von Augenzeugen behauptet, dass aus dem runden Tor ein Wasserstrom sich über die Beckenstube ergoss. Der eine sagte «der reinste Gerberbach», und eine Augenzeugin sprach sogar von einem «Rheinfall»! Es waren nun zwei Möglichkeiten zur Erklärung dieser Erscheinung vorhanden: Entweder war der Keller ganz voll Wasser und ist dann bei dem Tor übergelaufen, oder aber das Wasser hat sich irgendeinen anderen bequemen Weg suchen müssen. Die erste Möglichkeit, d. h. ganz voller Keller, schien mir erst unwahrscheinlich. Der Keller hat nämlich an seiner hinteren Wand ein Lüftungsloch von einer lichten Fläche von 2,5 m² und damit Verbindung mit einem dahinter liegenden weiteren Keller. Beide Keller müssten also bis zur Decke voll von Wasser gewesen sein. War dies wirklich möglich? Ich habe lange daran gezweifelt, jedoch machten mich die Augenzeugenaussagen stutzig, dass das Wasser erst später, nicht gleich am Anfang gekommen sei. Höchst interessant war dann aber die Aussage des Mieters dieses Kellers. Er sagte mir: «Als ich am Montag den Keller betrat, war von Wasser keine Spur mehr zu sehen. Ich habe mich aber immer wieder gewundert, wer denn die Tannzapfen, die ich auf dem Kellerboden lagerte, mir überall auf den Stufen der Kellertreppe zerstreut hatte. Bis zu den obersten Stufen lagen diese Tannzapfen auf der Treppe».

Das war nun sehr verdächtig. Die Tannzapfen sind schwimmend im Wasser gestiegen und haben sich auf den Treppenstufen abgelagert. Wenn aber diese Erklärung richtig war, musste auch der Nachbarkeller bis an die Decke voll Wasser gewesen sein, da er Verbindung mit dem vorderen Keller hat. Der Beweis dafür musste noch geleistet werden. Nachdem wir uns mit Scheinwerfern ausgerüstet hatten, konnten wir doch eine einwandfreie, mehr oder weniger markierte Wasserlinie an der Kellermauer feststellen, 10 cm unter der Kellerdecke. Zieht man die Waagrechte hinüber in den ersten Keller, so erkennt man, dass tatsächlich auch der vordere Keller bis an den Gewölbescheitel ganz voll Wasser war. Das Wasser fand dann einen Weg durch ein Lüftungsgitter und trat bei dem schon erwähnten runden Tor heraus, ergoss sich als ein breiter Bach die Beckenstube hinunter und überschwemmte im unteren Teil den Schacht für den Schieber 38. So hat nun alles seine natürliche Erklärung gefunden.

Wir erkennen an diesem Beispiel, wie gefährlich eine sonst harmlose Wasserleitung von 150 mm Durchmesser für einen Kellerraum werden kann. Beim Bau von Luftschutzräumen ist dies zu berücksichtigen. Die beiden Keller zusammen bilden ein nettes Reservoir von $290 + 68$ m³ $= 358$ m³ Inhalt. Die Füllzeit kann rechnungsmässig, bei Berücksichtigung der besonderen Druckverhältnisse, der doppelten Speisung aus den beiden gebrochenen Rohrenden und Undichtigkeitsverlusten zu etwa ½ Stunde geschätzt werden, was auch mit dem Augenzeugenbericht in der Grössenordnung übereinstimmt.

Nachdem wir das Wasser abgestellt hatten, dauerte es eine geraume Zeit, bis es im Bombentrichter versickerte. Als das Wasser weg war, fand Gasausströmung statt, aber nicht nur in die freie Atmosphäre, sondern auch in die gebrochene Kanalisationsleitung. Dort bildete sich im steigenden Teil ein Gasluftgemisch, und die Explosionen, von denen unser Monteur berichtete, waren nicht Explosionen der Gasleitung, sondern Verpuffungen in der Kanalisation. Ein Schachtdeckel dieser Kanalisation, die auf dem Herrenacker endet und nicht mehr weiterführt, ist bei dem Haus «zur Münz» durch die Verpuffung mit einem dunpfen Knall zirka 2—3 m hoch fortgeschleudert worden.

Starker Gasbrand, Flamme über 1 m hoch und mehrere Explosionen, waren die Erscheinungen, durch die Erschütterungen, Einsturzgefahr der stark beschädigten Gebäudeteile entstanden, so dass also die Gasabstellung lebensgefährlich wurde und man gezwungen war, das ganze sogenannte rote Gasquartier abzustellen. Und dies alles verursacht durch das brennende Streichholz eines Dritten, der das ausströmende Gas-Luftgemisch angezündet hatte, d. h. eines Nichtfachmannes, der wohl in guten Treuen vermeinte zu helfen, der aber unter den gegebenen Umständen unrichtig handelte.

Schaden Stokargässli.

Der technisch interessanteste Fall, soweit unsere Werkbelange berührt wurden, war der Volltreffer im Stokargässchen.

Unsere 250 mm l. W. Mannesmann-Wasserleitung wurde in der mathematisch genauen Mitte des Rohres durch eine Sprengbombe getroffen. Ein 150 kg schwerer Kanalisationsrahmen am Rande des Sprengtrichters wurde 18 m weit geschleudert, ein reissender Sturzbach entströmte unter 3 atü Druck dem voll geöffneten Rohr den steilen Hang hinunter, riss die Strassendecke bis auf das Steinbett auf und überschwemmte die unteren Partien, einen grossen Schutthaufen zurücklassend.

Nach der Abtrennung der Schadenstelle und nachdem der Bombentrichter ausgepumpt war, bot sich dem Auge das Bild von Abb. 5 dar. Die Bombe traf

Abb. 5.
Stokargässchen, Sprengbombeneinschlag.

das Rohr kurz hinter einer verbleiten Muffe. Das Rohr selbst war nicht zerbrochen, sondern erhielt nur ein Loch, aber dass Muffenende wurde vollständig aus der Muffenverbindung herausgerissen und das Rohrstück mit dem Muffenende einfach auf die Seite gebogen. Auf der Abb. 6 sehen Sie das nachher abgeschnittene und ausgebaute Rohrstück mit dem Muffenende. An der Einschlagstelle ist das Rohr, als ob es ein Papierrohr ware, ganz plattgedrückt worden und erhielt ein Loch von 30 cm Länge. Aus der vollständig freiliegenden Oeffnung floss das Wasser aus. Das Stahlrohr hat eine Wandstärke von 5 mm und ist auf 75 atü Kaltwasserprobedruck abgepresst worden.

Bemerkenswert ist, dass die in demselben Sprengtrichter sich darüber befindliche Gasleitung von 150 mm l. W., ebenfalls ein Mannesmann-Stahlrohr, vollkommen intakt blieb und nur ganz leicht gebogen wurde. Man darf daraus den Schluss ziehen, dass Mannesmann-Stahlrohre, im Gegensatz zu Gussrohren, eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen unmittelbar daneben krepierende Sprengbomben von zirka 50 bis 100 kg Gewicht haben.

Noch interessanter als die Deformationserscheinung ist aber ein anderer, mit diesem Bombeneinschlag zusammenhängender Schaden, in einer Entfernung von 80 m Leitungslänge. An dieser Stelle war ein starker Wasseraustritt, trotzdem von einem Bombeneinschlag nichts zu sehen war. Hier war ein Uebergang von Stahlrohr zu Gussrohr und genau dort, wo das Stahlrohr-Uebergangsstück in die anschliessende Gussleitung mündet, war das Gussrohr auf einer Länge von 1 m zertrümmert (Abb. 7).

Der gewaltige Stoss, der diese Zusammenpressung bewirkte, presste aber auch das schwer kompressible Wasser zusammen, so dass ein harter Wasserschlag entstehen musste, der sich ungefähr mit Schallgeschwindigkeit längs der Rohrleitung talwärts fortpflanzte. Die Ueberdruckwirkung des Wasserschlages wurde von der Rohrleitung glatt aufgenommen, solange das Stahlrohr vorhanden war. Dort aber, wo der Uebergang zum Gussrohr ist, war die in der Festigkeit schwächere Gussleitung dem Ueberdruck nicht mehr gewachsen und musste infolgedessen zerbrechen.

Wenn nun aber an der Einschlagstelle ein solches Plattdrücken der Leitung erfolgte, so muss nach beiden Seiten längs der Rohrleitung die Druckwelle sich fortpflanzen. Warum ist dann aber bergwärts, wo die Stahlrohrleitung auch ins Gussrohrnetz übergeht,

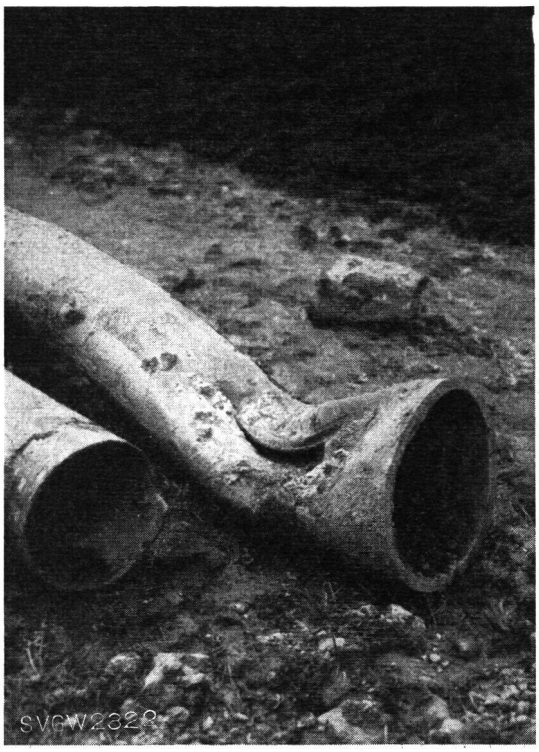


Abb. 6.
Stokargässchen, Sprengbombeneinschlag.
Mm.-Wasserrohr 250 mm ∅.

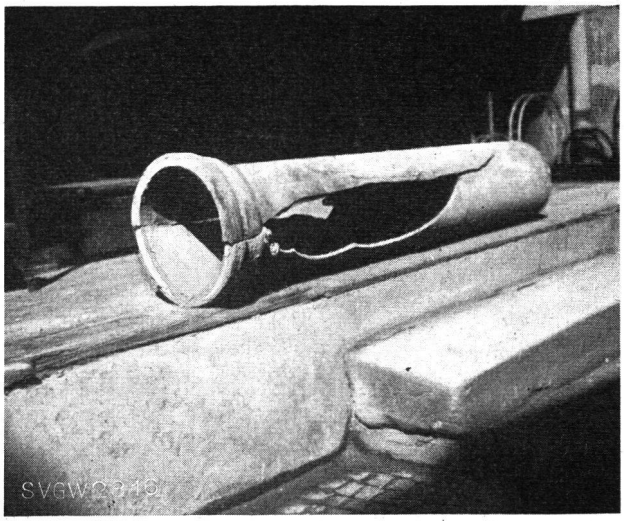


Abb. 7.
Stokargässchen, Indirekter Schaden:
Wasserschlag, 250 mm ∅, Guss.

nicht auch ein indirekter Schaden entstanden? Offenbar deshalb, weil bergwärts von der Einschlagstelle die Rohrmuffe herausgerissen wurde und damit der ganze Rohrquerschnitt offen dalag. Von dieser *offenen* Stelle konnte sich nach aufwärts längs der Rohrleitung keine Ueberdruckwelle entwickeln, sondern im Gegenteil, hier ist, wie bei jedem plötzlichen Oeffnen einer Druckrohrleitung, ein sich längs der Leitung nach oben fortpflanzender Druck*abfall* entstanden.

Der Schadenfall Stokargässchen ist deshalb besonders interessant, weil die Bedingungen, unter denen er entstanden ist, sich klar und ohne Zweifel übersehen lassen, genau so wie in einem absichtlich ausgeführten Experiment in einem wissenschaftlichen Versuchsraum.

Schaden Grabenstrasse.

Wir kommen nun zu jenen heimtückischen Bombeneinschlägen, die, oberflächlich betrachtet, nicht auf besonders schwere Wirkungen schliessen lassen, die aber schwerwiegende Folgen auf das Gas- und Wassernetz haben können.

Da ist zuerst der Einschlag in der Grabenstrasse: ziemlich grosser Wasseraustritt, ohne aber einen eigentlichen Bombentrichter auf der Strasse zu sehen. Wohl waren ringsherum verheerende Folgen einer ganz starken Splitterwirkung zu sehen: es sind dicke T-Balken wie mit einer Stanze glatt durchschlagen, 2 cm dicke Rundeisen zerrissen, pflastersteingrosse Granitstücke aus dem Trottoirrandstein herausgeschlagen worden. Aus der Flugrichtung der Splitter zu schliessen, musste die Bombe über unserer Wasserleitung krepiert sein, und bei ganz genauem Hinsehen bemerkte man auf dem Pflaster der Strasse nur eine kleine flache Einsenkung, wo die Pflastersteine etwas in Unordnung geraten waren, in einem Umfang von zirka 1 m Durchmesser. Ganz oberflächliche Beschädigung der Strasse, die den ganzen Fahrverkehr nicht im geringsten störte, wies auf einen wichtigen Wasserrohrbruch in einer Gussleitung von 150 mm l. W. hin. Es ist dies ein ganz interessantes Beispiel einer beim Aufschlag sofort krepierenden Bombe, so dass die Bombe selbst gar keine Zeit hatte, in die Strasse einzudringen, um dort einen Krater zu bilden.

Schaden Münstergasse.

Ein folgenschwerer Fall war der Einschlag Münstergasse. Es wurde weder grosser Wasseraustritt, noch Gasgeruch festgestellt, und deshalb haben irgendwelche eifrige Hände hier sofort «Ordnung gemacht» und den Trichter wieder zugeschüttet. In Ordnung war aber gar nichts! Abb. 8 zeigt eine vollkommen zerstörte Kanalisationsleitung, allerdings so, dass das Wasser in der Rinne glatt ablaufen konnte. Parallel dazu Kabel, und dann kommt links eine 100 mm l. W. Gasleitung aus Gussrohr. Quer zu diesen Leitungen verläuft erst ganz unten auf dem Boden eine 1" galvanisierte Wasserrohrleitung zu einem Haus, dann sieht man das Knie eines Gas-Hausanschlusses und dann ganz vorn wieder einen Gas-Hausanschluss. Gas- und Wasserleitungen sind bereits wieder in repariertem Zustande.

Tage- und nächtelang musste aus dem Gasrohrnetz Wasser ausgepumpt werden. Vergeblich wurde die Wassereintrittsstelle gesucht, zur Kontrolle Ausgrabungen gemacht und dann in zeitraubender Weise systematisch die Netzmaschen, die ja aber im allgemeinen unzugänglich sind an jeder irgendwie erreichbaren Stelle, meist Hausanschlüssen, nach Wasser abgesucht. Auf einer Kontrolle in der Münstergasse, wo eben ein Telephonmonteur Kabel flickte, wurde die daneben zerstörte Kanalisation entdeckt. Die ganze Wasserversorgung der Münstergasse wurde abgestellt, in zwei Stunden war das Gasnetz vom Wasser endgültig leergepumpt. Das war also tatsächlich die Wassereintrittsstelle. Es wurde unten das herausgepumpt was oben hereinlief. Das 100-mm-Gasrohr war gebrochen und auch der einzöllige Wasseranschluss, und so lief das Wasser in die Gasleitung. Das Ueberschusswasser wurde durch die defekte Kanalisation aufgenommen. Auch die Gaszuleitungen in die anstossenden Häuser waren defekt. Durch die von fremder Hand erfolgte provisorische Eindeckung des Bombentrichters war dadurch die Gasausströmung zeitweise verhindert worden.

Ein Nachtregen hat dann offenbar die dichteste Erde etwas weggeschwemmt, so dass auf einmal wieder Gas austreten konnte. In der Umgebung waren alle Fensterscheiben durch die Bombeneinwirkung zertrümmert. Eine dreiköpfige Familie, die notgedrungen bei geöffneten Fenstern schlief, hatte dann am andern Morgen leichte Gasvergiftungserscheinungen. Es waren dies die Folgen des durch den Regen auf der Strasse wieder freigemachten Gasrohrdefektes, wodurch die ziemlich erhebliche Gasmenge durch die zerstörten Fenster eindringen konnte.

4. Der Betrieb der beschädigten Leitungsnetze.

Betrieb des Wassernetzes.

Das schwer getroffene Mühlenquartier ist für die Wasserzufuhr besonders gut gesichert worden.

Der Bombenplan enthält auf dem dargestellten Ausschnitt des Stadtplanes ca. 122 Spreng- und ca. 233 Brandbomben, total also 355 Bomben. Die Zahlen sind nicht absolut genau, weil es fast unmöglich ist, in den vielen Schutthäufen alle Einschläge zu eruieren. Die bei dem Angriff total abgeworfene Bombenmenge ist eine bedeutend grössere Zahl, wenn man auch diejenigen Einschläge berücksichtigt, die ausserhalb des Weichbildes der Stadt niedergegangen sind. Von den 355 Bomben sind 6 Volltreffer in das Wasserhauptleitungsnetz zu verzeichen, also rund 1,7 %. Genau die Hälfte, also drei Sprengbomben, trafen drei verschiedene Hauptzuleitungen im Mühlenquartier. Das von Brandausbrüchen am meisten heimgesuchte Mühlenquartier konnte nur noch von zwei schwerbelasteten 150er Leitungen via Neustadt und Klosterstrasse, und zwar nur einseitig, versorgt werden. In diesen Zuleitungen und in ihren Abzweigungen war aber jeder Hydrant zum Teil mehrfach besetzt. Und trotzdem: *Die Wasserversorgung ist nicht zusammengebrochen!* Trotz aller Rohrbrüche gaben wir Wasser, was Pumpen und Reservoir hergeben konnten. Es steht einwandfrei und nachweislich fest, dass beim Hydrant bei der linksrheinischen Zentrale B der statische Druck noch 7,60 m war und ausreichte, um das Elektrizitätswerk vor dem Abbrennen zu schützen; dass beim Hydrant Nr. 41, in der Mitte der Mühlenstrasse, der Druck sogar 13,5 m betrug und dass beim Oberhaus in 4 m über Strassenoberfläche der Druck nie unter 15 m, also auf Strassenhöhe nicht unter 19 m sank. Natürlich gab es noch schlechtere Wasserdrücke, aber nur aus den topographisch sehr ungünstig gelegenen Orten, an den höchsten Erhebungen

der Neustadt, auf dem hochgelegenen Herrenacker bei der Firma Jezler und beim Naturhistorischen Museum, wo sich auch der Leitungsbruch an der Beckenstube katastrophal auswirkte.

Das Diagramm ist im ersten Stock des Oberhauses, d. h. 4 m über der Strasse, aufgenommen. Um 10.55 Uhr brachen gleichzeitig die Rohre: 250 mm Stokargässchen, 150 mm Steighalde, 150 mm Grabenstrasse, 150 mm Beckenstube. Der Druck sank im Oberhaus momentan von 4,3 auf 1,6 atü. Schon nach einer Viertelstunde war aber die Grundwasserpumpe hochgelaufen und die dazugehörigen Schieberbetätigungen ausgeführt, der Druck stieg auf etwa 2,5 atü. Nach einer Stunde und 20 Minuten konnte, durch Abschalten von Beckenstube und Steighalde, dieser Druck auf 3 atü erhöht werden und nach weiteren 20 Minuten war durch die Abschaltung Stokargässchen die Situation überhaupt gerettet, der Druck stieg auf etwa 4 atü und ist dann bis abends auf 4,5 atü gestiegen, und zwar in dem Masse, wie nach und nach der Wasserbedarf bei Feuerwehr abnahm.

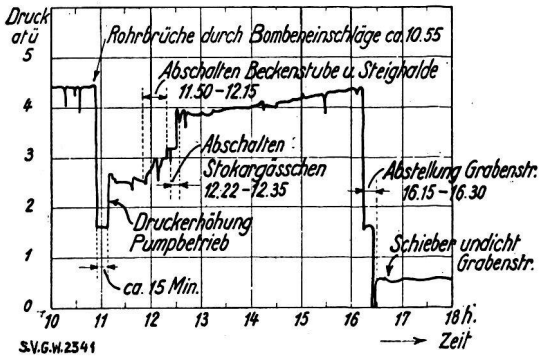


Abb. 8.
Wasserdruckdiagramm Oberhaus.

Die zweite Druckstufe ist leider nicht durch ein registrierendes Druckinstrument überwacht, so dass dafür kein Diagramm besteht.

Von Wassermangel zu sprechen, ist falsch. Nicht Wassermangel, sondern Druckmangel war an einzelnen Stellen vorhanden. Wasser hatten wir zu jeder Zeit genügend. Es war selbstverständlich, dass wir die Reservoire während den Löschaktionen scharf überwachten. Sie zeigen unheimlich rasche Absenkungen. Nichts wäre aber in diesem Moment unerwünschter gewesen als ein automatischer Abschluss durch ein Rohrschlussventil. Unsere Wasserspeicher waren genügend gefüllt, um die grossen Wasserverluste auszuhalten.

Zahlenangaben über die Verhältnisse in Schaffhausen:

Maximaler Speicherinhalt aller Reservoire: 16'400 m³;

das gesamte Versorgungsgebiet umfasst 25'500 Einwohner;

max. Speicherinhalt pro Einwohner 0,644 m³;

max. Tagesverbrauch ca 18'400 m³/24 h;

$$\frac{\text{max. Tagesverbrauch}}{\text{max. Speicherinhalt}} = 0{,}89,$$

d. h. es können 89 % des maximalen Tagesverbrauches durch die vollen Speicher gedeckt werden. Wasserinhalt aller Speicher zu Beginn des Fliegerangriffes 11'410 m³ (das sind rund 70 % des gesamten Speicherinhaltes);

Wasserzufluss durch Pumpe während den Löschaktionen 600 m³ pro Stunde;

Wasserzufluss durch Grundwasseraufstoss während den Löschaktionen 420 m³ pro Stunde;

durchschnittlicher stündlicher Wasserverbrauch während den ersten zweieinhalb Stunden nach dem Fliegerangriff rd. 2000 m³ pro Stunde;

Verbrauch in 7 Stunden nach dem Angriff, also bis abends 18.00 Uhr, rd. 10'000 m³.

Dass in jeder Minute Wasser geliefert werden konnte, ist in erster Linie der zweiseitigen Netzspeisung durch die sofortige Inbetriebsetzung und die Offenhaltung der Reservoirabgänge trotz rapider Wasserspiegelsenkung zu verdanken. Ich vertrete deshalb heute die Ansicht, wenn irgend möglich Wasseraustritte durch schwere Rohrbrüche voll zu speisen. Pumpwerk, Reservoire und Netz sind für diese maximale Leistung auszubauen. Das entbindet natürlich die verantwortlichen Organe nicht von der Pflicht, die Rohrschäden so schnell wie möglich abzuschalten. Die «Methode der Rohrbruchspeisung», wie ich sie nennen möchte und wie sie im Ernstfall durchgeführt wurde, lässt sich in speziellen Fällen auch mit einer andern Ueberlegung stichhaltig begründen.

Der Autor führt ein Beispiel an, wo er annimmt, dass wenn er den Rohrbruch durch Pumpendruck von unten voll speist, er an einem Hydrant (an exponierter Stelle) noch einen genügenden statischen Druck erhalten muss, um wirksame Feuerbekämpfung vornehmen zu können.

Muss ein Quartier wegen Wasserrohrbruches vom Wassernetz vollkommen abgetrennt werden, so kann man sich mit leichten Schnellkupplungsrohren und zwei Hydranten helfen. Auch dafür haben wir ein Beispiel:

Die Abstellungen wegen der Einschläge in der Sonnenburggutstrasse haben das Rammersbühl- und Schildgutquartier vom Wassernetz vollständig abgeschlossen. Eine 200 m lange Schnellkupplungsrohrleitung, die in 15 Minuten zwischen zwei Hydranten fix und fertig verlegt war, versorgte dann während mehrerer Tage das Quartier.

Betrieb des Gasnetzes.

Das Diagramm in Abb. 9 gibt Auskunft.

Tagelang wurde die Gasversorgung über dem Wasserspiegel des eingedrungenen Wassers aufrechterhalten. Natürlich war dann in der Spitzenzeit der Durchgangsquerschnitt zu eng.

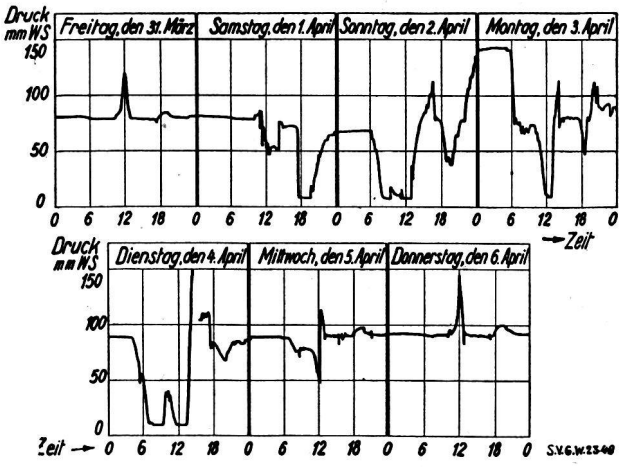


Abb. 9. Gasdruck im Oberhaus.

Eigenartig war die Erscheinung, dass manchmal in derselben Strasse ganz unregelmässig einmal ein Haus mit Gas und dann wieder ein Haus ohne Gasdruck war. Abb. 10 erklärt die Erscheinung. Dort, wo die Rohranbohrschelle waagrecht gestellt ist, hatte das im Hauptrohr befindliche Wasser die Hauszuleitung abgesperrt. Dort, wo die Rohrschelle senkrecht montiert war, war der Hausanschluss für den Gasdurchgang frei.

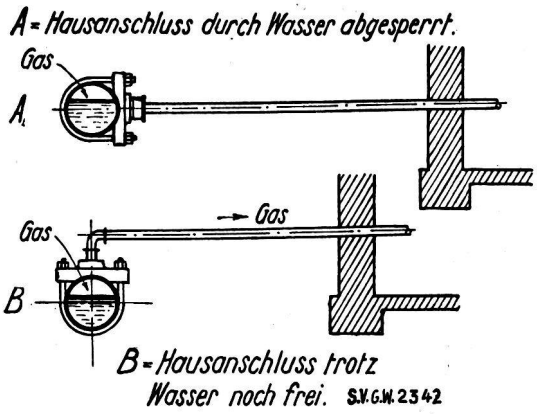


Abb. 10. Gasanschlüsse.

Es gab Gasnetzteile, die zeitweise vollständig mit Wasser gefüllt waren, so dass das Wasser aus dem Entleerungsrohr des Siphons herausquoll. Es gab also Gasleitungen, die unter einem gewissen Wasserdruck standen. Dies ist zu beachten bei Netzabsperrungen mit Gummiblasen. Es wäre noch zu untersuchen, ob solche Gummiblasen tagelang einen Wasserdruck aushalten ohne undicht zu werden.

5. Die Lehren.

Der Autor zieht folgende Lehren, denen wir, auch auf Grund der aufgeführten Unterlagen nicht in allen Teilen unbedingt zustimmen. Sicher sind ja die Einsatzverhältnisse auch im Ernstfalle örtlich recht verschieden. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, dass in Schaffhausen die klare Zusammenarbeit des Kdo der ILO Gas und Wasser, namentlich auch in bezug auf das Meldewesen, mit dem der L-Kp. nicht ganz klappte. Man spürt aus den Ausführungen auch wenig von einer straffen Führung der Gesamtaktion.

A. Organisatorisches.

1. Die technische Selbständigkeit der Werkluftschutz-Organisation Gas und Wasser hat sich bewährt. Ein weiterer Einbau in die Organisation des örtlichen Luftschutzes würde nur hemmend wirken. Das einzige, was die ILO Gas und Wasser von dritter Seite braucht, ist eine ausreichende Orientierung über Gas- und Wasserschäden.

2. Eingriffe von fremder Seite in das Gas- und Wassernetz bringen unnötige sekundäre Gefahren mit sich (Münstergasse, Gebäranstalt). Schieberbetätigungen sollen grundsätzlich nur der ILO Gas und Wasser überbunden werden, wenn nicht eine unheilvolle Desorganisation im Netz provoziert werden soll. (Druckstufen, Gasquartiere, Umgehungsleitungen.)

3. Es ist zweckmässig, wenn der Kommandoraum so angelegt ist, dass auch das Kader von den Vorgängen und Anordnungen Kenntnis erhält. Eine besondere Orientierung jedes einzelnen erübrigt sich dann.

4. Es hat sich bewährt, dass zwei schreibgewandte Ordonnanzen alle Befehle und Meldungen laufend in ein Heft einschreiben und auch selbst Notizen machen über Abgang und Rückkehr von Mannschaften, Zeit der Einsätze usw. Keine Zettelwirtschaft!

Sonst wird grundsätzlich nichts geschrieben, die Befehle werden mündlich erteilt. Nur Schieber-, Hydranten- und Wassertopfnummern, auch Hausnummern, werden an Hand des «Generalplanes» schriftlich weitergegeben.

B. Der erste Einsatz.

5. Es ist damit zu rechnen, dass der erste Einsatz nicht im Netz, sondern im eigenen Betrieb und dessen nächster Umgebung erfolgen muss. Die Forderung des «Einheitsluftschutzmannes», der in allen Zweigen des Luftschutzes bewandert sein muss, ist deshalb auch bei kleinen Werkluftschutz-Organisationen von besonderer Bedeutung. Bei Uebungen ist darauf Rücksicht zu nehmen.

6. Es wird stets eine gewisse Zeit dauern, bis der Facheinsatz im Netz nach dem Luftangriff erfolgen kann. Neben dem schon erwähnten Einsatz zur Rettung des eigenen Werkes ist diese Zeit sofort auszunützen zur

Besetzung der Pumpwerke,
Einschalten der Pumpen,
Beobachtung der Wasserdruck-Diagramme,
Beobachtung der Reservoirstände.

Wasser ist auf alle Fälle, auch bei grossen Wasserverlusten, zu liefern. Methode der «Speisung der Rohrbrüche». Diese Massnahmen sind auf alle Fälle sofort zu ergreifen, auch wenn man nicht weiss, was alles im Netz passiert ist.

7. Ob eine sofortige Gasdrucksenkung im Netz durchgeführt werden soll, ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Ist genügender Gasvorrat vorhanden und ist die Gasabgabe nicht übermässig gross, so ist es von Vorteil, den normalen Druck zu belassen. Dies gilt insbesondere bei Versorgungsnetzen im hügeligen Gelände, da die Gefahr der Lufteinsaugung bei Rohrbrüchen in diesem Fall besonders gross ist.

C. Meldewesen.

8. Wenn auch trotz des Versagens des öffentlichen Telephons das Kriegstelephon vielleicht noch funktioniert, so sollte doch oftmals bei Uebungen das Telephon ausgeschaltet werden. Der Meldedienst zwischen den Pumpwerken, Gaswerk und Netzkommando bedeutet eine sehr grosse Belastung des Personalbestandes, die bei kleinen Organisationen fast nicht zu ertragen ist.

9. Die Bevölkerung ist mehr aufzuklären darüber, dass die Luftschutzorganisation nicht allwissend sein kann. Zivile Meldungen wären eine wertvolle Hilfe gewesen. Wenn reissende Wasserbäche die Strassen überfluten, sieht das jeder Anwohner der Strasse. Und doch kam keine Meldung über den Schaden Sonnenburggutstrasse.

10. Die Patrouillengänge der Meldeläufer der örtlichen Luftschutzorganisation müssen auch auf den Verlauf der Hauptversorgungsleitungen abgestimmt werden.

11. Es lässt sich nicht umgehen, dass auch eigene Aufklärungspatrouillen der ILO Gas und Wasser ausgesandt werden müssen. Das Hauptinteresse richtet

sich im allgemeinen auf die Schwerpunkte der Brandstellen. Abgelegene Schadenstellen sind aber für den Versorgungsbetrieb wegen der Vermaschung der Netze ebenso wichtig wie die Einschläge in dem Schwerpunkt des Angriffes.

12. Exakte Meldungen sind unentbehrlich. Es darf nicht vorkommen, dass die Ziffer 33 einer Hausnummer mit der von weitem ähnlich aussehenden Ziffer 83 verwechselt wird. Die Folge dieses Irrtums war ein unnütz langes Suchen in Plänen und Rätselraten.

D. Spreng- und Brandwirkung der Bomben auf die Versorgungsnetze.

13. Auch bei einem Zielbombardement werden weitabliegende Versorgungsleitungen mit Volltreffern zerstört. Es gibt keine sichern Zonen für das Rohrnetz.

14. Leitungen, die nicht unmittelbar im Bombentrichter von 50—100-kg-Sprengbomben liegen, sondern nur am Rande des Trichters vorbeigehen, sind alle unbeschädigt geblieben.

15. Mannesmannrohre zeigen eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit gegen die Zerstörung, auch wenn sie in dem Sprengbombentrichter (50—100-kg-Bombe) liegen (Stokargässli).

16. Brandbomben-Volltreffer können Gussleitungen vom lichten Durchmesser bis zu 50 mm in normaler Erdtiefe zerbrechen.

17. Brandbomben können getroffene Gasleitungen entzünden. Es gibt aber auch Fälle, wo Brandbombenvolltreffer auf Gasleitungen das Gas nicht entzündet haben.

18. Sprengbomben haben gewöhnlich keine Zündwirkungen auf Gasleitungen. Jedoch ist eine Zündung nicht ausgeschlossen (Brüggli).

19. Auch unscheinbare Bombentrichter bei Sofortkrepieren können für die Leitungsnetze gefährlich sein (Grabenstrasse).

E. Wassernetz-Betrieb.

20. Luftschutztechnisch ist es wichtiger, die Wasserreserve in grossausgebauten Reservoiren zu haben und sich nicht auf Pumpwerke zu verlassen. Der Pumpbetrieb war wegen einer Netztrennung im elektrischen Netz labil. Pumpen können nur dann als Reserve gelten, wenn sie vom elektrischen Strom unabhängige Antriebe haben.

21. Der Reservoirausbau kann nicht reichlich genug sein.

22. Umgehungsleitungen und Netzvermaschungen sind notwendig.

23. Bei Volltreffern in Wasserrohre ist stets an Sekundärschäden durch Wasserschlag zu denken (Stokargässli, Sonnenburggutstrasse).

24. Grosse Sekundärschäden machen sich gleich bemerkbar. Blosse Rohrrisse werden erst später bemerkt, wenn man den Hauptschaden der Leitung repariert hat und dann das Wasser wieder anstellt.

25. Grosse Wasserrohrleitungen in der Nähe von Luftschutzkellern sind gefährlich wegen Ueberschwemmungsgefahr des Kellers (Beckenstube).

26. Die Leistungsfähigkeit der Netzanlage sollte so gross sein, dass sie eine Stunde lang ohne Schaden für die weitere Reservehaltung Wasserrohrbrüche anstandslos versorgen kann. Nur dann ist es möglich, das Prinzip der «Speisung der Rohrbrüche» bei topographisch günstig gelegenen Orten durchzuführen.

27. Nur doppelte Sicherung der Speisung wichtiger Netzteile, z. B. von Industrievierteln, sind ungenügend. Ausser den gewaltsamen Rohrbrüchen sind auch normale Netzstörungen als zusätzliche Ausfallmöglichkeiten zu berücksichtigen (Reparatur bei der Badanstalt).

28. Ein schreibendes Manometer in der Nähe des Luftschutzraumes ist zur Ueberwachung des Netzdruckes notwendig.

29. In Katastrophenfällen wird es nicht zu vermeiden sein, dass höhere Druckstufen auf ein Netz niedrigen Druckes geschaltet werden. Boiler und Armaturen müssen dann den höheren Druck aushalten können.

F. Gasnetz.

30. Die Frage, ob Gasventile im Gasnetz einzubauen sind, ist einwandfrei entschieden: Luftschutztechnisch sind abschliessbare Gasquartiere von absoluter Notwendigkeit. Nicht mehr löschbare Gasbrände und Wasserschäden im Gasnetz müssen lokalisiert werden können. Je kleiner die Gasquartiere sind, desto besser.

31. Der Möglichkeit des Ersaufens des Gasnetzes ist besonders bei hügeliger Topographie erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Das Gaswerk sollte an den tiefsten Stellen durch leicht zugängliche Oeffnungen auf natürlichem Wege entwässert werden können.

32. Ist eine natürliche Entwässerung nicht möglich, so muss das mit Wasser gefüllte Gasnetz durch Siphonpumpen und noch besser durch Ejektoren entwässert werden. Genügend Pumpen und Ejektoren sind bereitzuhalten.

33. Die Wassertöpfe können im Luftschutzfall sehr wichtig sein. Ihnen ist deshalb auch bei Uebungen die nötige Aufmerksamkeit zu schenken, so dass nicht nur derjenige Bescheid weiss, der sie regelmässig auszupumpen hat. Die ganze Belegschaft muss alle Siphons kennen.

34. Wassersäcke in Hauszuleitungen täuschen oft Gasmangel vor, trotzdem die Hauptleitung vom Wasser freigepumpt ist.

35. Die Gasversorgung kann auch über dem Wasserspiegel des in das Rohrnetz eingedrungenen Wassers aufrechterhalten werden. In den Spitzenzeiten ergeben sich aber grosse Druckabfälle wegen des kleineren freien Querschnittes. Die Gaszufuhr erfolgt zweckmässig von erhöhten Netzstellen aus, die noch frei von Wasser sind.

36. Hauszuleitungen, die im Scheitel des Hauptrohres abzweigen, können noch mit Gas beliefert werden, wenn auch das Hauptrohr voll Wasser ist. Ist die Anbohrung der Hausleitung seitlich, so wird bei halber Füllung des Hauptrohres mit Wasser die Hauszuleitung durch das Wasser abgeschlossen.

37. Bei einem mit Wasser gefüllten Gasnetz kann, je nach den topographischen Verhältnissen, auch Wasserdruck entstehen. Dies ist bei eingezogenen Gummiblasen wegen einer eventuellen Verminderung der Reibung zwischen Rohrwand und Gummiblase zu beachten.

38. Für Luftschutzzwecke sind Gasstrassenhahnen von Vorteil, weil bei zusammengestürzten Häusern die ganze Leitung von aussen abgestellt werden kann.

39. Beim Sprengen und Abreissen von Gebäudeteilen werden Gaszuleitungen frisch abgeschlagen. Da überall glühende Brandreste sind, entzünden sich die Leitungen. Oft brennen sie stunden-, ja tagelang und

werden glühend. Solche Leitungen sind mit Erfolg so bekämpft worden, dass sie an einer zugänglichen Stelle durch einen Rohrabschneider nicht ganz, aber fast durchgeschnitten werden. Die Leitung wird dann durch einen schweren Stein oder etwas ähnliches abgeschlagen und der nicht brennende Gasaustritt durch besonders gedrehte Holzzapfen, die wegen ihrer konischen Form für ½-Zoll- bis 2-Zollrohre passen, verstopft. Die direkte Bekämpfung der Gasbrände an den glühenden Rohrenden ist nicht einfach, besonders in zusammengestürzten Gebäulichkeiten, wo man gar nicht recht an den Brand herankommt und einen schlechten Standort hat.

40. Gasentweichungen aus Rohrbrüchen in bewohnten Quartieren können gefährlich werden, weil das Gas leicht durch die offenen Fenster der Häuser eindringen kann, da die Fensterscheiben durch die Bombenwirkung zerstört sind (Münstergasse).

41. Gasaustritte aus Rohrleitungen, die durch Aufschütten der Erde eingedämmt sind, können durch einen Regen, der die Erde wegschwemmt, wieder freigelegt werden (Münstergasse).

42. Es ist vorteilhaft, alle bekannten Eindämmungsmethoden für Gasbrände einzuüben. Je nach den besonderen Verhältnissen haben wir alle Eindämmungs- und Flickmethoden angewandt.

G. Material und Werkzeug.

43. Taschenlampen und dazugehörige Batterien können nicht reichlich genug vorhanden sein.

44. Für eine ILO Gas und Wasser sind mehrere Scheinwerfer mit Nickel-Eisen-Batterien für die gleichzeitige Benützung an vielen Schadenstellen notwendig. Es ist zu beachten, dass bei grossem Frost Spannung und Kapazität der Batterien zurückgehen.

45. Reichlich vorhandenes vollständiges Abstellgerät ist für den schnellen Einsatz ausschlaggebend.

46. Für kleine Organisationen ist ein zweckmässig zusammengestelltes und leicht transportables Werkzeug vorteilhafter als vollständige schwere Werkzeugwagen.

47. Kleine Organisationen dürfen sich nicht auf Autobetrieb verlassen, da möglicherweise weder Pneus noch Benzin vorhanden sind. Die Notwendigkeit, schnell beweglich zu sein, muss mit Fahrrädern gelöst werden. Solange Automobile verfügbar sind, leisten sie hervorragende Dienste für den Zubringerdienst.

48. Genügend viele, dezentralisiert aufbewahrte Schnellkupplungs-Stahlrohre sind notwendig.

Mannschaft.

49. Monteure, ausgebildete Fachleute, sind stets zu wenig vorhanden. Wir fragen uns, wie es werden soll, wenn unsere besten Leute im Militärdienst sind und nicht zur Verfügung des Luftschutzes.

50. Für Strassenaufbrüche sind stets zu wenig Leute vorhanden.

51. An sich konnte der offiziellen Dotierung des Mannschaftsbestandes zugestimmt werden. Für Schaffhausen liegt die Schwierigkeit nur an 3—4 Mann, die für uns unentbehrlich sind und die wir vom Militär nicht frei erhalten.

52. Pumpwerke müssen während des Luftangriffes unbedingt besetzt werden, wenn möglich mit zwei Mann. Der Pumpwärter ist unentbehrlich und kann nicht durch irgendeinen in der Schnellbleiche ausgebildeten Luftschutzmann ersetzt werden. Pumpwärter und Reservoirwärter sollten die Kriegsdispensation erhalten.

53. Unsere Mannschaft hatte manchmal Schwierigkeiten wegen des Durchkommens bei militärischen Absperrungen. Die Schwierigkeiten hörten eigentümlicherweise sofort auf, als unsere Leute zu dem offiziellen Luftschutz-Ueberkleid ihre überall bekannte Monteurmütze trugen. Da wurden sie sogar überall vom Militär zur Hilfe gerufen: He Monteur, hier brennt das Gas; hallo Monteur, stellen sie mal hier das Wasser ab; Sie, Monteur, wo ist denn hier der Gashahn? usw.

54. Charakteristisch für ILO Gas+Wasser ist, dass nach der Eindämmung der Schäden sofort die grosse Reparaturarbeit beginnt. Wenn die Feuerwehr gelöscht hat, so kann sie sich im wesentlichen retablieren. Bei uns beginnt erst die Hauptarbeit. Nach dem ersten Einsatz kommt eine Arbeitsüberlastung im Dauereinsatz.

Luftschutzmerkblatt.

55. Das in jedem Haus aufgehängte Luftschutzmerkblatt ist gas- und wassertechnisch vollkommen in Ordnung. Der darin gedruckten Weisung, den Gashahn bei Luftschutzalarm zu schliessen, sind laut unserer Nachkontrolle beim Abschliessen des roten Gasquartiers nur sieben Abonnenten nachgekommen.

Sofortiges Zudecken der Bombentrichter.

56. Bombentrichter, hauptsächlich im öffentlichen Grund, auch wenn sie unscheinbar sind, müssen sobald als möglich den Versorgungswerken gemeldet werden. Es ist wichtig, möglichst bald vom Ortsluftschutz eine Liste der Bombeneinschläge zu erhalten, noch besser wäre eine Karte. Die Trichter dürfen erst zugedeckt werden, wenn die Instanzen für Gas, Wasser, Elektrizität, Telephon und Kanalisation davon benachrichtigt worden sind. Nichtbeachtung dieses Vorgehens kann schwere Netzschäden verursachen (Münstergasse, Gebäranstalt, Ersaufen des Gasnetzes).

Wasserversorgung und Feuerwehr.

57. Es ist auch beim bestausgebauten Wasserleitungsnetz damit zu rechnen, dass wichtige Hydranten wegen Bombeneinschlägen ausfallen. Für solche Notfälle muss die Feuerwehr in den mittelalterlichen Löschmethoden mit Wasserkübel und Handspritze ausgebildet sein.

58. Viele bewegliche, kleine Motorspritzen sind notwendig, um zu niedrigen Wasserdruck zu erhöhen.

39. Bei Uebungen ist den öffentlichen Brunnen mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Das ganze Brunnennetz war in Schaffhausen vollständig intakt. Die Kunst, mit wenig Wasser viel zu löschen, ist zu üben.

60. Die Benützung natürlicher Wasservorkommen, also Flusswasser und Bachwasser, eventuell mit provisorisch eingebauten Stauvorrichtungen und Entnahmestellen, ist systematisch zu bearbeiten.»

Nous donnerons dans le prochain numéro la traduction des conclusions publiées dans le même bulletin mensuel de la Société suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux.