GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ

10. JAHRGANG NR. 6, S. 103-124 JUNI 1940

In sämtlichen Aufsätzen handelt es sich um die persönlichen Ansichten der Verfasser und nicht um Anschauungen dienstlicher Stellen

Luftschutz in den Niederlanden, in Belgien und Luxemburg

Heinz-Günther Mehl, Mitglied der Schriftwaltung

Wiederum liegt ein Monat weltgeschichtlichen Geschehens hinter uns. Unter den harten Schlägen der deutschen Wehrmacht, die abermals feindliche Angriffspläne, dieses Mal auf das deutsche Ruhrgebiet gerichtet, durch blitzschnelles Zuvorkommen durchkreuzte, kapitulierte Holland bereits nach knapp fünf Tagen, nach 18 Tagen legte die belgische Armee auf Befehl ihres Königs die Waffen nieder, und nach 25 Tagen waren mit der Eroberung Dünkirchens die gesamte Kanalküste in deutscher Hand, die feindlichen Angriffsarmeen gefangen oder zerschlagen und vernichtet und nur zu einem kleinen Teil über den Kanal entkommen.

Die Niederlande und Belgien stehen nunmehr unter deutschem Schutz und unter deutscher Verwaltung. Andererseits ist in beiden Staaten das geltende Landesrecht nur soweit in Kraft geblieben, wie dies mit der militärischen Besetzung und den hierdurch bedingten Maßnahmen vereinbar ist. Dies gilt naturgemäß in dem damit gegebenen Umfange auch für das Recht des zivilen Luftschutzes. Da die Kriegshandlungen infolge der Ereignisse in beiden Ländern einen gewissen Abschluß erlangt haben, erscheint auch hier ein erster zusammenfassender Rückblick auf die Entwicklung des Luftschutzes angebracht. Es sei aber ausdrücklich betont, daß sich ein vollständiges Bild zur Zeit noch nicht gewinnen läßt, weil wir von manchem, was in den Niederlanden oder in Belgien hinsichtlich des Luftschutzes der Geheimhaltung unterlag, noch nicht Kenntnis haben, und weil andererseits über die Bewährung der in diesen Ländern angeordneten und durchgeführten Luftschutzmaßnahmen gegenüber den Angriffen der deutschen Luftwaffe und neuerdings auch der ihre Bomben wahl- und ziellos abwerfenden englischen und französischen Flugzeuge aus begreiflichen Gründen noch nichts gesagt werden kann. Eine Auswertung dieser an sich mehr oder weniger als abgeschlossen geltenden Kriegserfahrungen des zivilen Luftschutzes in Belgien und den Niederlanden muß somit einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

I. Die Niederlande und ihr Kolonialreich

1. Niederlande

Geschichtliche Entwicklung und gesetzliche Grundlagen

Die ersten Anfänge des niederländischen zivilen Luftschutzes liegen verhältnismäßig weit zurück. Bereits am 9. März 1927 übersandte das Kriegsministerium allen Bürgermeistern „Richtlinien über die von zivilen Stellen zu treffenden Maßnahmen zum Schutze der Bevölkerung gegen die Folgen von Luftangriffen". Diese „Richtlinien" zeitigten als erste Folge zahlreiche diesbezügliche Besprechungen zwischen den beteiligten Militär- und Zivilbehörden, auch wurden zahlreiche öffentliche Vorträge gehalten und unter den Gemeinden Umfragen zur Gewinnung der erforderlichen Unterlagen veranstaltet. Dennoch war das Gesamtergebnis gleich Null. Widerstand aus pazifistischen Kreisen, finanzielle Schwierigkeiten und nicht zuletzt mangelnde Einsicht der Zivilbevölkerung waren die wesentlichsten Gründe hierfür.

Im Jahre 1931 gab das Kriegsministerium unter günstigeren Umständen einen bereits früher erschienenen „Luftschutz-Leitfaden" in zweiter, schon wesentlich verbesserter Auflage heraus und erzielte hiermit die ersten Erfolge. Insbesondere begann die Tagespresse, für den zivilen Luftschutz zunehmendes Interesse zu zeigen. In jene Zeit fallen auch die ersten Luftschutzübungen und der erste Versuch einer Einteilung der niederländischen Gemeinden in mehrere Gefahrenklassen. Erstmals begegnet uns in dieser Zeit auch der Name des ersten und unzweifelhaft verdienstvollsten Förderers des zivilen Luftschutzes in den Niederlanden, des Generalleutnants de Ridder, den man geradezu als den „spiritus rector" für den gesamten späteren Ausbau des niederländischen Luftschutzes bezeichnen kann.

Im Jahre 1933 erfolgte in 's Gravenhage die Gründung einer „Studiengesellschaft für Luftschutz", die sich die Verbreitung der Kenntnis vom zivilen Luftschutz durch Vorträge und geschlossene Lehrgangsreihen zum Ziele setzte. Die niederländischen Sozialdemokraten, die die Vorarbeiten für den Luftschutz vorher immer abgelehnt hatten, begrüßten diese Gründung in ihrem Organ „Het Volk" mit der ihre Sinnesänderung besonders deutlich offenbarenden Bemerkung, daß der Luftschutz „eine zweifellos wichtige Sache und eine an sich nützliche und notwendige Maßnahme" darstellte.

Damit war bereits ein wesentlicher Schritt vorwärts getan. Das zunehmende Interesse der Öffentlichkeit für die Fragen des Luftschutzes führte nunmehr dazu, daß auch die zuständigen Stellen der einzelnen Gemeindeverwaltungen sich damit zu befassen begannen. Die von ihnen gefundenen Lösungen waren allerdings wegen des Fehlens der einheitlichen Führung durch den Staat naturgemäß recht unterschiedlich. Vor allem aber zeigte sich hier die bemerkenswerte Erscheinung, daß das flache Land den Luftschutzgedanken eher aufgriff und ihn schneller in die Tat umsetzte als die großen Städte. An der Spitze „marschierten" — in der Reihenfolge der von ihnen erzielten Erfolge — die Provinzen Oberyssel, Gelderland, Limburg, Nordbrabant und Zeeland, während die Nordprovinzen Friesland und Groningen sich zunächst noch abwartend verhielten; in diesen herrschte offenbar die Ansicht vor, daß dieser Landesteil, falls die Niederlande einmal in einen Krieg verwickelt werden sollten, der Gefahr von Luftangriffen am wenigsten ausgesetzt sein würden — eine Auffassung, die damals wie heute unzweifelhaft der wahren Meinung des holländischen Volkes entsprach, das an einen Krieg mit seinem stammesverwandten mächtigen Nachbarn niemals auch nur im entferntesten gedacht, geschweige denn ihn gewollt hat. Diese Auffassung entsprach damals im übrigen auch der der damaligen Regierung, wie aus der Zuteilung der holländischen Städte zu den Luftgefahrenklassen hervorgeht, auf die weiter unten noch näher eingegangen wird.

Das Jahr 1936 brachte auch in den Niederlanden die von verantwortungsvoller Seite schon lange geforderte gesetzliche Grundlage des Luftschutzes, die der gesamten Luftschutzarbeit neuen Auftrieb brachte. Das dem Parlament von der Regierung bereits im August 1935 im Entwurf vorgelegte Luftschutzgesetz[1]) wurde am 23. April 1936 verabschiedet und trat bereits am 29. April 1936 in Kraft. Bemerkenswert ist die Grundeinstellung dieses Gesetzes, die von der bis dahin in

[1]) Vgl. die eingehende Würdigung dieses Gesetzes von Falck in „Gasschutz und Luftschutz" 6 (1936), 319.

den Niederlanden vorherrschenden individualistischen Rechtsauffassung grundsätzlich abweicht und gewisse Befugnisse des Staates in einem Ausmaße ausdehnt und erweitert, wie es gegenüber der gewohnten Betonung der Sonderrechte des einzelnen in den Niederlanden früher einfach nicht vorstellbar war. Die Entwicklung der modernen Kriegstechnik — damals mehr geahnt als wirklich erkannt — erzwang eben die Inangriffnahme einer Aufgabe, die nur von der Gemeinschaft zu lösen war: ein erfolgversprechender Schutz des einzelnen gegen die ihm aus der Luft drohenden Gefahren war nur im Zusammenwirken aller zu erreichen, das Individuum hatte sich somit den Interessen der Gemeinschaft unterzuordnen. Dieser Wandel der Meinungen begegnet uns übrigens in nahezu allen dem übertriebenen Individualismus huldigenden Demokratien, und hier ist es fast überall der Luftschutz, der diesen Wandel zuerst und besonders deutlich in Erscheinung treten läßt; lediglich England macht hier eine in jeder Hinsicht unrühmliche und selbst dem Außenstehenden unerquickliche Ausnahme, über deren Auswirkung das letzte Wort freilich erst nach Beendigung dieses von England leichtsinnig vom Zaun gebrochenen Krieges gesprochen werden kann.

Organisation

Durch das Luftschutzgesetz vom 23. April 1936 wurde die Vorbereitung des zivilen Luftschutzes in den Niederlanden dem Innenministerium übertragen; dem eine Inspektion „Luftschutzdienst" angegliedert wurde; sie übte beratende und überwachende Funktionen aus und stand unter der Leitung des General-Luftschutz-Inspekteurs und Obersten Chefs des Luftschutzdienstes (bis zum Frühjahr 1940 der schon genannte Generalleutnant de Ridder), dem ein Adjunct-Inspekteur zur Seite stand.

Die Durchführung des Luftschutzes im Kriegsfalle bzw. bei etwaiger Verhängung eines Ausnahmezustandes sollte in die Hände der Militärverwaltung gelegt werden. Die Militärbehörden sollten dann auch das Recht haben, unter Ausschaltung der Zivilbehörden das Luftschutzgesetz und etwa hierzu ergangene weitere gesetzliche Bestimmungen ganz oder teilweise abzuändern, wenn die Lage dies ihrer Ansicht nach erforderlich machen sollte. Es sei an dieser Stelle eingeschaltet, daß dieser im Luftschutzgesetz vorgesehene Übergang der „vollziehenden Luftschutzgewalt" auf die Militärbehörden bis Ende April dieses Jahres noch nicht erfolgt war. Da im übrigen ein derartiger Wechsel in der Kommandogewalt, wenn er sich reibungslos vollziehen soll, einen gut eingespielten und unbedingt intakten Apparat voraussetzt, so ist anzunehmen, daß es angesichts des unerwarteten, plötzlichen Zuvorkommens der deutschen Wehrmacht gegenüber den Plänen der holländischen Regierung zu diesem Wechsel auch überhaupt nicht mehr gekommen ist.

Wohl aber wurde noch im März d. J. eine Neuregelung zur Anpassung an die aus der Praxis heraus entstandenen Bedürfnisse insofern vorgenommen, als die Luftschutzinspektion mit der Inspektion der Bürgerwehr und dem im August 1939 geschaffenen Regierungskommissariat für den freiwilligen Bürgerdienst vereinigt wurde, da dem Innenminister eine derartige Konzentration zwecks Sicherung der Bereitschaft der Zivilbevölkerung zu tatkräftiger Mitarbeit bei plötzlich drohender Gefahr geboten schien.

Ferner wurden gleichzeitig vier regionale Luftschutzinspektionen geschaffen und dem Generalinspekteur und Obersten Chef des Luftschutzdienstes unterstellt, die den Gemeinden gegenüber unmittelbare Weisungsbefugnis erhielten. Sie nahmen ihre Tätigkeit bereits am 18. März 1940 auf. Dadurch sollte eine Beschleunigung des Ausbaus des zivilen Luftschutzes erreicht werden, da bisher sämtliche Weisungen an die Gemeinden auf dem vorgeschriebenen Dienstwege aus dem Haag kommen mußten. Diesen Regionalinspektionen wurden Verbindungsoffiziere zur Luftverteidigung zugeteilt und Kommissionen für die Beratung der freiwilligen Luftschutzorganisationen angegliedert. Aus den diesen Regionalinspektionen zugewiesenen Sofortaufgaben — beschleunigte Durchführung noch fehlender Luftschutzmaßnahmen, schnellste Behebung etwaiger Mängel — geht ebenso wie aus anderen Tatsachen die bereits erwiesene Absicht der niederländischen Regierung zu einem Zusammengehen mit den Westmächten hervor. Für den gleichzeitig erfolgten Rücktritt des bisherigen Generalluftschutzinspekteurs, Generalleutnants de Ridder, dürften somit wohl auch andere Gründe maßgebend gewesen sein als die amtlich angegebenen „Altersrücksichten".

Das Luftschutzgesetz sah weiterhin eine Einteilung der niederländischen Städte in insgesamt drei Gefahrenklassen vor, die örtliche Lage und Luftempfindlichkeit dieser Städte zur Grundlage hatten. Eine spätere Verordnung (vom 22. September 1936) teilte dann der Gefahrenklasse 1 zunächst 19 Orte zu, u. a. Rotterdam, Amsterdam, Vlissingen, Utrecht, Dordrecht und 's Gravenhage (Den Haag); zur Gefahrenklasse 2 gehörten auf Grund der gleichen Verordnung rund 70 Orte, darunter Arnhem, Haarlem, Leiden, Hoek van Holland und Groningen, während alle übrigen Orte der Gefahrenklasse 3 zugewiesen wurden (erst im Frühjahr 1940 wurden mehrere Orte aus einer niederen in eine höhere Gefahrenklasse versetzt). Sieht man sich nun eine damals in Holland veröffentlichte Karte (vgl. Bild), auf der die den Luftgefahrenklassen 1 und 2 zugeordneten Orte besonders gekennzeichnet sind[2]), genauer an, so bemerkt man, daß sämtliche Orte der Gefahrenklasse 1 in den westlichen Landesteilen liegen, daß diese Maßnahme sich also gegen einen möglicherweise von Westen angreifenden Gegner richtete, der doch wohl nur England sein konnte.

Es wurde bereits weiter oben angedeutet, daß diese Anordnung unzweifelhaft der Einstellung des holländischen Volkes und seiner früheren Regierung entsprach und daß erst spätere Regierungen diese Ansicht zum Schaden des holländischen Volkes änderten. Es ist nicht die Aufgabe dieser Zeilen, zu untersuchen, wann und auf Grund welcher Einflüsse diese Wandlung eingetreten ist. Es soll hier nur auf eins hingewiesen werden: Als die Niederlande nach der Kriegserklärung der Westmächte an Deutschland darangingen, die Räumung gewisser Grenzgebiete durch die Zivilbevölkerung aus militärischen Gründen vorzubereiten und zum Teil auch durchzuführen — diese Räumung sollte somit nicht als Luftschutzmaßnahme erfolgen —, wurden nur die an Deutschland grenzenden Gebietsteile davon betroffen, nicht dagegen die Gebiete an der belgischen Grenze oder an der Nordseeküste; ja, die Bevölkerung aus den zu räumenden Gebieten sollte augenscheinlich größtenteils in den Küstenprovinzen untergebracht werden, also gerade in denjenigen Landesteilen, in denen die Mehrzahl der der Luftgefahrenklasse 1 zugeteilten Orte lag! Damit wäre aber die Bevölkerung der geräumten Gebiete vom Regen in die Traufe gekommen, es sei denn, daß die niederländische Regierung eben infolge einer inzwischen erfolgten Sinnesänderung bereits mit dem früher für möglich gehaltenen Gegner paktiert und ganz bestimmte Abmachungen getroffen hatte. Der aufmerksame Beobachter zog jedenfalls aus diesen eigenartigen „Räumungsplänen" für sogenannte „gefährdete" Grenzgebiete bereits frühzeitig die einzig mögliche Schlußfolgerung, die dann durch die Ereignisse des 10. Mai und durch die diesbezüglichen Memoranden der deutschen Reichsregierung ihre Bestätigung fand.

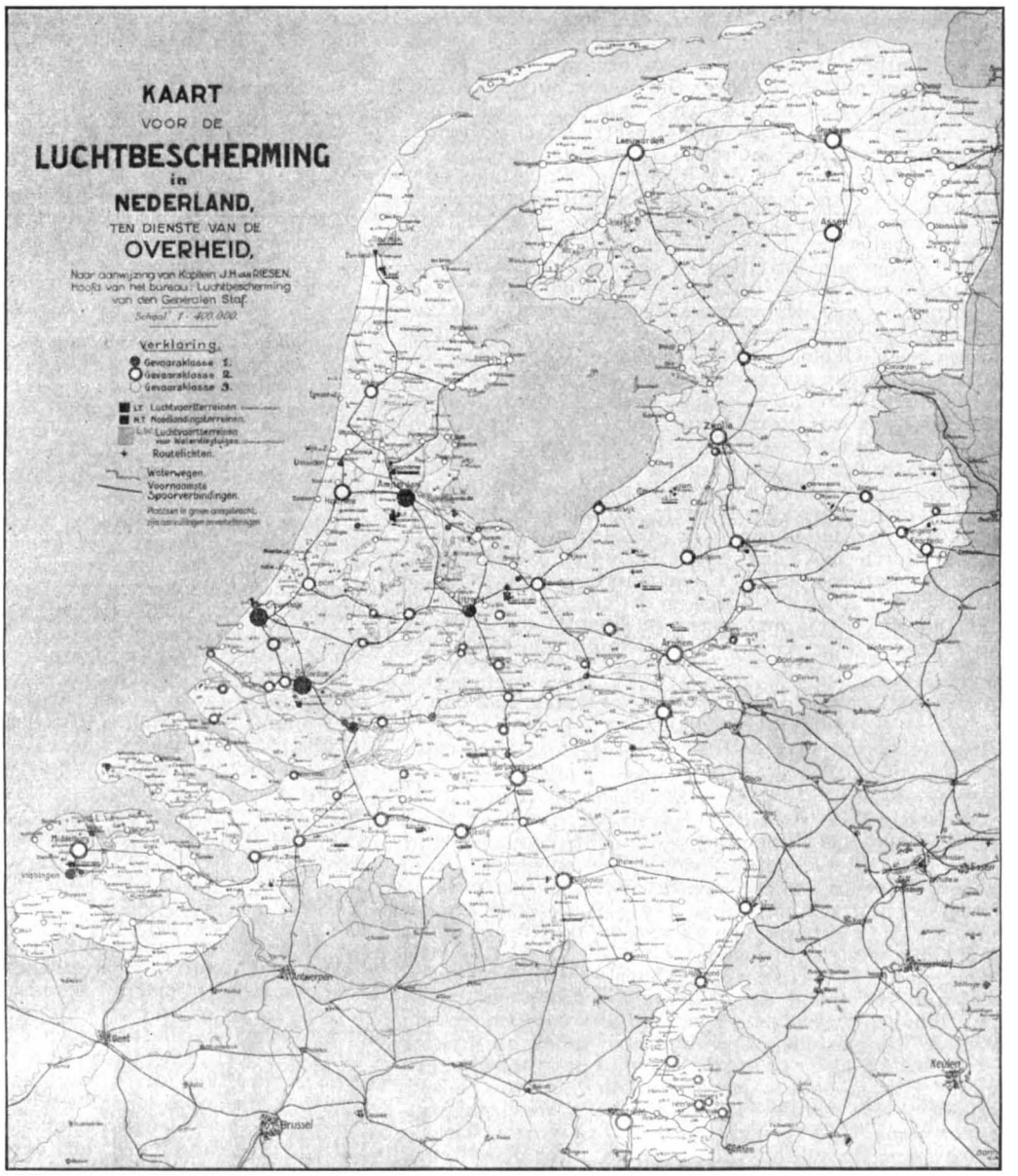
Die Vorbereitung und Durchführung des Luftschutzes in Friedenszeiten war durch das Gesetz den Bürgermeistern übertragen. Die ihnen demzufolge obliegenden Aufgaben wurden durch das Gesetz gleichfalls festgelegt; es waren: Aufstellung der örtlichen Luftschutzpläne, Organisation derjenigen Luftschutzdienstzweige, die wir in Deutschland unter dem Sammelbegriff „Sicherheits- und Hilfsdienst" zusammenfassen, Ausbildung des hierzu benötigten Personals, Aufklärung der Bevölkerung und gegebenenfalls Erlaß besonderer Verhaltungsmaßregeln für sie, Sicherstellung und Durchführung der Verdunklung insbesondere der öffentlichen Beleuchtung, schließlich der Schutz geschichtlich, künstlerisch oder wissenschaftlich wertvoller Gegenstände oder Bauwerke in ihren Zuständigkeits-

[2]) Kaart voor de Luchtbescherming in Nederland, ten Dienste van de Overheid. Naar aanwijsing van Kapitein J. H. van Riesen, Hoofd van het bureau „Luchtbescherming" van den Generalen Staf. Verlag: Uitgev. Comp. „de Branding", de Bilt.

Niederländische Karte der den drei Luftgefahrenklassen zugeteilten Orte

Volle schwarze Kreise: Luftgefahrenklasse 1.
Dick umrandete weiße Kreise: Luftgefahrenklasse 2.
Alles übrige: Luftgefahrenklasse 3.

(Vgl. auch den Text auf Seite 104, rechte Spalte.)



bereichen. Dabei blieb es jedoch besonderer königlicher Verordnung vorbehalten, je nach der Luftgefährdung der einzelnen Orte hinsichtlich des einen oder des anderen Aufgabengebietes Erleichterungen zuzulassen oder auch mehrere Orte zwecks Erzielung größerer Wirksamkeit der Luftschutzmaßnahmen unter einer gemeinsamen und einheitlichen Luftschutzleitung zusammenzufassen. Im letzteren Falle blieb es zunächst der freien Vereinbarung der betreffenden Bürgermeister überlassen, sich über die Form der befohlenen Zusammenarbeit zu einigen. Erst, wenn eine Einigung nicht zustande kam, griff der Staat unter Aufhebung der bis hierhin geltenden Grundsätze der gemeindlichen Selbstverwaltung durch Ernennung eines Distriktkommissars ein. Den Bürgermeistern wurden im übrigen von ihnen selbst zu ernennende Hauptluftschutzleiter an die Seite gestellt, die für die Überwachung der Durchführung der oben aufgeführten Aufgaben der Gemeindeverwaltungen zu sorgen hatten.

Größere Städte sind in „Luftschutzfächer" unterteilt, die etwa unseren Luftschutzabschnitten entsprechen. Allerdings besteht auch hier wieder ein grundlegender Unterschied: Ist in Deutschland der Luftschutzabschnitt eine verwaltungsmäßig fest umrissene und in ihrer Größe unveränderliche Einheit, so richtet sich in den Niederlanden der Umfang eines „Luftschutzfaches" nach Zahl und Größe der von ihm erfaßten luftempfindlichen Objekte; mit anderen Worten: ein holländisches „Luftschutzfach" ist in der Regel um so kleiner, je mehr luftempfindliche Objekte in einer Stadt liegen bzw. je luftempfindlicher diese Objekte sind. Daraus folgt, daß in den Niederlanden die Luftschutzfächer sich in der Regel nicht mit den Grenzen von Verwaltungs- oder polizeilichen Einheiten decken. Die Leitung der Luftschutzfächer liegt in den Händen von Bezirks-Luftschutzleitern, die in der Regel technische Gemeindebeamte sind.

Luftschutzpflicht, Luftschutzdienstpflicht und Luftschutzsachleistungspflicht

Durch das niederländische Luftschutzgesetz wurde eine allgemeine persönliche Luftschutzpflicht begründet, auf Grund deren jedermann verpflichtet war, die durch das Gesetz selbst oder durch allgemeine öffentliche Bekanntmachung angeordneten oder vorgeschriebenen Verhaltungsmaßregeln zu beachten. Vorsätzliche Zuwiderhandlungen wurden mit Gefängnisstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bis zu 1000 Gulden bedroht, wobei für Vergehen bei Kriegsgefahr oder während eines Krieges eine Verdoppelung des Strafmaßes eintreten sollte. Bemerkenswert ist, daß nach dem holländischen Recht, das lediglich zwischen Übertretungen und Vergehen unterscheidet, Zuwiderhandlungen gegen Luftschutzanordnungen als Vergehen bewertet und somit unter strengere Strafen gestellt wurden.

Der gleiche Artikel 12 des Luftschutzgesetzes regelte auch die Luftschutzdienstpflicht insofern,

als jedermann verpflichtet war, die durch den Bürgermeister als örtlichen Luftschutzleiter schriftlich geforderte Mitarbeit im Luftschutz zu leisten.

Besonders ausführlich war im Luftschutzgesetz die Luftschutzsachleistungspflicht behandelt. Auf Grund einer durch das Gesetz selbst erfolgten Änderung des niederländischen Enteignungsgesetzes erhielt der Bürgermeister das Recht, im Kriegsfalle oder bei drohender Kriegsgefahr alle Gebrauchsgegenstände, die zur Einschränkung oder Minderung der durch Luftangriffe drohenden Schäden — also z. B. zum Feuerlöschen oder zum Entgiften — geeignet erscheinen, sofort und ohne jedes förmliche Verfahren zu beschlagnahmen. Im Falle drohender Luftgefahr konnte auf Anordnung des Bürgermeisters sogar jedes Privateigentum — also auch Gebäude oder Teile von Gebäuden — für Luftschutzzwecke unverzüglich in Gebrauch genommen werden; hier handelt es sich in erster Linie um Räumlichkeiten, die zur Herrichtung von — in diesem Falle wohl meist behelfsmäßigen — Luftschutzräumen sowie zur Unterbringung von Trupps des Sicherheits- und Hilfsdienstes benötigt wurden. Für diesen Fall der Ingebrauchnahme privaten Besitzes sah das Gesetz in eingehenden Bestimmungen sehr weitgehende Entschädigungen durch den Staat vor; die durch etwaige Um- oder Neubauten auf beschlagnahmten Grundstücken entstehenden Kosten wurden in jedem Falle ganz vom Staat übernommen, auch, wenn im übrigen die Nutzung des Hauses oder Grundstückes keine Einschränkung erlitt.

Der Luftschutz im Haushalt des Staates und der Gemeinden

Das niederländische Luftschutzgesetz bestimmte, daß die Kosten für die im ganzen Lande einheitlich durchzuführenden Luftschutzmaßnahmen den Gemeinden zur Last fallen. Soweit jedoch über dieses Durchschnittsmaß hinausgehende Aufwendungen für Sondermaßnahmen erforderlich wurden — und das war in erster Linie in den besonders luftgefährdeten Orten der Luftgefahrenklasse 1 der Fall —, sollten sie vom Staate übernommen werden, um diese Orte nicht übermäßig zu belasten.

Die durch Luftschutzübungen entstehenden Kosten hatten nach dem Gesetz grundsätzlich die an den Übungen beteiligten staatlichen, kommunalen und privaten Dienststellen und Betriebe selbst zu tragen; ein Schadensersatz für durch Luftschutzübungen bedingte Wert- oder Verdienstminderung war ausgeschlossen, eine Entschädigung für bei Luftschutzübungen erlittene Unfälle nicht ausdrücklich vorgesehen.

Über den Anteil des Luftschutzes am holländischen Staatshaushalt liegen bisher folgende Einzelheiten vor: Für das Jahr 1938 waren im Haushaltsvoranschlag zunächst 325 000 Gulden für Luftschutzzwecke ausgewiesen, die Regierung beantragte jedoch bereits im Frühjahr im Parlament eine Nachbewilligung von 175 000 Gulden. Bei der Beratung hierüber wurde im Parlament von einigen Abgeordneten ein bemerkenswerter Vergleich mit den Luftschutzausgaben anderer Länder, insbesondere der Schweiz, gezogen: Sie wiesen vor allem darauf hin, daß die geforderte Gesamtsumme von einer halben Million Gulden einem Durchschnittssatz von nur 6,2 Cent je Kopf der Bevölkerung entspräche und entschieden viel zu niedrig sei, wenn man bedenke, daß in der Schweiz, die sich schon viel länger auf dem Luftschutzgebiet betätige, für das Jahr 1939 rund das Zwanzigfache, nämlich 120,7 Cent je Kopf, im Staatshaushalt für Luftschutzzwecke vorgesehen sei.

Bis zum Jahre 1937 einschließlich erhielt auch die niederländische Luftschutzvereinigung noch Staatszuschüsse, zuletzt 12 000 Gulden im Jahre; vom Jahre 1938 ab wurden diese Zuschüsse gestrichen und die Vereinigung auf die Selbstfinanzierung mit der Begründung verwiesen, daß sie nach Überschreitung der Mitgliederzahl 50 000 finanziell stark genug sein müsse, um ihre Ausgaben aus den Mitgliedsbeiträgen selbst decken zu können.

Die Kriegsereignisse des Jahres 1939 gaben zu einer sprunghaften Erhöhung der Luftschutzausgaben Veranlassung, deren Gesamthöhe sich heute noch nicht übersehen läßt, da vielfach Maßnahmen ohne jede Angabe der möglichen Kosten angeordnet wurden, wie z. B. die Bereitstellung von Sandsäcken in großer Anzahl für die ersten Behelfsmaßnahmen. Im Frühjahr 1940 beantragte der Innenminister eine Erhöhung seines Haushalts um fünf Millionen Gulden für den „Abtransport der Zivilbevölkerung" und teilte fernerhin mit, daß die Versetzung mehrerer Ortschaften in eine höhere Gefahrenklasse Mehrausgaben von rund 280 000 Gulden mit sich gebracht hätte. Wenn auch über die Gesamthöhe des Luftschutzhaushalts für 1940 keine Zahlenangaben vorliegen, so kann man doch aus dieser Erhöhung von rund 5,3 Millionen Gulden entsprechende Rückschlüsse ziehen.

Flugmelde- und Luftschutzwarndienst

Der Flugbeobachtungs- und Flugmeldedienst wurde anfänglich vom Freiwilligen Landsturmkorps wahrgenommen, das zu diesem Zwecke ein besonderes „Luchtwachtcorps" eingerichtet hatte. Im Zuge der Entwicklung wurde diese Organisation vom Staate übernommen und als „Reichsluftwachtdienst" unter militärische Führung gestellt. Daneben gibt es in den besonders luftgefährdeten Orten noch kommunale „Luftwachtposten", mit denen der Reichsluftwachtdienst zusammenarbeitet. Die auf Grund der von den Reichs- und kommunalen Luftwächtern eingehenden Beobachtungen von zentraler Stelle ausgegebenen Warnmeldungen werden den Bürgermeistern bzw. den Hauptluftschutzleitern teils durch Funkspruch, teils durch Drahtfunk (der in Holland sehr weit verbreitet ist) übermittelt; diese Empfangsstellen entscheiden an Hand der Warnmeldungen darüber, ob und wann Dienststellen, Betriebe und schließlich die Bevölkerung alarmiert werden sollen. Der „Fliegeralarm" erfolgt in den größeren Orten in bekannter Weise durch Luftschutzsirenen, wo diese noch nicht oder erst in unzureichender Anzahl aufgestellt sind[3]), durch andere akustische Mittel, z. B. Kirchenglocken, auch Fabriksirenen usw.

Für das platte Land war vorgesehen, in den meist verstreut liegenden kleinen Gemeinden, sofern sie nicht kriegswichtige Anlagen oder Betriebe beherbergen, also mehr oder weniger nur mit Zufallsangriffen zu rechnen hätten, auf Grund der eingehenden Warnmeldungen des Reichsluftwachtdienstes grundsätzlich nicht „Fliegeralarm" zu geben; dieser sollte vielmehr erst bei Beginn eines Fliegerangriffes erfolgen.

Im September 1939 erfolgte insofern eine beträchtliche Ausweitung des niederländischen Luftschutzwarndienstes, als auch der Rundfunk in großem Umfange in seinen Dienst gestellt wurde. Besonders wichtig war die Anordnung, daß der Rundfunk — der sich, wie bereits erwähnt, in Holland auch weitestgehend des Drahtfunks bedient — auch während der bisher sendefreien Nachtstunden dienstbereit bleiben mußte, um im Falle nächtlicher Fliegerangriffe, die damals bekanntlich nur in Gestalt englischer Neutralitätsverletzungen möglich waren, die Bevölkerung ebenfalls warnen bzw. sie über den Grund eines Alarms aufklären, ihr Verhaltungsmaßregeln geben und sie über den Erfolg der Abwehr- und Schutzmaßnahmen unterrichten zu können.

Sicherheits- und Hilfsdienst

Der Sicherheits- und Hilfsdienst umfaßte in den Niederlanden folgende Dienstzweige:

1. den von der Polizei ausgeübten Sicherheitsdienst;
2. den den Feuerwehren übertragenen Feuerlöschdienst;
3. den hauptsächlich vom „Niederländischen Roten Kreuz" versehenen Luftschutzsanitätsdienst;
4. den weitgehend den besonderen niederländischen Verhältnissen angepaßten Wiederherstellungs- und Aufräumungsdienst;
5. den Entgiftungsdienst und
6. den Chemischen Dienst, die sich beide in gewisser Weise ergänzten.

[3]) So wurde z. B. aus Amsterdam im November 1939 berichtet, daß die bis dahin dort aufgestellten 47 Luftschutzsireneen nicht genügten und zur Schließung der vorhandenen Lautlücken weitere 40 Sirenen bestellt worden seien, und zwar in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Durchführung des Sicherheits- und Hilfsdienstes war durch das Luftschutzgesetz den Gemeindeverwaltungen übertragen, die sich hierzu der bereits vorhandenen Fachkräfte (Polizei, Feuerwehr, Sanitätsformationen, Fachkräfte der Versorgungsbetriebe) bedienten. Das erforderliche Auffüllungs- und Ergänzungspersonal bestand aus auf Grund des Luftschutzgesetzes durch die Bürgermeister zur Luftschutzdienstpflicht herangezogenen und aus freiwillig sich meldenden Einwohnern.

Die Kräfte des Sicherheits- und Hilfsdienstes waren, nach Fachsparten getrennt, sowohl innerhalb der Luftschutzorte als auch innerhalb der nächstkleineren örtlichen Einheiten, der Luftschutzfächer, möglichst dezentralisiert und so unterzubringen, daß unter allen Umständen eine gegenseitige Hilfeleistung von Luftschutzfach zu Luftschutzfach möglich war. Ausnahmen waren nur für weniger luftgefährdete Orte zugelassen, jedoch war auch hier die dezentralisierte Unterbringung nach Möglichkeit anzustreben. Auf jeden Fall hatte die örtliche Luftschutzleitung neben den erforderlichen Meldern und sonstigem Verbindungspersonal auch eine den örtlichen Verhältnissen angepaßte Personalreserve zu ihrer alleinigen Verfügung zurückzuhalten und von den Einsatzkräften getrennt unterzubringen.

Im einzelnen ist zu den besonderen Aufgaben sowie über die Ausrüstung der verschiedenen Fachsparten des Sicherheits- und Hilfsdienstes in den Niederlanden folgendes zu sagen:

Die für den Luftschutz-Sicherheitsdienst eingesetzten Polizeikräfte hatten die Aufgabe, außer für die Aufrechterhaltung der Ordnung auch für die Weitergabe besonderer Anordnungen der örtlichen Luftschutzleitung an die Zivilbevölkerung zu sorgen.

Die im Luftschutzdienst eingesetzten Feuerlöschkräfte (Brandweer) wurden zu diesem Zwecke mit schwerem Löschgerät für die Bereitschaftskräfte und mit leichtem Löschgerät für die Einsatzkräfte ausgerüstet[4]).

Der Luftschutzsanitätsdienst (Geneeskundige Dienst) war folgendermaßen aufgebaut: In jedem „Luftschutzfach"[5]) sollten sich ein oder mehrere „Hilfsposten" — etwa unseren Luftschutzrettungsstellen vergleichbar — befinden, von wo bei Luftangriffen mit Luftschutzkrankentragen ausgerüstetes Luftschutzsanitätspersonal, das meist dem Niederländischen Roten Kreuz entnommen wurde, an die Schadenstellen entsandt werden sollte, um Verletzte und Kampfstoffgeschädigte zu diesen Hilfsposten zu bringen. Hier sollte ihnen die erste Hilfe geleistet und sodann entschieden werden, ob sie entlassen oder mittels bei den Hilfsposten aufgestellter Krankenkraftwagen bzw. behelfsmäßig hergerichteter Krankenbeförderungsmittel in Luftschutzkrankenhäuser abtransportiert werden sollten.

Der Wiederherstellungs- und Aufräumungsdienst (Herstellings- en Opruimingsdienst) war, wie bereits kurz angedeutet, den besonderen Bedürfnissen des Landes, die z. B. unter anderem durch die überaus zahlreichen Wasserstraßen bedingt waren, besonders weitgehend angepaßt und umfaßte Aufgaben, die in Deutschland zum Teil dem Instandsetzungsdienst, zum Teil aber auch dem Feuerwehr- und Bergungsdienst und den Fachtrupps der Versorgungsbetriebe obliegen. Er gliederte sich in Trupps zur vorläufigen Beseitigung von Schäden — die unter Umständen noch während des Luftangriffs vorzunehmen war — und in Trupps zur endgültigen Schadenbeseitigung und Wiederherstellung; erstere waren als Einsatzkräfte den „Luftschutzfächern", letztere als Bereitschaftskräfte den Reserven bei den örtlichen Luftschutzleitern zugeteilt. Den Wiederherstellungs- und Aufräumungstrupps — über deren Personalstärke übrigens nichts bekannt ist — waren auch die Fachkräfte der Versorgungsbetriebe zugeteilt, da besondere Werk-Fachtrupps in den Niederlanden nicht vorgesehen waren. In Ortschaften mit zahlreichen Wasserstraßen (Grachten) war nach den Vorschriften der Aufstellung und Ausrüstung des Wiederherstellungs- und Aufräumungsdienstes besondere Beachtung zu schenken; er sollte hier zahlenmäßig beträchtlich verstärkt werden und in erster Linie zum Bau von Behelfsbrücken, Anlegestellen und Fähren befähigt sein. Zum Wiederherstellungs- und Aufräumungsdienst gehörten auch die in den eingedeichten Gebieten (Poldern) aufgestellten Deichschutztrupps. Zu seinen Aufgaben scheint auch die Blindgängerbeseitigung gehört zu haben, über die nähere Angaben jedoch nicht vorliegen.

Der Entgiftungsdienst und der Chemische Dienst waren trotz der sich weitgehend ergänzenden Aufgaben im allgemeinen organisatorisch voneinander getrennte Einheiten; lediglich in kleineren Orten war eine Vereinigung beider Dienstzweige zulässig. Dem Entgiftungsdienst (Ontsmettingsdienst) oblag lediglich die Geländeentgiftung, wobei analog zu der Aufgabenteilung im Wiederherstellungs- und Aufräumungsdienst die den „Luftschutzfächern" zugeteilten Einsatzkräfte nur eine vorläufige Entgiftung vorzunehmen hatten, während die endgültige Entgiftung Aufgabe der Bereitschaftskräfte war. Der Chemische Dienst umfaßte dagegen das Gasspüren und die Personen- und Sachenentgiftung (einschließlich der Häuserentgiftung). Das Gasspüren erfolgte nach der Vorschrift unter der Leitung von Chemikern, die Personenentgiftung unter Leitung und Mitwirkung von Ärzten des Luftschutzsanitätsdienstes; zur Sachen- und Gebäudeentgiftung wurde der Entgiftungsdienst in der Regel mit herangezogen.

Luftschutz in besonderen Verwaltungen

In Ergänzung des Luftschutzgesetzes erließ die Reichsluftschutzinspektion im Innenministerium im Dezember 1939 „Richtlinien für den Luftschutz auf Schiffen", die hauptsächlich Vorschriften für die in Holland sehr ausgedehnte Binnenschiffahrt enthalten. Die Richtlinien gliedern sich nach der Art der zu treffenden Maßnahmen in drei Teile: 1. in Friedenszeiten vorzubereitende und durchzuführende Maßnahmen (Sofortmaßnahmen); 2. in Zeiten erhöhter Spannung bzw. nach Erklärung des Kriegszustandes zu treffende Maßnahmen; 3. bei Luftangriffen durchzuführende Maßnahmen (Alarmmaßnahmen).

Wehrmacht, Post und Eisenbahn führten den Luftschutz nach den durch das Gesetz gegebenen Vorschriften in Anpassung an ihre besonderen Verhältnisse und Bedürfnisse durch; bei der Wehrmacht war es insbesondere der durch zahlreiche Veröffentlichungen auf den Gebieten des Gasschutzes und Luftschutzes auch außerhalb der Niederlande bekanntgewordene Oberst Schildermann, der sich für den wirksamen Ausbau des Luftschutzes im holländischen Heere einsetzte.

Werkluftschutz und erweiterter Selbstschutz

Das niederländische Luftschutzgesetz kennt diese beiden uns Deutschen geläufigen Begriffe zwar nicht, jedoch sind von den beteiligten Behörden und sonstigen öffentlichen und privaten Stellen zahlreiche diesbezügliche Maßnahmen angeordnet und durchgeführt worden, so daß es im Rahmen der vorliegenden Gesamtdarstellung des niederländischen Luftschutzes berechtigt erscheint, diese Gliederung zu übernehmen.

Der Werkluftschutz galt in den Niederlanden als ein Teil des Selbstschutzes. Er wurde unter der Aufsicht und verantwortlichen Leitung der örtlichen Luftschutzleiter von den in Frage kommenden Industriewerken mit eigenen Kräften durchgeführt. In der niederländischen Tages- und Fachpresse wurden wiederholt einige Industriewerke genannt, deren Werkluftschutzleistungen als besonders vorbildlich bezeichnet wurden.

Hinsichtlich des erweiterten Selbstschutzes — der in den Niederlanden gleichfalls zum Selbstschutz gehörte — liegen Nachrichten über zweckmäßige Luftschutzvorbereitungen in Großbanken sowie über den Schulluftschutz vor. Die Großbanken haben u. a. von den in ihren Archiven und Tresoren liegenden Akten, Dokumenten, Wertpapieren usw. teils Abschriften herstellen, teils Photokopien oder Schmalfilmaufnahmen herstellen lassen und damit sogenannte „Schatten-

[4]) Näheres über die Entwicklung des Feuerlöschwesens in den Niederlanden siehe in dem Aufsatz Peill, „Feuerwehreinrichtungen in den Niederlanden, in Belgien und Luxemburg" auf Seite 112.

[5]) Vgl. S. 105.

archive" an für luftsicher gehaltenen Orten der Provinz angelegt, um im Falle der Zerstörung der Originale die erforderlichen Unterlagen für eine Weiterführung des Geschäftsbetriebes zu haben. Einige Großbanken sollen in ihren Zentralen auch so groß bemessene Luftschutzräume eingerichtet haben, daß in ihnen der Geschäftsbetrieb sogar während mehrstündiger Fliegeralarme fortgesetzt werden konnte.

Für den Luftschutz der Schulen ergingen im Oktober 1939 besondere Richtlinien[6]) des Innenministers, die von einer durch diesen eingesetzten Kommission bearbeitet waren und die Zustimmung des Ministers für Unterricht, Kunst und Wissenschaft erhalten hatten. Danach sollte der Schulunterricht im Kriegsfalle so weit wie möglich fortgesetzt werden, zumal nach der Ansicht der Kommission Räumungsmaßnahmen größeren Umfanges für die Niederlande nicht in Frage kamen. Eine Unterbrechung des Schulunterrichts kam nach diesen Richtlinien nur in Betracht, wenn eine Aufgabe der betreffenden Schulgebäude selbst erforderlich wurde, weil diese

1. für militärische oder Luftschutzzwecke benötigt wurden oder
2. in einer besonders gefährdeten Zone lagen oder
3. durch Bauart und Einrichtung die Gefahr vergrößerten und eine schnelle Räumung der Schulzimmer usw. bei Fliegeralarm verhinderten oder
4. keine Schutzmöglichkeiten für die Unterbringung der Schuljugend aufwiesen.

Eine teilweise Aussetzung des Schulunterrichts sollte eintreten, wenn u. a. eine Schule mehr als 200 Schüler aufwies, um eine Ansammlung zu großer Schülermassen auf engem Raume zu vermeiden. Im übrigen sollten nur der Abendunterricht ausfallen und die in den obersten Geschossen der Schulgebäude liegenden Klassenzimmer für die Kriegsdauer nicht benutzt werden.

In Übereinstimmung mit dem örtlichen Luftschutzleiter war sodann ein Selbstschutzplan aufzustellen, das hierfür benötigte, aus dem Lehrkörper zu entnehmende Personal auszubilden und in seine Aufgaben einzuweisen. Dieser Plan sollte auch Maßnahmen für den Luftschutz der Schuljugend auf dem Wege von und zur Schule berücksichtigen, z. B. durch Verlegung der Zeitpunkte von Schulbeginn und Schulschluß auf verkehrsschwache Zeiten und Vorschreiben solcher Schulwege für die Schüler, auf denen sie jederzeit Gelegenheit zum Aufsuchen von Schutzmöglichkeiten hatten. Außerdem sollten die Schüler Erkennungsmarken erhalten. Übungen im Klassen- und Schulverband sollten die jederzeitige Durchführung der in den Richtlinien vorgesehenen Maßnahmen sicherstellen.

Das Schulpflichtgesetz wurde durch die Richtlinien insoweit außer Kraft gesetzt, als Schulversäumnisse, wenn die Eltern ihre Kinder bei drohender Luftgefahr zu Hause behalten wollten, nicht geahndet werden sollten. Auch sollten die Eltern das Recht erhalten, bei Fliegeralarm, soweit dies dann noch möglich war (z. B. wenn sie in unmittelbarer Nähe der Schule wohnten), ihre Kinder nach Hause zu holen.

Selbstschutz

Der Selbstschutz umfaßte in den Niederlanden, wie vorstehend bereits gesagt, auch den erweiterten Selbstschutz und den Werkluftschutz. Zum Selbstschutz in dem in Deutschland geläufigen Sinne gehörte auch in den Niederlanden der Luftschutz der Zivilbevölkerung. Von der Organisierung des Selbstschutzes innerhalb der Hausgemeinschaft ist bisher nichts bekannt geworden, jedoch scheinen seit dem September 1939 immerhin Hausfeuerwehren aufgestellt worden zu sein. Die Führung des gesamten Selbstschutzes — im holländischen Sinne — lag in den Händen der Bürgermeister als örtliche Luftschutzleiter bzw. der von ihnen eingesetzten Hauptluftschutzleiter.

Aufklärung und Ausbildung

Aufklärung und Ausbildung der Bevölkerung im Luftschutz waren in den Niederlanden im wesentlichen der privaten Initiative überlassen; lediglich die Durchführung von Luftschutzübungen war durch das Luftschutzgesetz der öffentlichen Hand vorbehalten, und zwar für Übungen in kleinerem Rahmen den Gemeinden, für größere Übungsvorhaben dem Staat. Die Gemeinden bedurften, um eine im ganzen niederländischen Reichsgebiet einheitliche Übungsgestaltung zu sichern, für ihre Übungen der Zustimmung des Staates, d. h. der Luftschutzinspektion im Innenministerium. Zur Sicherung einer gewissen Mindestausbildung des gesamten Volkes war der Inspektion außerdem durch das Gesetz die Möglichkeit gegeben, auch in den Gemeinden Luftschutzübungen anzusetzen und die betreffenden Gemeinden mit deren Durchführung zu beauftragen, die von sich aus keine Anträge auf Genehmigung von Übungsvorhaben stellten bzw. gestellt hatten. Die bisher in den Niederlanden durchgeführten Luftschutzübungen zeitigten mitunter übrigens recht bemerkenswerte und, soweit sie bekannt wurden, auch im Auslande beachtete Ergebnisse, so z. B. hinsichtlich der Frage „eingeschränkte Beleuchtung" oder völlige „Verdunklung als Dauerzustand", worauf an anderer Stelle näher eingegangen wird.

Die Anfänge der privaten Ausbildungstätigkeit reichen übrigens bis vor den Erlaß des Luftschutzgesetzes zurück. Auch hier betätigten sich als erste das Niederländische Rote Kreuz und das Freiwillige Landsturmkorps; auch die niederländischen Frauenvereine wirkten späterhin mit. Zu Beginn des Jahres 1936 wurde von interessierter Seite — hinter der augenscheinlich gleichfalls die genannten Organisationen standen — in Amsterdam ein „Niederländisches Institut für Luftschutzunterricht" gegründet, das unter Mitwirkung von Wissenschaftlern, Technikern, Ärzten, Baufachleuten und Militärs Lehrgänge für Luftschutztätige je nach deren besonderem Verwendungszweck duchführen sollte. Auch wurde schon damals die Errichtung einer „Zentralen Luftschutzschule der Niederlande" vorbereitet, die sofort nach Inkrafttreten des Luftschutzgesetzes ihre Tätigkeit aufnehmen sollte und seit dem November 1936 als „Niederländische Reichsluftschutzschule" in Haarlem in Betrieb war.

Auch das Ausstellungswesen wurde wie in anderen Ländern in den Dienst des Luftschutzes gestellt. Im Jahre 1937 zeigte die Niederländische Luftfahrtausstellung „Avia" in 's Gravenhage erstmalig eine viel beachtete umfangreiche Luftschutz-Sonderschau. Seit etwa dem gleichen Zeitpunkt stellte sich auch der im Besitz von vier privaten Sendegesellschaften befindliche holländische Rundfunk durch regelmäßige Luftschutz-Werbesendungen in den Dienst des Luftschutzes.

Die wesentlichste Arbeit auf diesem Gebiete leistete jedoch die Niederländische Luftschutzvereinigung (Nederlandsche Vereeniging voor Luchtbescherming), die sich hierzu der üblichen Möglichkeiten bediente: Werbevorträge, Lichtbildvorführungen, Schauübungen, Pressenotizen usw. Ein besonders erfolgversprechendes Feld der Werbung wurde der Vereinigung dadurch erschlossen, daß ihr auch die Ausbildung der von den Bürgermeistern ernannten Hauptluftschutzleiter und der gleichfalls von ihnen zur Luftschutzdienstpflicht Herangezogenen übertragen wurde. Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt, überschritt der Mitgliederbestand der Vereinigung zwar erst im Jahre 1938 die Zahl 50 000; dennoch ist aber diese Entwicklung nicht als schlecht zu bezeichnen, wenn man die allem Militärischen weitgehend abgeneigte Wesensart des Niederländers berücksichtigt.

Eine Möglichkeit zur Erfassung des ganzen Volkes bot der Luftschutzunterricht in den Schulen, der anfänglich den örtlichen Schulbehörden überlassen war und dessen Beginn daher meist auf ein viel zu spätes Alter festgesetzt wurde, in 's Gravenhage z. B. auf 16 Jahre. Die bereits erwähnten „Richtlinien für den Luftschutz der Schulen" vom November 1939 schufen aber auch hierin Wandel, da sie zur Sicherstellung des Luftschutzes der Schuljugend grundsätzlich deren Unterweisung hierüber und auch ihre praktische Ausbildung — z. B. durch Schulluftschutzübungen — forderten.

Schließlich ist auf die in den Niederlanden recht bedeutende Mitarbeit der Presse in der Werbung

[6]) Erschienen in der Allgemeenen Landsdrukkerij unter dem Titel „Richtlijnen voor de luchtbescherming voor scholen". Besprochen in „N. V. L." 1 (1939), 157 bis 160. Vgl. auch S. 109.

für den Luftschutzgedanken hinzuweisen. Die Tagespresse berichtete ständig über alle örtlichen Luftschutzereignisse und wies die Bevölkerung dadurch laufend darauf hin, daß es sich hierbei um etwas handelte, das jeden einzelnen persönlich anging. Auch die wissenschaftliche, technische und militärische Fachpresse stellte für diesbezügliche Beiträge ihre Spalten in bereitwilligster Weise und großzügigem Ausmaß zur Verfügung. Daneben wirkten ferner, soweit bekannt, drei Luftschutzfachzeitschriften, nämlich:

1. das Organ der Niederländischen Luftschutzvereinigung, „Luchtgevaar", seit 1934 monatlich erscheinend und anfänglich der wissenschaftlichen Vertiefung des Luftschutzes dienend, späterhin jedoch zu einem reinen Mitteilungs- und Propagandablatt der Luftschutzvereinigung umgestaltet;
2. die seit 1938 und gleichfalls monatlich erscheinende Zeitschrift „Luchtbescherming", eine „volkstümliche Zeitschrift zur Aufklärung der Zivilbevölkerung", wie es im Untertitel heißt. Sie hatte somit einen Teil der Aufgaben zu erfüllen, die in Deutschland der „Sirene" zufallen, ging jedoch in ihrer Gestaltung zur Erreichung des Zieles grundsätzlich andere Wege; sie kann als eine „populärwissenschaftliche" Luftschutzzeitschrift bezeichnet werden, die auf einem recht hohen Niveau stand.
3. die erst seit Juli 1939 erschienene Monatsschrift „N. V. L., Studieorgaan vor het Luchtbeschermingsvraagstuk", ein von der Niederländischen Luftschutzvereinigung herausgegebenes Fachorgan mit wissenschaftlichem Charakter.

Gasschutz

Dem Gasschutz wurde in den Niederlanden merkwürdigerweise schon recht frühzeitig große Aufmerksamkeit geschenkt, wobei jedoch der von den Artilleriewerkstätten ten Hembrug bearbeitete militärische Gasschutz im Vordergrund stand, zu dessen eingehenderem Studium auch eine wissenschaftliche Kommission bestand, in der die interessierte Großindustrie gleichfalls vertreten war. Bei Luftschutzübungen wurden häufig Kampfstoffattrappen benutzt, und im April 1937 wurde in der Stadt Groningen sogar eine Luftschutzübung lediglich zu dem Zwecke veranstaltet, das Verhalten von Geländekampfstoffen in den Straßen der Städte zu überprüfen.

Der Vertrieb von Gasschutzgeräten wurde erstmalig im September 1937 gesetzlich geregelt. Eine königliche Verordnung bestimmte, daß der Vertrieb von Gasschutzgeräten aller Art und von Einzelteilen hierzu der Vertriebsgenehmigung durch den Minister für soziale Angelegenheiten bedurfte. Die Erteilung der Genehmigung wurde von der Beibringung eines Prüfungszeugnisses der Artilleriewerkstätten abhängig gemacht, die somit nunmehr den gesamten niederländischen Gasschutz technisch überwachten. Zum Vertrieb zugelassene Gasschutzgeräte wurden übrigens in einer dem Handelsregister ähnlichen Liste geführt und veröffentlicht.

Im Frühjahr 1938 tauchten dann die ersten Nachrichten darüber auf, daß unter Mitwirkung der Artilleriewerkstätten die Entwicklungsarbeiten an einer niederländischen Volksgasmaske zum Abschluß gelangt wären, die zum Preise von 5 Gulden in Kürze in den Verkehr gebracht werden sollte. Der in drei Größen herzustellende Maskenkörper sollte aus einer 2 mm starken Gummiplatte bestehen, von nur zwei Kopfbändern gehalten werden und Augenfenster aus Cellon aufweisen, Ein- und Ausatemventil sollten im Anschlußstück untergebracht sein. Der 400 g schwere Filtereinsatz enthielt nach der Beschreibung ein hochwirksames Schwebstoffilter und ein Gasfilter aus der niederländischen „Norit"-Kohle.

Es ist leider nicht bekannt, in welchem Umfange es noch zu einer Fertigung und zum Vertrieb dieser niederländischen Volksgasmaske, der sog. „Hembrug-Maske", gekommen ist. Spätere Meldungen besagen lediglich, daß nach Kriegsbeginn im September 1939 die Gasmaskenerzeugung wesentlich gefördert und der Vertrieb, um der Bevölkerung die Anschaffung möglichst bequem zu machen, den Postämtern übertragen wurde. Allerdings sei das Interesse der Bevölkerung an dieser Sache äußerst gering gewesen, so daß der Verkauf mehr als zu wünschen übrigließ. Gleichzeitig wurde bekannt, daß große Posten von durch die zuständigen Stellen als unbrauchbar bezeichneten Gasmasken trotz Verbots in den Verkehr gebracht worden waren, so daß sich die Reichsluftschutzinspektion zu einer Warnung vor dem Ankauf derartiger nicht mit dem erforderlichen Zulassungsstempel versehenen Gasmasken genötigt sah.

Soweit die Zivilbevölkerung überhaupt im Besitze von Gasschutzgeräten ist, handelt es sich jedenfalls hauptsächlich um folgende Muster:

1. die niederländische Volksgasmaske (Hembrug-Maske);
2. eine aus Belgien eingeführte, angeblich sehr preiswerte sog. „belgische Volksgasmaske";
3. die von der N. V. Electro, Sauerstoffabrik, Amsterdam, hergestellte „Electro-Gasmaske".

Die Verbreitung der einzelnen Gasmasken dürfte etwa der obenstehenden Reihenfolge entsprechen. Das Personal der Eisenbahnen soll, wenn auch noch nicht vollständig, von Staats wegen mit Gasmasken ausgerüstet gewesen sein. Lediglich der Vollständigkeit halber sei hier auf ein in Holland im Jahre 1937 aufgetauchtes, von allen ernst zu nehmenden Fachleuten jedoch abgelehntes konstruktives Kuriosum hingewiesen: die „offene Überdruckmaske"[7]).

Dem Kampfstoffschutz der Verbrauchsgüter, insbesondere der Lebensmittel, wurde in den Niederlanden gleichfalls die notwendige Beachtung geschenkt. Das „Reichsbüro für die Bewirtschaftung der Lebensmittelvorräte" gab den Lebensmittelverarbeitungs- und -handelsbetrieben im September 1939 Anweisungen für die Verpackung der Lebensmittel zum Schutz gegen die Einwirkung chemischer Kampfstoffe, insbesondere flüssiger Kampfstoffe vom Gelbkreuztypus.

Verdunklung

Wie in fast allen Ländern herrschte in den Niederlanden zunächst die Ansicht vor, daß für den Kriegsfall zwei Stufen der Herabsetzung der Normalbeleuchtung vorzusehen seien: die „eingeschränkte Beleuchtung" als Dauerzustand und die „Verdunklung" während der Dauer des Fliegeralarms. Zwar wiesen am 27. Februar 1936 in Gelderland und am 12. März des gleichen Jahres in Friesland durchgeführte Verdunklungsübungen bereits in eine andere Richtung; damals zeigte sich nämlich, daß gewisse Merkmale der Bodengestaltung (Küstenform!) und Kunstbauten (Eisenbahnen, Straßen), die unter Umständen auch in dunklen Nächten Richtmöglichkeiten bieten, im Zusammenhang mit schlecht durchgeführten Verdunklungsmaßnahmen die Ortung durch Spiegelungen, selbst auf große Entfernungen von den betreffenden Lichtquellen, wesentlich erleichtern, während bei absoluter Dunkelheit auch dem ortskundigen Piloten das Zurechtfinden schwer fällt.

Die einzig mögliche Schlußfolgerung hieraus wurde jedoch erst sehr spät gezogen. Im Januar 1939 wurde nämlich eine Mitteilung des Innenministers an die Provinzialverwaltungen bekannt, wonach Untersuchungen darüber angestellt wurden, wie man das ganze Land so verdunkeln könnte, daß nur die unumgänglich notwendigen Richtlampen brennen blieben.

Bemerkenswert ist auch ein kurze Zeit vorher — am 21. Oktober 1938 — in Amsterdam durchgeführter Versuch der zentralen Verdunklung aller elektrischen Lichtquellen durch Herabsetzung der Netzspannung auf 60 bzw. 50 Volt. Da eine derartige, das ganze Versorgungsnetz umfassende Spannungsminderung jedoch praktisch einen Ausfall aller elektrisch betriebenen Geräte und Maschinen bedeutet, wurde diese Möglichkeit trotz befriedigender Ergebnisse hinsichtlich der Verdunklung später augenscheinlich nicht mehr weiterverfolgt.

Bei den wiederholten, teils rein örtlich angesetzten, teils größere Gebiete umfassenden Verdunklungsübungen wurde seitens der zuständigen Behörden streng auf die einwandfreie Durchführung geachtet. Die Polizei machte gegenüber Verdunklungssündern von den ihr durch das Luftschutzgesetz gegebenen Möglichkeiten bzw. dem Recht der Eigentumsbeschränkung da,

[7]) Vgl. „Gasschutz und Luftschutz" 7 (1937), 103.

wo es notwendig erschien, rücksichtslos Gebrauch, indem sie in nach außen hin unverdunkelte Wohnungen notfalls auch mit Gewalt eindrang, um das Licht zu löschen.

Eine endgültige Entscheidung darüber, ob die Verdunklung in den erwähnten zwei Stufen beibehalten oder die völlige Verdunklung als Dauerzustand für Zeiten der Spannung und während eines Krieges eingeführt werden sollte, war bei Beginn des englischen Krieges im September 1939 noch nicht gefallen und scheint auch bis zum 10. Mai 1940, dem Beginn des Einmarsches der deutschen Wehrmacht, nicht getroffen worden zu sein. Es wurden lediglich die üblichen vorbereitenden Maßnahmen durchgeführt, wie z. B. Weißanstrich der Bordsteine an Straßenkreuzungen und sonstigen Gefahrenstellen, Kennzeichnung der Löschwasserentnahmestellen auf gleiche Weise usw.

Verdunklungsübungen wurden im Landesinneren weiterhin durchgeführt, während die in den Grenzgebieten geplanten Übungen abgesagt wurden, da die wiederholten Verletzungen der niederländischen „Neutralität" durch englische Flugzeuge die Regierung dazu veranlaßten, für die Grenzgebiete nicht nur die Aufrechterhaltung der normalen Beleuchtung, sondern darüber hinaus zur deutlichen Kennzeichnung des Grenzverlaufs eine Verstärkung der Beleuchtung anzuordnen. Daß diese Maßnahme sich gegenüber dem einzigen im Kriege befindlichen Nachbarstaat, der mit den Niederlanden eine gemeinsame Grenze hat, nämlich Deutschland, als alles andere erweisen mußte denn als „Wahrung der Neutralität", scheint den verantwortlichen Ministern der Niederlande nicht klar geworden zu sein.

Die Aufrechterhaltung dieser Anordnung bis zuletzt deutet jedenfalls darauf hin, daß sie es entweder nicht bemerkten oder aber nicht bemerken wollten, daß dieser besonders hell erleuchtete Grenzstreifen längs der deutschen Reichsgrenze nach Deutschland einfliegenden englischen Flugzeugen in zunehmendem Maße als Wegweiser sowohl für den Hin- als auch für den Rückflug diente und die Überfliegungen niederländischen Hoheitsgebietes durch englische Flugzeuge im Verlaufe der ersten acht Kriegsmonate sich ständig häuften. Wohl aber ordneten sie für das Gebiet des niederländischen Kriegshafens Den Helder Anfang Februar 1940 die kriegsmäßig durchzuführende Verdunklung mit allen Ergänzungsmaßnahmen — z. B. Gaststättenschließung eine Viertelstunde vor Beginn der Verdunklung, Beschränkung der Verkehrsgeschwindigkeit usw. — an und begründeten dies sogar damit, daß der nachts erleuchtete Kriegshafen den Flugzeugen der Kriegführenden als Richtungsweiser dienen könnte! Die Verdunklung in Den Helder war täglich für die Zeit von 0 bis zunächst 7 Uhr, späterhin bis zum Tagesanbruch, festgesetzt.

Räumung

Wie schon an anderer Stelle[8]) ausgeführt, war in den Niederlanden eine Räumung als Luftschutzmaßnahme nicht in Aussicht genommen. Wohl aber wurden nach Kriegsbeginn die erforderlichen vorbereitenden Maßnahmen eingeleitet, um eine aus allgemein militärischen Gründen notwendig werdende Räumung der Grenzgebiete gegebenenfalls ohne Verzug durchführen zu können. Die für eine künstliche Überschwemmung geeigneten Gebiete an der deutschen Grenze wurden kurz danach unter Wasser gesetzt und die Bevölkerung in die Küstengebiete geschafft; auf die sich hieraus ergebenden Schlußfolgerungen wurde gleichfalls bereits hingewiesen[9]).

Der Luftschutz spielte somit in der niederländischen Erörterung der Räumungsfrage nur eine untergeordnete Rolle, auch beschränkte man sich hier lediglich auf den Vorschlag rein örtlicher Freimachungen; so wurde z. B. in Amsterdam, als es sich für die Aufnahme von aus den geräumten Grenzgebieten Fortgeschafften vorzubereiten hatte, der Vorschlag gemacht, diese nicht nur nicht in den dem Hafen benachbarten Stadtteilen unterzubringen, sondern darüber hinaus diese Stadtteile im Kriegsfalle auch von ihren Bewohnern zu räumen. Trotz dieser Beschränkung verdienen aber die niederländischen Räumungsvorbereitungen einige Beachtung, da es sich hier zum erstenmal um praktische Vorschläge für Räumungen und damit zusammenhängende Aufgaben größeren Ausmaßes handelt.

Die Bevölkerung der zu räumenden Gebiete wurde in drei Gruppen eingeteilt; zur Gruppe A gehörten alle die, deren Anwesenheit am Ort auch nach der Ausgabe des Räumungsbefehls im Interesse der Allgemeinheit unbedingt notwendig war, zur Gruppe B alle noch nicht unter den Fahnen stehenden Wehrpflichtigen, zur Gruppe C alle übrigen Bewohner. Die Zugehörigkeit zu einer dieser drei Gruppen wurde auf der sogenannten „Distributionsstammkarte", einer vorsorglich für die Regelung der Verteilung gegebenenfalls zu rationierender Lebensmittel ausgegebenen Karte, mittels Stempelaufdrucks vermerkt. Zur Gruppe B gehörige Personen hatten sofort nach Ausgabe des Räumungsbefehls ihren Wohnort zu verlassen; ein Reiseziel war in diesem Zusammenhang nicht genannt worden, augenscheinlich sollten sie sich an ihre Gestellungsorte begeben.

Für die zur Gruppe C gehörigen Personen waren besonders eingehende Vorschriften über Ausrüstung, mitzunehmende Papiere und Mundvorrat usw. sowie Anweisungen über ihren in Gruppen zu je 50 Personen in Aussicht genommenen Abtransport gegeben worden, über die Näheres an anderer Stelle[10]) nachgelesen werden kann.

Bemerkenswert ist, daß der Räumungsbefehl, da es sich ja hier um eine militärische Maßnahme handelte, vom Kriegsministerium ergehen sollte, daß jedoch Vorbereitung und praktische Durchführung sowie die Betreuung der Fortgeschafften an ihren neuen Aufenthaltsorten dem Innenministerium übertragen wurden. Die neuen Aufenthaltsorte sollten übrigens erst bei Ausgabe des Räumungsbefehls bekanntgegeben werden. Für die Durchführung der Räumung, von der nach den vorliegenden Plänen rund 100 Gemeinden betroffen werden sollten, und für damit zusammenhängende Aufgaben, wie Unterbringung, Verpflegung usw., beantragte der Innenminister im März dieses Jahres eine Erhöhung seines Haushalts um zunächst rund 5 Millionen Gulden. Abgesehen von den zu Anfang dieses Abschnitts erwähnten Räumungen kleineren Ausmaßes scheint es jedoch zu einer Durchführung der Räumungspläne nicht mehr gekommen zu sein.

Baulicher Luftschutz

Den Fragen des baulichen Luftschutzes wurde im Rahmen des gesamten niederländischen Luftschutzes zunächst nicht die Bedeutung beigemessen, die ihnen in anderen Ländern zugeschrieben wurde. Erst das englische Beispiel der Verteilung von Luftschutzunterständen aus Stahlblech, der sogenannten Andersonshelters, bewirkte auch in den Niederlanden einen Wandel der Ansichten, der etwa im Frühjahr 1939 deutlich bemerkbar zu werden begann, als allenthalben in der Tages- und auch in der Fachpresse Vorschläge für die behelfsmäßige Herrichtung und auch für den endgültigen Ausbau von Luftschutzräumen auftauchten. Auf die in großen Teilen der Niederlande bestehende, durch hohen Grundwasserstand bedingte Schwierigkeit des Baues unterirdischer Luftschutzräume bzw. des Ausbaues von Kellerräumen für Luftschutzzwecke wurde dabei nachdrücklich hingewiesen. Infolgedessen ging man vielerorts zu einer völligen Nachahmung des englischen Beispiels der Aufstellung von Stahlluftschutzräumen über, ja, man kaufte sogar — z. B. tat dies die Stadtverwaltung 's Gravenhage — diese Unterstände in England selbst an. Rotterdam dagegen wählte bei gleichem Montageverfahren anderes Material: hier bevorzugte man zusammensetzbare Luftschutzräume aus Beton- bzw. Eisenbeton-Formstücken. Im Gegensatz zu England wurden diese Schutzmöglichkeiten jedoch nicht auf öffentliche Kosten geschaffen, die Stadtverwaltungen erledigten vielmehr lediglich die Bereitstellung, während die Anschaffungs- und Aufstellungskosten den Hausbesitzern zur Last fielen.

Der Kriegsbeginn im September 1939 gab auch dem Luftschutzraumbau neuen starken Auftrieb, wobei jedoch die Behelfsmaßnahmen mehr in den Vor-

[8]) und [9]) vgl. S. 104.

[10]) Vgl. „Gasschutz und Luftschutz" **10** (1940), 54

dergrund traten. Angefangen von der behördlicherseits angeordneten Verteilung von Sandsäcken zur Herrichtung von Splitterschutzabschlüssen über die Aushebung von Schutzgräben bis zur behelfsmäßigen Herrichtung von Kellerräumen wurden alle nur denkbaren Lösungen vorgeschlagen und in die Tat umgesetzt.

Besonders sei hier auf zwei Vorschläge hingewiesen, weil sie in ihrer Art neuartig waren: Das ist einmal der Ausbau von offenen Schutzgräben mittels Holz zu verdeckten splittersicheren Gräben von dreieckigem Querschnitt, zum anderen die Erstellung oberirdischer offener Schutzgräben durch Aufeinanderlegen von Preßstrohballen in stufenförmiger Anordnung; der letztgenannte Vorschlag erscheint besonders geeignet für solche Orte, an denen wegen zu hohen Grundwasserstandes auch ein Ausheben von Gräben unmöglich ist, und außerdem bieten das gewählte Material und die vorgeschlagene Anordnung nahezu völlige Sicherheit gegen Verschüttung[11]). Zu den Behelfsmaßnahmen ist schließlich auch die Herrichtung von Brückenbögen zu Luftschutzräumen zu rechnen, die im Dezember 1939 aus Amsterdam gemeldet wurde, ebenso auch die Ausnutzung der ausgedehnten Limburger Höhlen, die nach einer Meldung des Amsterdamer „Algemeen Handelsblad" vom 3. Oktober 1939 zu dem „größten Luftschutzraum der Welt mit einem Fassungsvermögen von 5000 Personen" ausgestaltet werden und nach Fertigstellung dieses Ausbaus eine absolut volltreffersichere, vollständig eingerichtete endgültige Luftschutzraumanlage abgeben sollten.

Alles in allem zeigte somit der bauliche Luftschutz in den Niederlanden ein recht vielgestaltiges, ja geradezu uneinheitliches Bild, das seine Ursache in dem Fehlen diesbezüglicher Ergänzungsvorschriften zum Luftschutzgesetz hatte. Letzteres enthielt lediglich die Bestimmung, daß der Innenminister bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten von Wohn- und Geschäftshäusern, deren nutzbare Fläche ein noch zu bestimmendes Mindestmaß überschritt, die Herrichtung von Luftschutzräumen verlangen konnte. Diese Kann-Bestimmung ist jedoch augenscheinlich nie ausgenutzt worden, denn nur so ist es zu erklären, daß in der holländischen Öffentlichkeit, besonders in der Presse, Ende vorigen Jahres immer lauter nach einer einheitlichen und verbindlichen gesetzlichen Regelung des Luftschutzraumbaues verlangt wurde.

Luftschutz der Kulturwerte

Es ist verständlich, daß in dem Lande eines Rubens und Rembrandt, eines Frans Hals, van Gogh, in dem Lande der klassischen Forschungsstätte zur Kinetik der Gase an der Universität Leiden dem Luftschutz der Kulturwerte erhöhte Beachtung geschenkt wurde, die in der im September 1939 erfolgten Schaffung der Stelle eines Inspekteurs für den „Schutz der Schätze von Kunst und Wissenschaft" (inspecteur kunstbescherming) zum Ausdruck kam. Dieser wichtige, vom Innenminister im Einvernehmen mit dem Minister für Unterricht, Kunst und Wissenschaften geschaffene Posten wurde erstmalig dem Sektretär der niederländischen Reichskommission für Denkmalschutz, Dr. Kalf, übertragen. Dieser äußerte sich über seine Aufgaben[12]) u. a. dahingehend, daß es einerseits notwendig sei, die wertvollsten Bauwerke, Kunstschätze und unersetzlichen wissenschaftlichen und sonstigen Werte gegen die Auswirkungen kriegerischer Handlungen nach Möglichkeit zu schützen, andererseits aber auch die im Kriege besonders wichtige kulturelle Arbeit der in Frage kommenden Einrichtungen so weit wie möglich aufrechtzuerhalten, was ganz besonders für die Museen gelte — eine Auffassung, der nur zugestimmt werden kann, und deren Richtigkeit durch die Erfolge des deutschen Kulturschaffens im Kriege noch unterstrichen wird.

Im Sinne der vorstehenden Äußerungen des niederländischen Kunstschutzinspekteurs wurden dann auch aus den niederländischen Museen und Sammlungen — einerlei, ob im Haag, in Maastricht oder in Zwolle (Overijssel) — nur die allerwertvollsten Besitzstücke in nach menschlichem Ermessen unbedingten Schutz bietende Räumlichkeiten geflüchtet, im übrigen aber der Betrieb unter Vorbereitung geeigneter, bei Fliegeralarm zu treffender Schutz- oder Flüchtungsmaßnahmen aufrechterhalten. Im Freien stehende wertvolle Denkmäler, Kirchen und sonstige künstlerisch wertvolle Bauwerke wurden so weit wie möglich durch Sandsackpackungen geschützt. Im übrigen betonte der Inspekteur den besonderen Wert der im Rahmen dieser Arbeiten durchzuführenden Brandschutzmaßnahmen für alle in Betracht kommenden Bauwerke gerade auch für Friedenszeiten, hätten doch Schadenfeuer nur allzu oft unersetzliche Kulturwerte lediglich deshalb vernichtet, weil für ihren Feuerschutz nur ungenügend gesorgt war.

2. Das niederländische Kolonialreich

Auch in den niederländischen Kolonien wurden Luftschutzmaßnahmen vorbereitet und durchgeführt, die sich grundsätzlich nach denen des Mutterlandes richteten, jedoch den durch die örtlichen Verhältnisse bedingten Umständen weitgehend angepaßt wurden. Die schon seit Jahren bestehende Spannung im Fernen Osten zwischen Japan und Großbritannien scheint mitbestimmend dafür gewesen zu sein, daß von den holländischen Kolonien als erste Niederländisch-Indien das Luftschutzproblem anpackte.

Hier war es vor allem der Gouverneur von Ost-Java, der mit gutem Beispiel voranging und im Sommer 1937 die Vertreter aller beteiligten militärischen und zivilen Dienststellen sowie von Handel und Industrie zu einer Luftschutzkonferenz zusammenrief, auf der die ersten Grundlagen für den Luftschutz dieser Kolonie erörtert wurden.

Augenscheinlich in Auswirkung dieser ersten Besprechungen wurde Anfang des Jahres 1938 das dem Departement für die Landesverteidigung beim Gouverneur unterstellte Zentralinspektorat für den niederländisch-indischen Luftschutz in Bandoeng geschaffen. Weitere Auswirkungen waren die Einteilung von Soerabaya in 15 Luftschutzbezirke sowie die Vermehrung des Feuerlöschgeräteparks in Bandoeng.

Hierbei sei darauf hingewiesen, daß die Geräteausstattung des niederländisch-indischen Luftschutzes und Brandschutzes, mit Ausnahme der Gasmasken, vorwiegend aus Deutschland bezogen wurde. Die Geräte erregten nicht nur bei zahlreichen Schauvorführungen lebhafte Bewunderung, sondern haben sich auch bei Luftschutzübungen, die Feuerlöschgeräte schließlich auch im ernstfallmäßigen Einsatz bei Großbränden, zur Zufriedenheit ihrer Besteller bewährt.

Die Vorbereitungen für die Verdunklung waren Ende 1938 bereits so weit gediehen, daß man glaubte, ganz Java mit einiger Aussicht auf Erfolg in kürzester Frist verdunkeln zu können.

Auch die Räumung wurde vorbereitet, im Unterschied zum Mutterlande jedoch offensichtlich als Luftschutzmaßnahme. Die Stadt Soerabaya stellte im Herbst 1939 — wahrscheinlich unter dem Eindruck der kriegerischen Ereignisse in Europa und in Ostasien — einen Räumungsplan auf, der in erster Linie den Abtransport von 90 000 Kindern und ihre Unterbringung in der Umgebung vorsah, jedoch die endgültige Entscheidung über das Verlassen der Stadt von einer Willenserklärung der Eltern abhängig machte.

Im Frühjahr 1939 wurde die Einführung eines Luftschutzgesetzes beraten, das im wesentlichen dem des Mutterlandes glich, jedoch insofern eine bedeutsame Abweichung aufwies, als für alle sich in den niederländisch-indischen Kolonien ständig aufhaltenden niederländischen Staatsbürger beiderlei Geschlechts vom 18. bis zum vollendeten 60. Lebensjahre grundsätzlich die Luftschutzdienstpflicht vorgesehen war.

Auch im Gasschutz ging Niederländisch-Indien, bedingt durch die günstige Eigenversorgung mit den benötigten Rohstoffen, eigene Wege. Um die Mitte des Jahres 1937 tauchten erstmalig Pläne zur Errichtung einer eigenen Gasmaskenfabrik auf, die Anfang 1938 bereits verwirklicht wurden. Die in Soerabaya erbaute Fabrik sollte jedoch lediglich das aktive Luftschutzpersonal sowie die Belegschaften von Rüstungs-

[11]) Genauere Einzelheiten über diese Schutzraumvorschläge bleiben einer für die nächste Zeit in Aussicht genommenen Gesamtdarstellung neuerer Luftschutzbauten des Auslandes vorbehalten. Der Verfasser.

[12]) Näheres in „Gasschutz und Luftschutz" 9 (1939), 316.

und sonstigen lebenswichtigen Betrieben mit Gasmasken versorgen. Noch im gleichen Jahre wurden dann aber eine zweite Fabrik in Bandoeng gebaut und die Beauftragung weiterer Werke mit der Herstellung von Gasschutzgeräten ins Auge gefaßt. Das konnte nur geschehen, wenn der Bedarf plötzlich so gestiegen war, daß die Wirtschaftlichkeit auch dieser Unternehmen gesichert war. Da das holländische Mutterland über eigene leistungsfähige Gasmaskenfabriken verfügte und aus dem gleichen Grunde auch eine Ausfuhr nach anderen Ländern in nennenswertem Umfange nicht zu erwarten war, so bleibt nur die Schlußfolgerung, daß die Kolonialregierung auch an die Ausrüstung der gesamten Zivilbevölkerung mit Gasmasken gedacht hat, eine Annahme, die im November 1939 insofern ihre Bestätigung fand, als die Bereitstellung von zunächst 20 000 Gasmasken für den Verkauf an die Zivilbevölkerung gemeldet wurde. Die für die Filtereinsätze benötigte Aktivkohle war übrigens auch ein landeseigenes Erzeugnis.

Für den Ausbau des zivilen Luftschutzes in Niederländisch-Indien wurden für die Jahre 1938 bis 1940 insgesamt 1,7 Millionen Gulden veranschlagt, es ist jedoch anzunehmen, daß diese Summe erheblich überschritten wurde, da bereits im Herbst 1939 das Arbeitstempo eine wesentliche Beschleunigung erfuhr und umfangreiche zusätzliche Materialbeschaffungen einsetzten.

Auch aus den niederländisch-westindischen Besitzungen trafen Ende vorigen Jahres die ersten Luftschutzberichte ein, die naturgemäß erst von den Anfängen der dortigen Luftschutzarbeit Mitteilung machten; diese begann — wie anscheinend allgemein üblich — mit einer Verdunklungsübung in Curaçao, über die in dieser Zeitschrift erst kürzlich[13]) ausführlich berichtet wurde, so daß sich eine erneute ausführliche Darstellung an dieser Stelle erübrigt. *(Forts. folgt)*

Feuerwehreinrichtungen in den Niederlanden, in Belgien und Luxemburg

Bernhard Peill, Wsetin

Für die Brandbekämpfung in den Niederlanden sowie in den angrenzenden Gebieten Belgiens gilt als gemeinsames Merkmal, daß in beiden Ländern infolge der fast gleichartigen besonderen Bauweise der Städte und sonstigen größeren Siedlungen die Gefahr von Ortsbränden auch heute noch recht erheblich ist. Der Kern der meisten größeren Ortschaften dieser Gegenden besteht aus schmalen, an meist engen Straßen dicht aneinandergedrängten Reihenhäusern mit zwei bis fünf Geschossen, ziemlich dünnen Ziegelwänden als äußeren Umfassungs- und Brandmauern sowie wenig widerstandsfähigen hölzernen Zwischendecken und ungeschützten engen Holztreppen. Bei fast jedem im unteren Teil derartiger Gebäude ausbrechenden Brande wirkt die geschilderte Bauart kaminartig; die Flammen bahnen sich äußerst rasch ihren Weg über die Treppe sowie durch die Zwischendecken nach den oberen Geschossen. Sie überspringen Gassen und Höfe und können nur mit Mühe an stärkeren und über Dach geführten Brandmauern zum Stehen gebracht werden.

Ähnlich wie in Westdeutschland sind in den Häusern Öfen und Kochherde meist transportabel eingerichtet, ohne daß jedoch der Reinigung und Instandhaltung der Feuerstätten und Rauchabzugsanlagen die gleiche Sorgfalt entgegengebracht wird wie bei uns.

Wesentlich verschärft wird die allgemeine Brandgefährdung vor allem in den Hafenstädten und Industrieorten der Niederlande und Belgiens durch die überall vorhandenen umfangreichen Lagerhäuser, hölzernen Schuppenbauten, Speicher- und Fabrikanlagen in vielfach veralteter und wenig feuersicherer Bauweise, durch riesige Mineralöltanklager mit überwiegend oberirdischen Behältern in den Haupthäfen, durch die Schiffswerften in den meisten Küstenorten wie auch durch die Ansammlung ungeheurer Mengen von See- und Flußschiffen in den Hafenstädten und den Hauptverkehrspunkten der zahlreichen Binnenkanäle. Alle diese Umstände haben dazu beigetragen, daß in den Niederlanden und Belgien schon frühzeitig dem abwehrenden Brandschutz erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Niederlande

Die Niederlande gelten bekanntlich insofern als die Wiege des heutigen Feuerlöschwesens, als in Amsterdam im Jahre 1672 die Ingenieure der dortigen Wasserkunst und des städtischen Brandwesens, die Gebrüder van der Heyde, die bis dahin gebräuchlichen Stoßspritzen mit Wenderohren und wenig handlicher Bedienung durch bedeutend leichtere, mit Windkessel und genieteten Lederschläuchen versehene „Slangbrandspuiten" ersetzten. Die neuen Schlauchspritzen wurden auf Schleifbrettern oder Schlittenkufen von Hand über das Straßenpflaster geschleift oder auf den Fleeten und Kanälen mittels Booten und Prahmen befördert, während im Winter hauptsächlich die zugefrorenen Meeresarme, Flußläufe und Kanäle als Transportwege dienten. An der Brandstelle wurde von den Zubringemannschaften das Löschwasser mittels Feuereimern in große, auf Stativen angebrachte Segeltuchbehälter geschöpft, aus denen es durch besondere Füllschläuche in die Wasserkästen der Spritzen lief; erst bedeutend später gelangten kupferne Saugrohre zur Einführung.

Zur sachgemäßen Bedienung der neuen Schlauchspritzen wurde die Amsterdamer Bürgerfeuerwehr durch die Gebrüder van der Heyde nach noch heute gültigen Gesichtspunkten organisiert und eingeübt, die Löschmannschaften wurden von Anfang an im Innenangriff ausgebildet und die rasche Einkreisung jedes kleineren oder größeren Brandherdes durch rücksichtslos vorgetragene Schlauchleitungen angestrebt und durchgeführt. Schon bald nach 1680 fanden die Amsterdamer Schlauchspritzen und Löschmethoden in den meisten Städten und größeren Landorten der Niederlande Eingang und erfolgreiche Anwendung.

Von vornherein wurden überall in Stadt und Land die Löschkräfte in einheitlicher Weise dezentralisiert und jedem Stadtviertel bzw. jedem Ortsteil eine oder mehrere Schlauchspritzen mit entsprechender Bedienungsmannschaft zugeteilt. Amsterdam unterhielt über 50 derartige Spritzenstationen und in mittleren Städten Hollands waren meist 10 bis 20 Spritzenabteilungen vorhanden, deren Mannschaften im Brandfalle stundenweise Entlohnung erhielten.

Außer den Schlauchspritzen und Wasserzubringevorrichtungen wurden von den niederländischen Wehren lange Anstelleitern, starke Einreißhaken zum Niederlegen hölzerner Verbindungsbauten so-

[13]) Vgl. „Gasschutz und Luftschutz" **10** (1940), 54.

wie die auch bei den Brandkorps der skandinavischen Länder vielfach erfolgreich angewandten Brandsegel zum Abdecken durch Hitzestrahlung und Funkenflug gefährdeter Baulichkeiten bereitgehalten

Beim Ertönen der Brandglocke auf dem „Carillon" genannten Feuerturm eilten die Löschmannschaften zu den Spritzenstationen und von dort unter Führung des mit einem Leutnantsspieß bewaffneten Gruppenführers mit Spritze und Zubehör zur Brandstelle, wo in den Städten der Löschangriff nach Möglichkeit sogleich von zwei Seiten, von der Straße wie von angrenzenden Fleeten und Kanälen aus, in die Wege geleitet wurde. Dieses System der bezahlten, auf zahlreiche Einzelgruppen verteilten Bürgerfeuerwehr hat sich in den Niederlanden in Stadt und Land mehr als 200 Jahre lang erhalten und die Siedlungen trotz ihrer erheblichen Brandgefährdung während dieser Zeit größtenteils erfolgreich vor vernichtenden Ortsbränden bewahrt.

Erst die seit 1875 erfolgte Einführung von Dampfspritzen und bespannbaren Löschfahrzeugen führte in Amsterdam zur Gründung einer städtischen Berufsfeuerwehr nach Berliner Muster, in Rotterdam, dem Haag, Utrecht und Leyden zur Umwandlung der veralteten Löschkorps in uniformierte freiwillige Feuerwehren mit ständig alarmbereitem Fahrer- und Maschinistenpersonal usw. In der Folgezeit wurden auch die übrigen niederländischen Bürgerfeuerwehren in Stadt und Land in neuzeitliche freiwillige Feuerwehren umgewandelt, die althergebrachten Löschmaschinen durch Abprotz- und Fahrspritzen, Schlauch- und Hydrantenwagen sowie fahrbare Leitern ersetzt und auch in einigen weiteren Städten Dampffeuerspritzen beschafft.

Sämtliche niederländischen Wehren, auch die der Kolonien, wurden späterhin in einem „Kgl. Niederländischen Brandwehrverband" zusammengefaßt. Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurden verschiedene freiwillige Feuerwehren des Mutterlandes wie der Kolonien, z. B. in Batavia und Soerabaya, in Berufsfeuerwehren umgewandelt. Die Motorisierung der meisten Wehren wurde langsam, aber nach und nach doch in den meisten Städten und größeren Landgemeinden durchgeführt.

Anschließend sei noch auf einige besondere Merkmale des niederländischen Feuerwehrbetriebes hingewiesen:

Bekanntlich ist der Holländer ein nüchterner Geschäftsmann und als solcher besonders geneigt, die Feuerwehr als „notwendiges Übel" und „fünftes Rad am Wagen" anzusehen, so daß auf dem Gebiete des Löschwesens an allen Ecken und Enden gespart wird. Die Berufsfeuerwehr Amsterdam, die im übrigen im In- und Ausland als mustergültig gilt, läßt zu jedem Brand außer Kraftfahrspritze und Kraftfahrleiter der zuständigen Außenwache noch den Mannschaftswagen der Hauptfeuerwache ausrücken und improvisiert hierdurch mit Erfolg einen „Dreifahrzeuglöschzug". Die Polizei- und Feuermeldeanlage ist in Amsterdam aus Ersparnisgründen mit dem öffentlichen Fernsprechnetz in sinnreicher Weise vereinigt; dieses System soll sich bewährt haben. Amsterdam beschaffte seinerzeit auch den ersten Befehlswagen für den Branddirektor mit drahtloser Verbindung zwischen Hauptfeuerwache und Großbrandstellen sowie mit Feldtelephonleitung zu den eingesetzten Löschgruppen; diese Einrichtung bewährte sich auf zahlreichen Brand- und Unfallstellen und regte auch die deutschen Wehren zu ihrer Einführung und weiteren Vervollkommnung an. Außer zahlreichen, meist aus Deutschland stammenden Kraftfahrgeräten verfügt die Amsterdamer Feuerwehr auch über Spritzendampfer und Löschboote von fast amerikanischen Ausmaßen.

Gänzlich anders geartet war bisher der Aufbau des Feuerlöschwesens in dem größten niederländischen Überseehafen Rotterdam, wo man bis jetzt bei mehr als 300 000 Einwohnern und besonders umfangreichen Großbrandobjekten die mehrere hundert Köpfe starke freiwillige Feuerwehr unbeschränkt aufrechterhalten hatte und außer bezahlten Maschinisten und Heizern, Kraftfahrern und Gerätewarten nur einige wenige hauptamtliche Löschkräfte bereithielt. Ebenso eigenartig mutet der Geräte- und Fahrzeugpark der Rotterdamer Wehr an, der Dampfspritzen mit Dampfautomobilantrieb, hochmoderne amerikanische Kraftfahrspritzen, Kraftfahrleitern und daneben vorsintflutliche Handzuggeräte aller Art in bunter Mannigfaltigkeit enthält. Zur Unterdrückung normaler Schadenfeuer hat bisher die teils durch Weckerlinien, teils durch öffentliche Alarmierung zusammengerufene Rotterdamer Freiwillige Feuerwehr fast immer ausgereicht, jedoch erschien bereits vor einigen Jahren die Tatsache bedenklich, daß von ihr ein in einer Möbelfabrik ausgebrochener Großbrand nicht eher zum Stehen gebracht werden konnte, als bis zwei weitere Fabrikbetriebe und ein umfangreicher Wohnhäuserblock ganz oder teilweise den Flammen zum Opfer gefallen waren.

In ähnlicher Weise wie in Rotterdam war früher auch das Feuerlöschwesen in der Hauptstadt 's Gravenhage (Haag) organisiert, bis man dort 1925 dazu überging, die freiwillige bezahlte Bürgerfeuerwehr durch eine aus Polizeibeamten zusammengesetzte schlagkräftige Feuerlöschtruppe zu ersetzen, die in neuzeitlicher Weise ausgestattet wurde. U. a. stellte sie schon frühzeitig zwei Rüstkraftwagen mit Hebekränen zur Bergung von in die zahlreichen Kanäle und Fleete der Stadt und Umgebung gestürzten Straßen- und Schienenfahrzeugen in ihren Dienst.

In zahlreichen mittleren Städten des Landes, wie Utrecht, Dordrecht, Leyden, Groningen, Zwolle, Deventer, Nymwegen, Middelburg und Maastricht, entstanden seit etwa dem gleichen Jahre neben den angestammten Löschkorps mit ihren veralteten Einrichtungen vielfach kleinere Berufsfeuerwachen oder wenigstens gemischte Brandwachen mit mehr oder weniger ausreichenden Kraftfahrgeräten. Beispielsweise richtete die Grenzstadt Maastricht vor einigen Jahren an Stelle der überholten früheren Feuerwehrorganisationen eine aus 25 städtischen Regiearbeitern bestehende Brandwache im Städtischen Gaswerk ein. Sie schuf dort für die Wehrmänner Dienstwohnungen und beschaffte an Stelle zu kostspielig erscheinender fabrikneuer Geräte aus den Beständen deutscher Berufsfeuerwehren einige gebrauchte, aber noch gut erhaltene Kraftfahrzeuge veralteter Bauart, darunter eine benzinelektrische Kraftfahrspritze sowie eine Kraftfahrspritze und Kraftfahrleiter mit Benzinantrieb usw. Die Wehrmänner waren tagsüber in städtischen Diensten über das Ortsgebiet verteilt und bildeten nur nachts in ihren Dienstwohnungen eine geschlossene Bereitschaft.

Nicht viel besser war es gleichzeitig um die Schlagfertigkeit der Wehren im benachbarten Limburgischen Kohlenrevier bestellt, wo z. B. die Stadt Heerlen zwar über eine deutsche Kraftfahrspritze verfügte, im Alarmfalle zu ihrer Besetzung in Ermangelung ausreichender Löschmannschaften jedoch nicht selten Gendarmen heranziehen mußte.

Bei den meisten Großbränden in mittleren und kleineren Städten der Niederlande haben sich die örtlichen Löschkräfte hinsichtlich der Mannschaftszahl oder der verfügbaren Geräte als zu schwach erwiesen, was u. a. der Brand des Leydener Rathauses im Jahre 1929 und neuerdings der Utrechter Bahnhofsbrand gezeigt haben. Falsche Sparsamkeit und die Unfähigkeit, die durch Jahrhunderte bewährte alte Feuerwehrorganisation in vollem Umfang bestehen zu lassen und trotzdem neuzeitlich auszustatten, haben dazu geführt, daß heute im eigentlichen Ursprungsland des Feuerwehrwesens dieses durchaus nicht auf der erforderlichen Höhe steht. (Fortsetzung folgt.)

Löschwasserförderung über lange Wegstrecken

Regierungsbaurat Schmitt, Reichsanstalt der Luftwaffe für Luftschutz

Übersicht:

I. Teil

Vergleich der bisher bekannten Verfahren für die Berechnung und Sicherung langer Schlauchleitungen. Erläuterung einer Schaltungsart mit Überdruckventilen als Sicherheitseinrichtung; Wirkungsweise und technische Beschreibung eines geeigneten Überdruckventils.

II. Teil

Erläuterung einiger Grundlagen für die Löschwasserförderung über lange Wegstrecken. Ergänzung der Richtlinien durch zeichnerische Verfahren für die Feststellung des Gerätebedarfes sowie die Berechnung der Abstände der Kraftspritzen und der Strahlrohrstrecke unter Berücksichtigung von Höhenunterschieden.

I. Teil

Allgemeines

Die gesicherte Löschwasserversorgung ist maßgebend für die erfolgreiche Tätigkeit von Feuerlöschkräften an der Brandstelle. Soweit diese grundlegende Vorbedingung durch leistungsfähige Sammelwasserleitungen oder durch günstig gelegene unabhängige Löschwasserentnahmestellen von entsprechender Leistung bzw. ausreichendem Fassungsvermögen gegeben ist, treten Schwierigkeiten im allgemeinen nicht auf. Großbrandstellen der letzten Jahre beweisen jedoch, daß in dieser Hinsicht noch manche Lücke besteht und daß auch bei der Brandbekämpfung unter friedensmäßigen Verhältnissen immer wieder die Notwendigkeit auftritt, Löschwasser durch kilometerlange Schlauchleitungen an die Brandstelle heranführen zu müssen.

Einer der bezeichnendsten Fälle ist der Brand von Öschelbronn am 9. Oktober 1933. Aus den in den Fachzeitschriften erschienenen Berichten ist zu entnehmen, daß neben den Schwierigkeiten, die durch uneinheitliche Ausrüstung der Feuerlöschkräfte bei der Herstellung der langen Schlauchleitungen zu überwinden waren, auch die Festlegung der Abstände der Verstärkerkraftspritzen, die Inbetriebnahme der Schlauchleitungen und die Beseitigung von Betriebsstörungen erhebliche Anforderungen an die verantwortlichen Führer und die eingesetzten Mannschaften stellten. Ausgehend von diesem Brandfall wurden dann in der Folgezeit eine Reihe von Versuchen durchgeführt und Verfahren zur Lösung derartiger Aufgaben angegeben. Aus naheliegenden Gründen wurden den Übungen meist Brandfälle in Burgen und Schlössern und hochgelegenen Ortschaften zugrunde gelegt.

Für die Brandbekämpfung im Luftschutz gewinnt die Löschwasserförderung über lange Wegstrecken ganz wesentlich an Bedeutung. Nach den vorliegenden Kriegserfahrungen muß mit weitgehender Zerstörung der Sammel-Wasserleitungsnetze gerechnet werden, die nicht allein auf die Wirkung von Volltreffern, sondern in den meisten Fällen auf Bodenerschütterungen bei Nahtreffern zurückzuführen ist. Trotz der wohl allgemein vorbereiteten, unabhängigen Löschwasserversorgung wird es bei Großbrandkatastrophen in Großstädten daher immer wieder notwendig werden, Löschwasser über längere Strecken zur Brandstelle zu leiten. Für die sichere Durchführung dieser Art der Löschwasserversorgung sind besondere Maßnahmen zu treffen, wenn nicht der Erfolg durch Auftreten von zeitraubenden Betriebsstörungen in Frage gestellt werden soll.

Verschiedene Verfahren

Zur Berechnung der bei der Löschwasserförderung über längere Wegstrecken erzielbaren Wasserlieferung, der Abstände der einzelnen Kraftspritzen sowie zur Sicherung der Schlauchleitungen wurden im Laufe der letzten Jahre in Fachzeitschriften verschiedene Verfahren angegeben, auf die im folgenden kurz eingegangen werden soll.

Bei der von Branddirektor Stanke[1]) ausgearbeiteten Schaltungsart der Kraftspritzen werden als Grundlage für die Bestimmung der Leitungslängen zwischen den Kraftspritzen und der Wasserlieferung die Leistungskennlinien der Kraftspritzen herangezogen. Unter Berücksichtigung der Schlauchreibungsverluste wird auf zeichnerischem Wege der Höchstwert der „Löschkraft" (Druck mal Wasserlieferung) für jede Kraftspritze festgestellt, aus dem sich die Leitungslänge bis zur nächsten Kraftspritze und der Betriebsdruck ergeben. Die Schlauchleitung wird ohne Sicherungseinrichtungen vom Druckstutzen der einen Kraftspritze an den Saugstutzen der nächsten geführt. Die Abstände und Mundstücksweiten sind dann richtig gewählt, wenn sämtliche Kraftspritzen mit höchster Leistung arbeiten.

Zweifellos wird mit diesem Verfahren eine weitgehende Ausnutzung der eingesetzten Kraftspritzen erreicht. Neben diesem Vorteil sprechen jedoch erhebliche Nachteile gegen eine allgemeine Anwendung. In erster Linie ergibt sich durch die hohen Betriebsdrücke und mehr noch durch die beim Absperren der Leitung auftretenden Druckstöße und Überdrücke — da Sicherungseinrichtungen für den Ausgleich nicht vorgesehen sind — eine Beanspruchung der Schläuche, die wohl dem bisher in der Ostmark üblichen Schlauchmaterial mit einem Zerplatzdruck bis zu 60 atü, nicht aber dem im Altreich gebräuchlichen zugemutet werden kann und zur Zerstörung von Schläuchen führt. Ferner ist die Berechnung der für den Aufbau der Schlauchleitung notwendigen Zahlenwerte davon abhängig, daß die betreffenden Leistungskennlinien vorliegen. Erfahrungsgemäß ist die Mitführung derartiger Unterlagen nicht immer gesichert. Besonders unangenehme Störungen treten aber dann auf, wenn eine Kraftspritze ausfällt und durch eine Kraftspritze anderer Bauart und Leistung ersetzt werden muß, für die eine andere Kennlinie gilt. Da die Abstände der Kraftspritzen auf die Höchstleistung der Kraftspritzen bei einer bestimmten Wasserlieferung abgestimmt sind, wird meist eine Umgruppierung der

[1]) Feuerschutz 1933, Heft 12.

Kraftspritzen oder mindstensVeränderung bzw.Verminderung der Wasserlieferung erforderlich werden.

Ein anderes Berechnungsverfahren wird von Dipl.-Ing. Geiger als Ergebnis von Versuchen beschrieben[2]). Für jede Kraftspritze werden unter Berücksichtigung der Nennleistung und der Schlauchreibungsverluste sogenannte „Mundstückstabellen" für ebenes und überhöhtes Gelände aufgestellt, aus denen für eine bestimmte Leitungslänge die zugehörige Mundstücksweite ermittelt werden kann, wobei als Strahlrohrdruck 40 m WS angenommen werden. Zur Bestimmung der Abstände wird entweder zunächst eine einheitliche Mundstücksweite gewählt und nachgeprüft, ob die Summe der für die einzelnen Kraftspritzen in den Tabellen angegebenen Entfernungen die Gesamtentfernung ergibt, oder es werden gefühlsmäßig die Abstände angenommen und dann wird an Hand der Tabellen nachgeprüft, ob die Tabellen für die gewählten Abstände das gleiche Mundstück angeben. Fehlwerte werden durch Nachrechnung berichtigt. Vorkehrungen zur Sicherung der Schlauchleitungen sind nicht angegeben.

Ähnlich wie bei der bereits erwähnten Schaltungsart wird auch bei diesem Verfahren auf eine Sicherung der Schlauchleitung verzichtet. Wenn die Gefahr des Zerplatzens von Schläuchen auch nicht in dem Umfang wie bei dem ersten Verfahren gegeben ist, da die Tabellen für einen höchsten Betriebsdruck von 100 m WS berechnet sind, muß bei Absperrung der Leitung doch mit gefährlichen Überdrücken gerechnet werden. Für die Anwendung des Verfahrens gelten etwa die obenerwähnten Gesichtspunkte. Die Bestimmung der Abstände ist abhängig von dem Vorhandensein der Mundstückstabellen für jede Kraftspritze; bei Ausfall einer Kraftspritze muß eine Ersatzkraftspritze mit gleicher Leistungskennlinie vorhanden sein, wenn zeitraubende Störungen vermieden werden sollen. Die allgemeine Anwendung stößt also auch hier auf Schwierigkeiten.

Die übrigen in den Fachzeitschriften beschriebenen Verfahren zur Berechnung der Wasserlieferung und der Abstände der Kraftspritzen beruhen entweder auf der bereits erwähnten oder auf einfacher rechnerischer Grundlage. Der Sicherung der Schlauchleitungen wird meist wenig Augenmerk geschenkt. Nur in wenigen Veröffentlichungen wird eingehend auf die Notwendigkeit der Einschaltung von Zwischenbehältern hingewiesen[3]).

Diese Untersuchungen und Ergebnisse lagen vor und waren bis vor kurzem die einzige Grundlage für die Lösung dieser nicht einfachen Aufgabe.

Im Rahmen der Vorbereitungen für den Luftschutz trat auch die Löschwasserversorgung über lange Wegstrecken stärker in den Vordergrund. Der Reichsminister der Luftfahrt und Oberbefehlshaber der Luftwaffe beauftragte daher den Technischen Ausschuß des Feuerwehrbeirates und die Reichsanstalt der Luftwaffe für Luftschutz neuerdings, Untersuchungen durchzuführen und Richtlinien aufzustellen. Dabei war in erster Linie der Gesichtspunkt maßgebend, möglichst einfache Unterlagen zu schaffen für die Heranführung von Löschwasser zur Bekämpfung von Großbrandstellen in Großstädten und Gebieten, deren Schutz im Interesse der Landesverteidigung von besonderer Bedeutung ist.

Die in der Zwischenzeit erschienenen Richtlinien sind aufgebaut auf den Ergebnissen und Erfahrungen, die bei den Versuchen gewonnen wurden. Im folgenden soll in Erläuterung und teilweiser Ergänzung der Richtlinien auf einige Punkte besonders eingegangen werden.

Schaltungsart und Sicherung der Schlauchleitungen

In erster Linie war festzustellen, wie die zum Einsatz kommenden Kraftspritzen gekuppelt und die Sicherung der Schlauchleitungen erreicht werden sollen. Die Untersuchung erstreckte sich auf folgende Schaltungsarten:

a) Kupplung der Kraftspritzen ohne besondere Sicherungsmaßnahmen,
b) Kupplung der Kraftspritzen mit Zwischenbehältern,
c) Kupplung der Kraftspritzen mit Überdruckventilen.

Während die beiden ersten Schaltungsarten bereits bekannt waren, wurde die dritte Schaltungsart in der Reichsanstalt der Luftwaffe für Luftschutz neu entwickelt.

a) Kupplung der Kraftspritzen ohne besondere Sicherungseinrichtungen

Bei dieser Schaltungsart wird durch Anschließen der Zuführungsleitung von der vorhergehenden Kraftspritze an den Saugstutzen der nächsten Kraftspritze eine starre Schlauchleitung über die gesamte Förderstrecke hergestellt. Zweifellos ist die Einfachheit der Schaltung ohne Verwendung sonstiger Geräte von Vorteil. Im Betrieb treten aber erhebliche Nachteile auf. Die hauptsächlichsten seien kurz zusammengefaßt:

1. Einstellen und Einhalten eines Beharrungszustandes schwer möglich, da sich jede Veränderung der Wasserlieferung und der Einstellung der Maschinen auf sämtliche anderen Kraftspritzen auswirkt und ausgeglichen werden muß.
2. Ununterbrochene Beobachtung der Instrumente und Nachstellen der Maschinen erforderlich, um Überdrücke bei Verringerung der Wasserlieferung oder Absperren der Strahlrohre zu vermeiden. Trotzdem Zerplatzen der Schläuche bei längerer Schlauchleitung unvermeidlich, da sich die beim plötzlichen Absperren eines Strahlrohres oder eines Schiebers an einer Verstärkerkraftspritze entstehende Druckwelle mit großer Geschwindigkeit über die gesamte Schlauchleitung fortpflanzt und meist schon zur Zerstörung der schwächsten Stelle der Schlauchleitung geführt hat, bevor die Maschinen auf geringere Umdrehungszahlen gebracht werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich beim Absperren der Leitungen die Druckleistungen der einzelnen Kraftspritzen summieren und dabei ein Gesamtdruck entsteht, der in kürzester Zeit zum Platzen der Schlauchleitung führen muß.
3. Beim Absperren der Schlauchleitung hört die Wasserbewegung in den Schläuchen auf. Bei Frost muß daher mit Einfrieren des Wassers in den Schläuchen und mit Betriebsstörungen gerechnet werden.

Die direkte Kupplung der Kraftspritzen ist daher für einen gesicherten Förderbetrieb unbrauchbar, denn erfahrungsgemäß wird sich während des durch die Bekämpfung von Großbrandstellen bedingten Dauerbetriebes die Abstellung der Wasserlieferung auch durch eingehende Befehle und Anweisungen niemals vermeiden lassen und ist oft genug auch betriebsmäßig bedingt.

b) Kupplung der Kraftspritzen mit Zwischenbehältern

Zur Sicherung der Schlauchleitung wird bei dieser Schaltungsart vor jede Kraftspritze ein Zwischenbehälter eingeschaltet, in den die Zuführungsleitung von der vorhergehenden Kraftspritze eingeführt und aus dem das Wasser von der betreffenden Verstärkerkraftspritze durch Saugen entnommen wird.

[2]) Württembergisch-Hohenzollerische Feuerwehr-Zeitung 1934, Nr. 5, v. 15. 5. 1934.
[3]) „Feuerschutz" 1934, Nr. 3, u. 1937, Nr. 12.

Der Vorteil dieser Schaltungsart liegt darin, daß ein großer Teil der Schlauchleitung weitgehend gesichert ist. Druckwellen, die durch Absperren der Strahlrohre entstehen, können sich nur auf die Strahlrohrstrecke, d. h. auf das Leitungsstück zwischen dem Strahlrohr und der nächstgelegenen Verstärkerkraftspritze, nicht aber auf die übrigen Schlauchstrecken auswirken.

Diesem Vorteil stehen jedoch auch Nachteile gegenüber:

1. Die Strahlrohrstrecke bleibt ungeschützt. Druckstöße, die durch Absperren der Strahlrohre hervorgerufen werden, treten aber gerade in diesem Teil der Schlauchleitung auf.
2. Ununterbrochene Beobachtung der Instrumente an der letzten Kraftspritze zum Schutz der Strahlrohrstrecke.
3. Einhalten eines gleichhohen Wasserspiegels in den Zwischenbehältern bei Veränderung der Wasserlieferung ist schwierig. Beim Abreißen der Wassersäule in der Saugleitung einer Maschine wird erneutes Ansaugen mit Schließen und Öffnen der Druckschieber erforderlich, wodurch Störungen im Betrieb der übrigen Maschinen eintreten können.
4. Zur Aufrechterhaltung eines gleichförmigen Betriebes muß das Fassungsvermögen von Zwischenbehältern mindestens 800 l betragen. Die Mitführung und Heranschaffung derartiger Behälter macht, vor allem bei kleineren Einheiten, Schwierigkeiten.
5. Bei Frost muß beim Absperren der Strahlrohre mit dem Einfrieren der Strahlrohrleitung und beim Überlaufen der Behälter mit Vereisung an den Kraftspritzen gerechnet werden.

Wenngleich bei diesem Schaltungsverfahren der größte Teil der Schlauchleitung ausreichend gesichert ist, dürfen die Nachteile nicht übersehen werden.

c) Kupplung der Kraftspritzen mit Überdruckventilen

Zwischen Zuführungsleitung und dem Saugstutzen jeder Kraftspritze und vor den Endverteilungsstükken wird je ein Überdruckventil eingeschaltet. Die Ventile vor den Kraftspritzen werden auf 40 m WS, vor den Endverteilungsstücken auf 60 m WS eingestellt. Für die Abführung des beim Ansprechen des Ventils austretenden Druckwassers wird an die betreffende Kupplung des Ventils ein Schlauch entsprechender Länge angeschlossen.

Durch die Einschaltung von Überdruckventilen an den angegebenen Stellen wird eine weitgehende Sicherung der gesamten Schlauchleitung, einschließlich der Strahlrohrstrecke, erreicht. Druckstöße, die an den möglichen Absperrstellen, d. h. am Strahlrohr oder an den Kraftspritzen, auftreten, werden ausgeglichen und damit unwirksam gemacht. Daneben wird eine bessere Ausnützung der Kraftspritze erzielt, da die Eingangsdrücke an den Kraftspritzen, wie bei der direkten Kupplung, für die Gesamtförderung mitverwertet werden. Beim Einsatz einer größeren Anzahl von Kraftspritzen ergibt sich damit eine nicht unbedeutende Verbesserung des Wirkungsgrades. Von ausschlaggebender Bedeutung ist jedoch, daß nach Erreichung des Beharrungszustandes bzw. nach Einstellung der angegebenen Ein- und Ausgangsdruckhöhen an den Kraftspritzen eine Änderung der Maschineneinstellung auch beim Absperren der Strahlrohre wegfällt, ohne daß die Zerstörung der Schlauchleitung zu befürchten ist. Das Auftreten von Überdrücken, die den Zerplatzdruck erreichen oder übersteigen, wird vermieden. Bei Frost ist das Einfrieren der Schlauchleitung nicht zu befürchten, da beim Absperren der Strahlrohre das Ventil vor dem Endverteilungsstück anspricht und die Wasserbewegung bis zu dieser Leitungsstelle erhalten bleibt.

Nach diesen Versuchsergebnissen wurde das zuletzt erläuterte Schaltungsverfahren mit Überdruckventilen den Richtlinien zugrunde gelegt.

Die weiteren Untersuchungen haben gezeigt, daß sich für die Sicherung der Schlauchleitungen nicht jede Art von Ventilen eignet. Es erscheint daher von Interesse, im Zusammenhang mit dem erwähnten Schaltungsverfahren noch näher auf die Entwicklungsversuche für geeignete Überdruckventile einzugehen.

Überdruckventile

Die Forderungen, die an eine derartige Sicherheitseinrichtung gestellt werden, sind:

1. Ausgleich des Überdrucks, der entsteht, wenn der festgesetzte Betriebsdruck an der Kraftspritze durch unzulässig hohe Einstellung überschritten wird;
2. Ausgleich von Druckstößen, die durch plötzliches Absperren der Strahlrohre oder der sonstigen Absperrorgane im Zuge der Leitung hervorgerufen werden.

Beide Betriebsfälle sind im praktischen Betrieb unvermeidlich.

Die Versuche zur Feststellung der Eignung von Überdruckventilen erstreckten sich auf einfache Federventile, Doppelsitzventile und Differentialventile.

Nach eingehender Untersuchung zeigte sich, daß die beiden zuerst genannten Ventilbauarten die gestellten Bedingungen nicht erfüllen. Die Ablehnung gründet sich auf die ungeeignete Kennlinie derartiger Ventile, die bedingt ist durch die Federbelastung des Ventiltellers. Die Vorspannung der Feder muß — um das Abdichten des Ventils bei normaler Belastung zu erzielen — so groß gewählt werden, daß der Ansprechdruck schon erheblich überschritten ist, ehe die Wassermenge abgegeben wird, die den Ausgleich des Drucks in der Schlauchleitung ermöglicht. Ein anschauliches Bild hier-

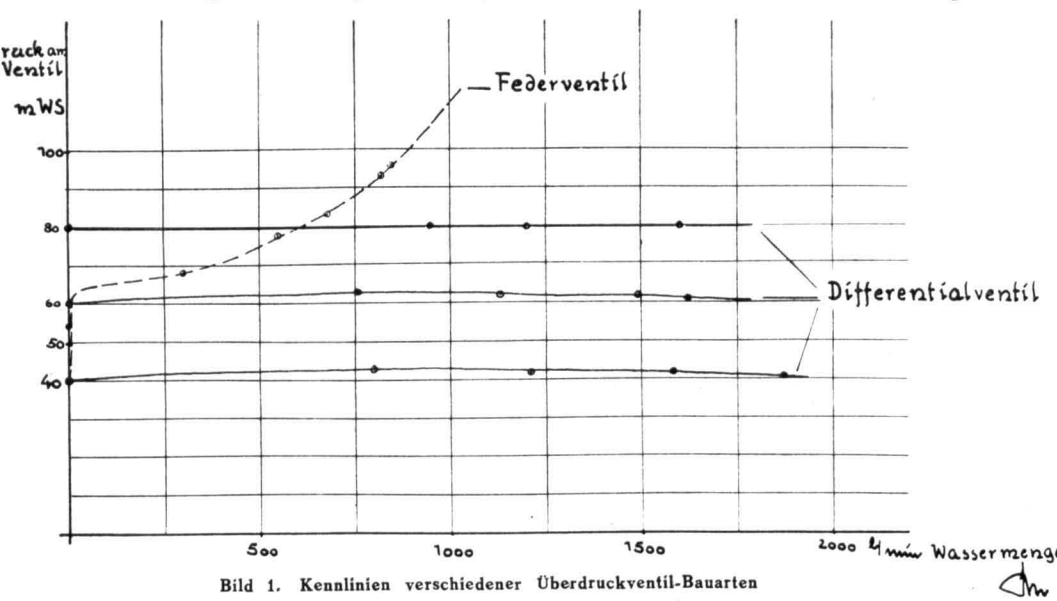


Bild 1. Kennlinien verschiedener Überdruckventil-Bauarten

für gibt die Kennlinie „Federventil" in Bild 1. Wenn z. B. beim Absperren der Strahlrohre eine Wassermenge von 800 l/min vom Ventil abgegeben werden soll, um einen Überdruck in der Leitung zu vermeiden, so steigt der Druck am Ventil auf ungefähr 90 m WS. Obwohl dieser Betriebspunkt durch zwangsläufige Veränderung des Arbeitspunktes der Kraftspritze nicht ganz in dieser ungünstigen Weise zur Auswirkung kommt, zeigt doch der Verlauf der erwähnten Kennlinie, daß auch bei geringeren Wassermengen eine wesentliche Überschreitung des Ansprechdrucks eintreten muß, ehe eine entsprechende Wassermenge abgegeben wird. Dieses ungünstige Verhalten wirkt sich besonders stark beim Ausgleich von Druckstößen aus und führt zu einer unzulässigen Trägheit der Sicherheitseinrichtung. Auch das Doppelsitzventil mußte aus diesem Grunde abgelehnt werden.

Wesentlich günstiger liegen die Verhältnisse bei einem Differentialventil, bei dem der Leitungsdruck nicht unmittelbar auf einen federbelasteten Ventilteller, sondern auf einen Kolben gegen den Druck einer Wasserkammer wirkt. Den grundsätzlichen Aufbau zeigt Bild 2. Bei normalem Druck herrscht in der Wasserkammer WK durch die Verbindung über die Düsenschraube D der Leitungsdruck. Der Kolben K ist beiderseitig gleich belastet und wirkungslos. Der Leitungsdruck wirkt auf den Ventilteller VT, drückt ihn auf den Ventilsitz und schließt den Ventilausgang. Über der Wasserkammer ist eine Druckkammer DK angeordnet, die durch eine besondere Zuleitung auf den Leitungsdruck gebracht wird und durch den Differentialkolben K' mit der Wasserkammer in Verbindung steht. Der Leitungsdruck wirkt durch die Membran M auf die Belastungsfeder des Differentialkolbens K'. Die Einstellung der Belastungsfeder und damit des gesamten Ventils geschieht durch das Handrad H nach einer am Gehäuse G angebrachten Einteilung.

Wird der Ansprechdruck überschritten, so hebt sich der Differentialkolben K' und bewirkt in der Wasserkammer WK — da die Düsenschraube D nicht genügenden Wasserzufluß ermöglicht — ein Absinken des Druckes gegenüber dem Leitungsdruck. Der Kolben K, dessen Durchmesser größer

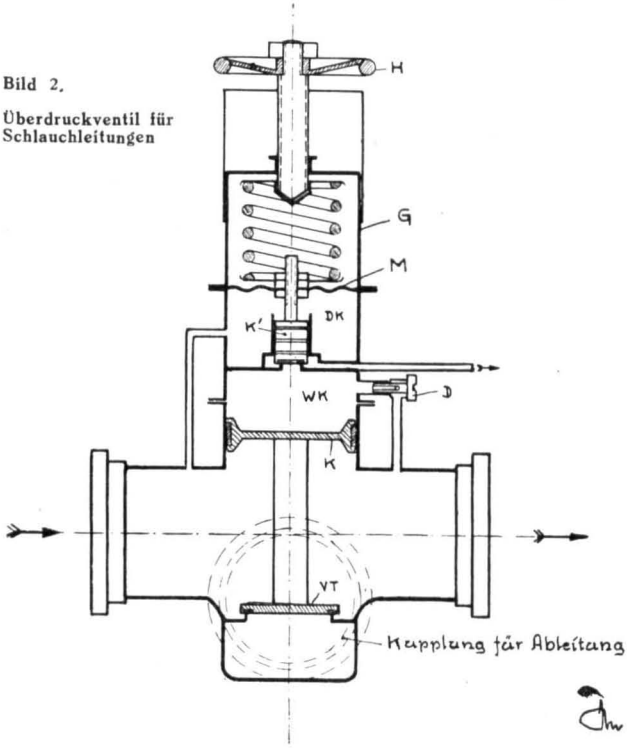


Bild 2.
Überdruckventil für Schlauchleitungen

Phot.: Verf.

Bild 3. Eingebautes Überdruckventil

als der des Ventiltellers VT gewählt ist, spricht auf diesen Druckunterschied an und bringt, da er starr mit dem Ventilteller verbunden ist, das Ventil zum Öffnen.

Aus der erläuterten Arbeitsweise ergibt sich, daß der beim Ansprechen freiwerdende Öffnungsquerschnitt nicht unmittelbar abhängig ist von einer Federbelastung wie bei den Federventilen, sondern vom Druck in der Wasserkammer. Durch geeignete Bemessung der einzelnen Teile, vor allem der Öffnung der Düsenschraube, läßt sich erreichen, daß Drucksteigerungen über den Ansprechdruck hinaus praktisch nicht möglich sind, d. h. das Ventil gibt schon beim Ansprechdruck die der Höhe der Überschreitung des Ansprechdrucks entsprechende Wassermenge in vollem Umfang ab.

Die Kennlinien dieser Ventilbauart für die Ansprechdrücke 40 m WS, 60 m WS und 80 m WS sind in Bild 1 eingetragen. Sie zeigen, daß — im Gegensatz zum Federventil — auch bei großen Wassermengen eine Überschreitung des Ansprechdruckes praktisch nicht eintritt.

Nachdem die bei der Erprobung aufgetretenen Schwierigkeiten, vor allem das „Pumpen" des Ventils, durch technische Änderungen beseitigt waren, konnte diese Ventilbauart (Bild 3) als geeignet angesehen werden.

Für die Verwendung des Ventils war die Entscheidung der Frage, an welchen Stellen diese Sicherungseinrichtungen im Zuge der Schlauchleitung eingeschaltet werden sollen, von Bedeutung. Es war naheliegend, die Ventile zunächst unmittelbar an den Druckstutzen der Kraftspritzen einzuschalten.

Von dieser Ansicht mußte auf Grund der Versuche abgegangen werden, da damit nicht die beabsichtigte Sicherung gegen Druckstöße erreicht wird. Die höchsten Druckstöße treten, wie sich auch durch Rechnung nachweisen läßt, zuerst an den Stellen auf, an denen die Absperrung der Leitung erfolgt, also an den Strahlrohren bzw. an den Eingangsstutzen der Kraftspritze. Diese Erscheinung ist auf die Bewegungsenergie des strömenden Wassers zurückzuführen, die sich bei der Absperrung zusätzlich zu dem Ausgangsdruck der Kraftspritze auswirkt. Abhängig von der Leitungsstrecke, der Wassermenge und den Betriebsdrücken sind Druckstöße von 120 bis 200 m WS zu erwarten. Diese Druckstöße, die vor allem durch das plötzliche Auftreten zerstörend wirken, müssen möglichst an der Entstehungsstelle unwirksam gemacht werden. Daher ist es erforderlich, die Ventile v o r d e n E i n g a n g s s t u t z e n der Kraftspritze und v o r d e n E n d v e r t e i l u n g s s t ü c k e n einzuschalten. Bei richtiger Einstellung der Ventile wird bei der Einschaltung an diesen Stellen weiter-

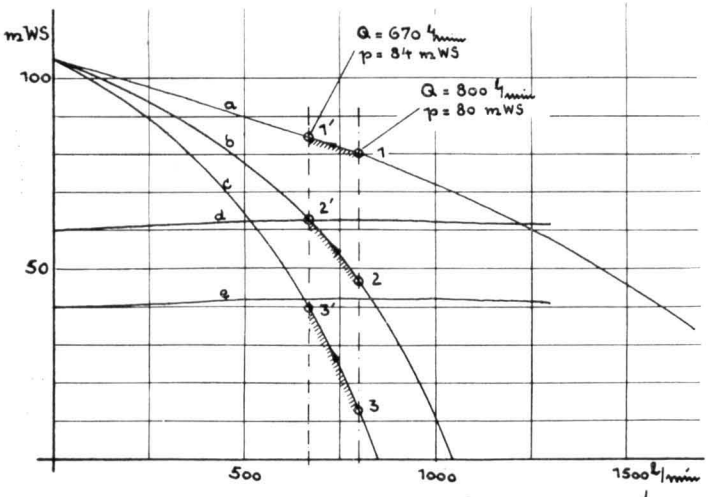


Bild 4. Veränderung von Druck und Wasserlieferung beim Schließen des Strahlrohrs

a ≡ Kennlinie der KS bei Einstellung auf 800 l/min bei 80 m WS.
b ≡ Kennlinie der KS bei 800 l/min und 250 m B-Schlauch.
c ≡ Kennlinie der KS bei 800 l/min und 500 m B-Schlauch.
d ≡ Kennlinie des Ventils, Einstellung 60 m WS.
e ≡ Kennlinie des Ventils, Einstellung 40 m WS.

hin vermieden, daß der Ausgangsdruck an der Kraftspritze auch beim langsamen Absperren der Strahlrohre oder der Druckschieber unzulässige Höhen erreicht. Außer dem später geführten praktischen Beweis durch Messung B in Bild 5 dienen für diese Feststellung die Kennlinien in Bild 4.

Durch die KS-Kennlinie ist das Verhalten der Maschine dargestellt, wenn bei der Einstellung auf eine Wasserlieferung von 800 l/min bei 80 m WS das Strahlrohr langsam geschlossen wird und eine Veränderung der Einstellung der Kraftspritze nicht erfolgt. Die weiteren KS-Kennlinien ergeben sich durch die Berücksichtigung der Schlauchreibungsverluste bei 800 l/min und 500 m bzw. 250 m B-Schlauchleitung.

Für die angegebene Wasserlieferung stellen sich die Arbeitspunkte 1 für den Ausgangsdruck der Kraftspritze, 2 für das Strahlrohr und 3 für den Eingangsdruck an den Verstärkerkraftspritzen ein. Beim Schließen einer Absperrstelle erfolgt nunmehr ein Ansteigen der Druckhöhen. Die Drucksteigerung ist beendet beim Ansprechen des Überdruckventils am Verteilungsstück. Der Schnittpunkt der betreffenden Ventilkennlinie mit der zugehörigen KS-Kennlinie stellt den neuen Arbeitspunkt 2' dar. Für diese Wasserlieferung werden die übrigen Arbeitspunkte 1' und 3' gefunden.

Die Kraftspritze erreicht am Druckstutzen ungefähr 85 m WS, d. h. es entsteht eine nur unbedeutende Drucksteigerung. Ferner ist zu entnehmen, daß nur das Ventil am Verteilungsstück anspricht, da der Ansprechdruck der übrigen Ventile noch nicht ganz erreicht ist.

Diese Ergebnisse stimmen mit den praktischen Versuchsergebnissen überein.

Von der Einschaltung eines Ventils vor den Strahlrohren mußte abgesehen werden, da sich einerseits technische Schwierigkeiten entgegenstellen und andererseits der Schutz der Schlauchstrecke von der letzten Kraftspritze bis zum Endverteilungsstück wichtiger erscheint als der der eigentlichen Strahlrohrleitung, die bei Zerstörung leicht am Verteilungsstück abgesperrt und instandgesetzt werden kann.

Als Beweis für die Notwendigkeit der Schlauchsicherung und die Höhe von Druckstößen kann der in Bild 5 dargestellte Meßstreifen dienen. Die Messung wurde an dem gezeichneten Versuchsaufbau vorgenommen und erfolgte mit schreibenden Wasserdruckmeßgeräten.

Im einzelnen ist aus dem Meßstreifen folgendes zu entnehmen:

Messung C: Die Kraftspritzen arbeiten mit den festgesetzten Betriebsdruckhöhen. Der Eingangsdruck an der KS 2 und der Strahlrohrdruck sind ausreichend, d. h. die in den Richtlinien angegebenen Zahlen für die Schlauchreibungsverluste sind brauchbar.

Messung A: Das Strahlrohr wird während des Betriebes viermal kurzzeitig geschlossen. Das ungefähr auf 60 m WS eingestellte Ventil am Verteilungsstück spricht an, mindert den am Strahlrohr 120 m WS erreichenden Druckstoß auf 85 m WS ab und verhindert das Zurücklaufen des Druckstoßes über die Schlauchleitung. An der Kraftspritze KS 2 ist der Druckstoß nicht mehr feststellbar.

Messung D: Zum Vergleich mit Messung A wurden die Ventile ausgeschaltet und das Strahlrohr unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen zweimal kurzzeitig geschlossen.

Der Druckstoß am Strahlrohr beträgt nunmehr 137 m WS, läuft fast in voller Höhe über die Schlauchleitung zurück bis zur KS 2 und beeinflußt auch noch die weiter zurückliegenden Schlauchleitungen.

Messung B: Das Strahlrohr ist und bleibt geschlossen, die Ventile sind eingeschaltet. Die Drucksteigerung an der KS 2 ist völlig ungefährlich, eine Auswirkung auf die vorhergehenden Kraftspritzen tritt kaum auf.

Messung E: Das Strahlrohr wird und bleibt geschlossen (2 Versuche), die Ventile sind ausgeschaltet. Die Drucksteigerung in der Strahlrohrleitung übersteigt die zulässigen Werte. Sie ist unvermeidbar, ergibt sich aus der Summierung der Druckverstärkung der einzelnen Kraftspritzen — da keine Wasserabgabe stattfindet — und führt schon bei 2 KS zur Zerstörung der Schlauchleitung.

Dieser Vergleich läßt einwandfreie Schlüsse auf praktisch vorkommende Betriebsfälle zu und stellt die Richtigkeit der getroffenen Maßnahmen unter Beweis.

Die weiteren Untersuchungen zeigten, daß bei Einhaltung der in dem als Ergänzung zu den Richtlinien erscheinenden Deckblatt angegebenen Einstelldrücke für die Ventile von 60 m WS am Verteilungsstück und von 40 m WS vor den Kraftspritzen die Zerstörung der Schlauchleitung auch dann kaum zu befürchten ist, wenn versehentlich eine Erhöhung des Ausgangsdruckes an den Kraftspritzen vorgenommen wird.

Für die praktische Verwendung der Überdruckventile gelten folgende Gesichtspunkte:

a) Das einwandfreie Arbeiten der Ventile ist von sachgemäßer Pflege und Behandlung abhängig. Die laufende Überprüfung wird ähnlich wie bei den übrigen Geräten durchgeführt.
b) Nach Einschaltung der Ventile in die Schlauchleitung wird eine kurze Probe des Ansprechens durch Veränderung der Einstellung vorgenommen. Die Ventile werden sodann auf die festgesetzten Druckhöhen eingestellt.
c) Bei der Parallelschaltung mehrerer Schlauchleitungen ist an den Verteilungsstücken jede Leitung einzeln abzusichern. An den Kraftspritzen genügt die Einschaltung von einem Ventil in eine B-Leitung bei der Zusammenführung der Leitungen in ein A-B-Sammelstück.
d) Bei Frost sind die Ventile gegen Einfrieren zu schützen. An den Kraftspritzen ist dies durch Umwickeln mit Decken leicht zu erreichen. Am Verteilungsstück wird in diesem besonderen Fall das Ventil durch den ohnehin für die Bedienung des Verteilungsstücks notwendigen Posten so eingestellt, daß auch während des Wassergebens der Strahlrohre geringfügiges Ansprechen eintritt.

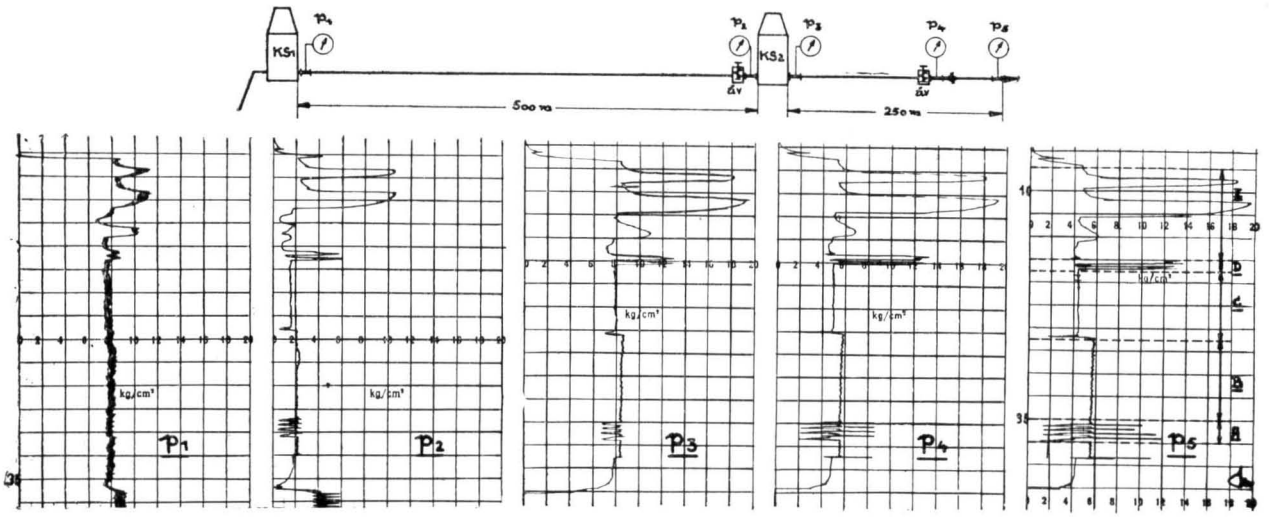


Bild 5. Versuchsanordnung und Meßstreifen

e) Ist für die gesamte Schlauchleitung nur ein Überdruckventil vorhanden, so wird dieses vor dem Verteilungsstück eingeschaltet. Die Kraftspritzen erhalten besondere Anweisung, die Leitungen in keinem Fall abzusperren.

f) Sind mehrere, jedoch nicht ausreichend Ventile vorhanden, so wird zunächst am Verteilungsstück gesichert. Die übrigen Ventile werden gleichmäßig über die Förderstrecke verteilt. Die nicht gesicherten Kraftspritzen erhalten Anweisung gemäß Ziffer e.

Stehen Überdruckventile nicht zur Verfügung, so ist für die Sicherung der Schlauchleitung durch Einschalten von Zwischenbehältern, soweit solche in der Nähe vorzufinden sind, Sorge zu tragen. Auf die genaue Einhaltung der Betriebsdrücke, vor allem an der letzten Kraftspritze, ist besonders hinzuweisen.

Zusammenfassend läßt sich aus diesen Untersuchungen die Folgerung ziehen, daß bei Einschaltung richtig eingestellter Überdruckventile an den angegebenen Stellen die Zerstörung der Schlauchleitung durch Überdrücke auch bei unsachgemäßer Bedienung der Kraftspritzen weitestgehend vermieden wird. Die Veränderung der Maschineneinstellung nach erreichtem Beharrungszustand ist unnötig und unzweckmäßig. Ferner erübrigt sich das ununterbrochene Beobachten der Instrumente, womit vor allem für den Dauerbetrieb eine wesentliche Vereinfachung in der Bedienung der Maschinen erzielt wird.

II. Teil

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen über die günstigste Schaltungsart der Kraftspritzen waren die weiteren Fragen für den Aufbau der Schlauchleitungen zu klären. Für die Leistungsfähigkeit einer Förderstrecke ist in erster Linie die Wasserlieferung von Bedeutung.

1. Wasserlieferung und Leistung der Kraftspritzen

Bei der Bestimmung der Wasserlieferung wurde im Gegensatz zu anderen Verfahren von der Berechnung der Höchstleistung — die immer, wie bereits erwähnt, von der Leistungskennlinie der einzelnen Kraftspritze abhängig ist — Abstand genommen und wurden sogenannte „Einheitswassermengen" zugrunde gelegt. Die Grenzen für die Festsetzung der Einheitswassermengen waren einerseits gegeben durch die kleinste Leistung einer genormten tragbaren Kraftspritze und andererseits durch den Schlauchreibungswiderstand, der bei höheren Wassermengen sehr rasch verhältnismäßig große Werte annimmt und damit eine unzweckmäßige Verkürzung der Abstände bedingt. Es wurden daher Einheitswassermengen von 400, 600 und 800 l/min gewählt.

Diese Werte stehen im Einklang mit der Wasserlieferung von B- und C-Strahlrohren mit 12 mm bzw. 18 mm Mundstücksweite, für die bei einem zur Erzielung eines kräftigen Löschstrahles notwendigen Strahlrohrdruck von 40 m WS etwa folgende Wasserlieferungen gelten:

1 C-Rohr = 200 l/min
1 B-Rohr = 400 l/min.

Darüber hinaus stimmen diese Einheitswassermengen mit den Leistungen der genormten tragbaren Kraftspritzen überein und stellen Grundwerte dar, durch deren Vervielfachung beim Parallelschalten von Schlauchleitungen die Leistungen der KS 15 und KS 25 erreicht werden können.

In dem einen oder anderen Fall würde zwar ein Zwischenwert eine etwas bessere Ausnutzung ergeben, aber bei der Vielzahl der veränderlichen Zahlenwerte bei dieser Art der Löschwasserförderung muß einmal eine einheitliche Grundlage angenommen werden, um darauf weiter aufbauen zu können und die Lösung der Aufgabe zu vereinfachen. Es erübrigen sich damit, wie die weiteren Ausführungen zeigen werden, langwierige Nachrechnungen, und es erscheint zweckmäßiger, unter Verwendung dieser Einheitswerte in kurzer Zeit eine sicher arbeitende Schlauchleitung aufzubauen, als durch zeitraubende Rechnungen einen um weniges besseren Wirkungsgrad zu erzielen.

Maßgebend für die Bestimmung der Wasserlieferung ist die Leistung der kleinsten Kraftspritze, die im Zuge der Leitung zum Einsatz kommen soll. Liegt diese Leistung an der einen oder anderen Verstärkerstelle unter den Leistungen der übrigen Kraftspritzen, so kann durch Parallelschalten von mehreren Kraftspritzen an diesen Stellen eine Erhöhung der Gesamtwasserlieferung erzielt werden.

Bei der Wahl der Strahlrohre ist besonders zu beachten, daß in jedem Fall Anzahl und Mundstücksweiten der Strahlrohre der Wasserlieferung angepaßt werden. Grundsätzlich sind nur genormte Mundstücke von 12 mm l W für C-Strahlrohre und 18 mm l W für B-Strahlrohre zu verwenden.

Über das Verhältnis zwischen der Anzahl der Kraftspritzen und der Länge der benötigten Schlauchleitungen bei einer bestimmten Förder-

strecke gibt die Zusammenstellung in Anhang 1 und 2 der Richtlinien, die beliebig erweitert werden kann, einen gewissen Überblick.

Die Förderung einer bestimmten Einheitswassermenge kann erreicht werden unter Einsatz einer großen Anzahl von Kraftspritzen und geringer Schlauchmengen (Beispiel 3 in Anhang 1 der Richtlinien) oder aber unter Einsatz einer geringen Anzahl von Kraftspritzen und größerer Schlauchmengen (Beispiel 7 in Anhang 1 der Richtlinien). Es muß daher immer der Entscheidung an der Einsatzstelle überlassen bleiben, welcher Schaltplan zugrunde gelegt wird.

Hinsichtlich der in Anhang 1 angegebenen Druckhöhen für das Strahlrohr ist zu beachten, daß dieser Druck nur im Zusammenhang mit der angegebenen Wassermenge gilt, d. h. der angegebene Druck wird am Strahlrohr nur dann erreicht werden, wenn Mundstücke gewählt werden, deren Wasserlieferung bei diesem Druck die Menge von 400 l/min bzw. 800 l/min nicht übersteigt. Im anderen Fall wird sich ein entsprechend geringerer Strahlrohrdruck einstellen.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß es sich bei dieser Art der Löschwasserversorgung immer um Dauerbetrieb handeln wird. Daraus ergibt sich, daß es notwendig ist, wirklich leistungsfähige Kraftspritzen einzusetzen und den Nachschub für die Versorgung der Maschinen mit Betriebsstoff sicherzustellen. Bei der Verteilung der Kraftspritzen ist zu berücksichtigen, daß an der Wasserstelle, vor allem bei größerer Saughöhe, die höchste Leistung verlangt wird, d. h. die beste Kraftspritze ist an dieser Stelle einzusetzen.

Die Sicherheit der Wasserförderung für längere Betriebszeiten ist nicht zuletzt davon abhängig, daß Ersatzkraftspritzen zur Verfügung stehen. Die Anzahl der Ersatzkraftspritzen ist entsprechend der Anzahl der eingesetzten Kraftspritzen zu bemessen. Diese Frage wird besonders wichtig, wenn in der Mehrzahl tragbare Kraftspritzen zur Verwendung kommen, da dann erfahrungsgemäß mit größeren Ausfällen zu rechnen ist. Fehlt im gegebenen Augenblick die Ersatzmaschine, so entstehen langfristige Betriebsstörungen, die nur durch Änderung der Abstände, der Druckhöhen, der Wasserlieferung usw. zu beheben sind.

2. Schlauchmaterial und Reibungswiderstände

Bei der Festsetzung der in den Richtlinien angegebenen Berechnungszahlen wurde davon ausgegangen, daß bei der Anwendung dieser Art von Löschwasserversorgung im Luftschutz ausschließlich luftwaffeneigene bzw. gemeindeeigene B-Schläuche mit Innengummierung verwendet werden. Diese Annahme ist unter Berücksichtigung der bereits erwähnten Einsatzfälle berechtigt. Trotzdem ist die Einbeziehung ungummierter Schläuche beabsichtigt und wird nach Abschluß der Untersuchungen erfolgen.

Als Unterlage für die Bestimmung der Wasserlieferung und der Abstände dient vor allem der Reibungswiderstand der Schläuche. Die bisher allgemein geltenden Widerstandszahlen konnten nicht übernommen werden, da die in dieser Richtung hier durchgeführten Versuche zu anderen Ergebnissen führten. Der Unterschied ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß in der langen Zwischenzeit seit der letzten eingehenden Untersuchung dieser Frage eine durch neuere Herstellungsverfahren verbesserte Gummierung der Schläuche, Verbesserungen der Kupplungen usw. erzielt worden sind.

Die in den Richtlinien angegebenen Schlauchreibungswerte gelten für gebrauchte normgerechte B-Schläuche üblicher Länge. Die Feststellung erfolgte in mehreren Versuchsreihen und bezog sich in der Hauptsache auf die Einheitswassermengen. Die weitere Untersuchung ist im Rahmen der noch durchzuführenden Arbeiten beabsichtigt.

3. Abstände der Kraftspritzen, Betriebsdrücke und Berücksichtigung der Höhenunterschiede

Die Länge der Schlauchstrecken zwischen den Verstärkerkraftspritzen bzw. zwischen der letzten Kraftspritze und dem Verteilungsstück ist abhängig:

a) von der Wassermenge, die gefördert werden soll,
b) von den Schlauchreibungsverlusten,
c) von den festgesetzten Ein- und Ausgangsdruckhöhen an den Kraftspritzen und
d) von der Höhenlage der Strahlrohre gegenüber der Wasserentnahmestelle.

Die Gesichtspunkte, die für die Bestimmung der Wassermenge gelten, wurden bereits erörtert; der Einfluß der Schlauchreibungsverluste ist unter Ziffer 2 dargelegt.

Der Eingangsdruck an den Verstärkerkraftspritzen wurde mit 10 bis 15 m WS festgesetzt. Ein Absinken unter 10 m WS soll nicht eintreten, da dann das gleichförmige Arbeiten der Kraftspritze nicht mehr sicher gewährleistet ist. Eine Erhöhung des Eingangsdrucks über 15 m WS ist unzweckmäßig und bedeutet eine Verschlechterung der Verstärkerleistung der Kraftspritze.

Der Ausgangsdruck soll an sämtlichen Kraftspritzen 80 m WS betragen. Dieser Druck mag zunächst recht mäßig erscheinen gegenüber den Druckhöhen, die bei der Höchstleistung der Maschine zu erreichen sind. Trotzdem soll er im normalen Betriebsfall nicht überschritten werden, um einerseits eine gewisse Reserve zu haben, wenn bei unrichtig berechneten Abständen ein höherer Ausgangsdruck befohlen werden muß, und andererseits zu vermeiden, daß Druckstöße den Zerplatzdruck der Schläuche übersteigen und zur Zerstörung führen. Die genaue Einhaltung des angegebenen Ausgangsdruckes ist insbesondere für die an der Wasserentnahmestelle eingesetzte Kraftspritze wichtig. Der Ausgangsdruck der übrigen Kraftspritzen kann in gewissen Grenzen schwanken und ist auf den Eingangsdruck abzustimmen. Wesentliche Abweichungen von der angegebenen Druckhöhe von 80 m WS sind nur zulässig

a) an der letzten Kraftspritze, wenn der Abstand zwischen dieser Kraftspritze und der Brandstelle kürzer ist als die nachstehend angeführten Strahlrohrstrecken. Der Maschinist dieser Kraftspritze stellt den Ausgangsdruck immer so ein, daß noch mindestens ein Eingangsdruck von 10 bis 15 m WS vorhanden ist. Damit ist auch der richtige Strahlrohrdruck gewährleistet.
b) an den Kraftspritzen, für die ein anderer Ausgangsdruck besonders befohlen wurde, um Unrichtigkeiten in der Bemessung der Abstände auszugleichen.

Als Strahlrohrdruck wurde eine Druckhöhe von 40 m WS gewählt, die erfahrungsgemäß zur Erzielung eines kräftigen Löschstrahles ausreicht.

Unter Berücksichtigung dieser Betriebsdrücke bleiben für die Überwindung der Schlauchreibungsverluste zwischen den Verstärkerkraftspritzen 6 5 m W S und für die Strahlrohrstrecke 4 0 m W S. Diese Druckhöhen wurden sämtlichen weiteren Berechnungen zugrunde gelegt.

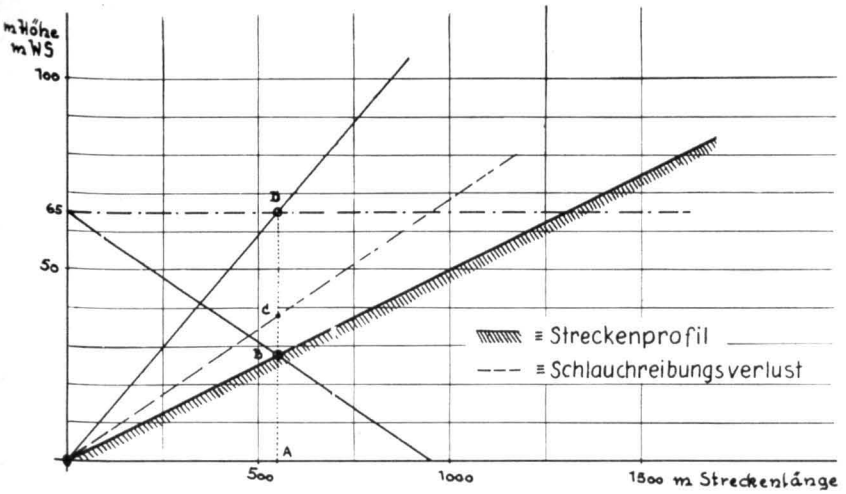


Bild 6. Druckabfall und Streckenlänge für B-Schlauchleitungen
Wasserlieferung Q = 600 l/min, Längenmaßstab 1 : 20 000.

Für ebenes Gelände errechnen sich damit, unter Verwertung der in den Richtlinien angegebenen Schlauchwiderstände — für 100 m B-Schlauch mit Innengummierung bei 800 l/min 13,2 m WS, bei 600 l/min 6,8 m WS und bei 400 l/min 3,4 m WS —, folgende Abstände:
Wasserlieferung 800 l/min je B-Leitung
493 m Abstand,
Wasserlieferung 600 l/min je B-Leitung
960 m Abstand,
Wasserlieferung 400 l/min je B-Leitung
1910 m Abstand.

Um für den praktischen Gebrauch leicht einprägbare Zahlen zu erhalten, wurden Aufrundungen vorgenommen und die Abstände mit
500 m bei einer Wasserlieferung von 800 l/min je B-Leitung,
1000 m bei einer Wasserlieferung von 600 l/min je B-Leitung,
2000 m bei einer Wasserlieferung von 400 l/min je B-Leitung
festgesetzt. Die sich ergebenden Unterschiede sind geringfügig und liegen in erträglichen Grenzen.

In ähnlicher Weise wurden für die Abstände der Strahlrohre von der letzten Kraftspritze die Strecken
250 m bei einer Wasserlieferung von 800 l/min je B-Leitung,
500 m bei einer Wasserlieferung von 600 l/min je B-Leitung,
1000 m bei einer Wasserlieferung von 400 l/min je B-Leitung
gefunden.

Die angegebenen Abstände stellen Höchstwerte dar, die aber bei Verwendung von einheitlichem, genormtem Schlauchmaterial ohne weiteres zu erreichen sind.

Unter Verwendung dieser Zahlenwerte ist die Berechnung der Abstände für ebenes Gelände einfach und führt in kurzer Zeit zum Ziel.

Sind im Zuge der Förderstrecke Höhenunterschiede zu überwinden, so wird eine Erweiterung des Verfahrens erforderlich.

Für die meisten Fälle reicht für den erwähnten Geltungsbereich der Richtlinien im Luftschutz die Bemerkung aus, daß für je 5 m Steigung der Abstand der Verstärkerkraftspritzen um 10 v. H. zu verkürzen, für je 5 m Gefälle um 10 v. H. zu verlängern ist. Damit können die normalerweise auftretenden Höhenunterschiede, wie hohe Uferböschungen, kurze Anhöhen usw., entsprechend berücksichtigt werden.

Schwierigkeiten entstehen nur, wenn größere oder längere Steigungen zu überwinden sind. Für diese Fälle wurde ein einfaches zeichnerisches Verfahren entwickelt.

Die Grundlage für dieses Verfahren ist in Bild 6 gezeigt. Für das Streckenprofil wurde eine willkürlich angenommene Steigung gewählt. Schon hier sei besonders darauf hingewiesen, daß das Streckenprofil dadurch gewonnen wird, daß die im Gelände gemessenen Wegstrecken auf der waagerechten Achse des Zeichenblattes und die zu den Streckenpunkten gehörigen Höhen — gemessen als Höhenunterschiede gegenüber der Wasserentnahmestelle — senkrecht darüber aufgetragen werden. Das Streckenprofil stellt also nicht einen Schnitt durch das Gelände, sondern eine „Höhenlinie" dar.

Dieses Streckenprofil muß durch Messungen aus der Karte bzw. durch Erkunden des Geländes festgestellt werden, denn es ist in jedem Fall ausschlag-

Beispiel

Nr.	Streckenpunkt	Streckenzunahme m	Gesamtstrecke m	Höhenzunahme m	Gesamthöhe m	Bemerkungen
1	Wasserstelle: Badeteich X	0	0	0	0	
2	Km-Stein 2,7	300	300	10	10	
3	Wegkreuzung X—Y	180	480	15	25	
4	Unterführung Autobahn	200	680	— 10	15	
5	Km-Stein 3,8	720	1400	—	15	

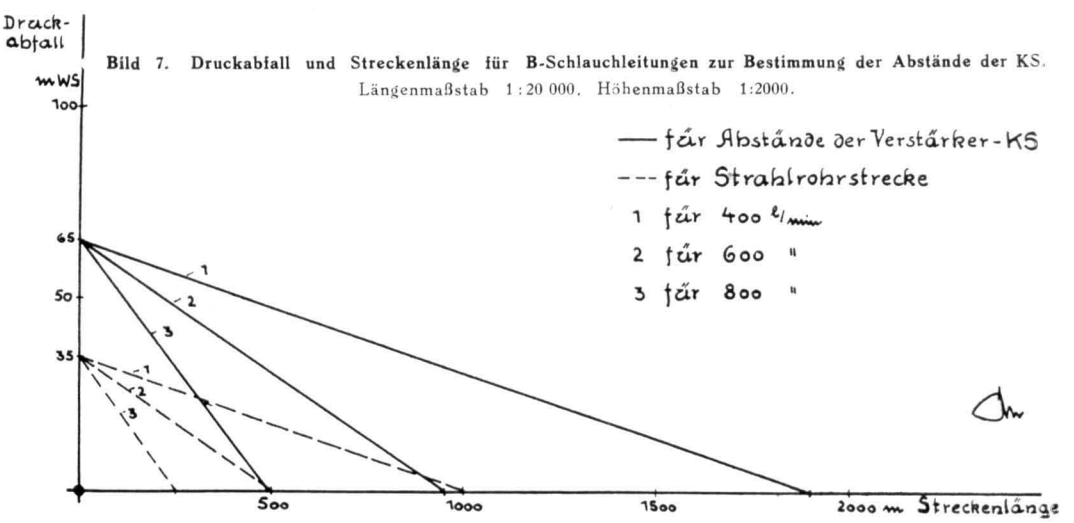


Bild 7. Druckabfall und Streckenlänge für B-Schlauchleitungen zur Bestimmung der Abstände der KS.
Längenmaßstab 1 : 20 000, Höhenmaßstab 1:2000.

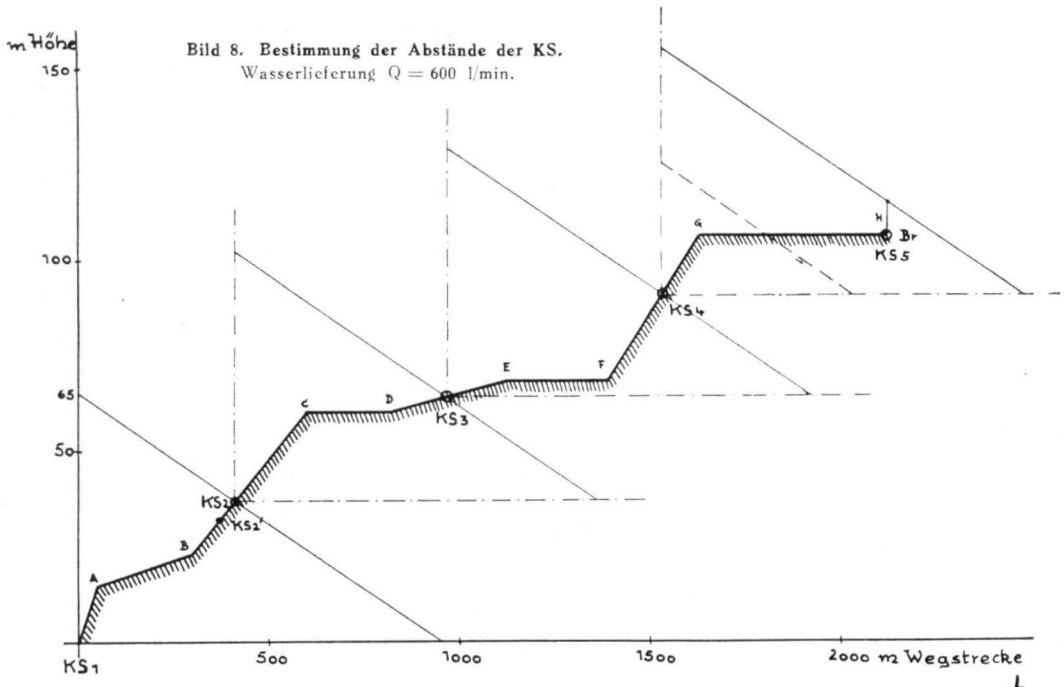


Bild 8. Bestimmung der Abstände der KS.
Wasserlieferung Q = 600 l/min.

Längenmaßstab 1 : 20 000. Höhenmaßstab 1 : 2000. (Überhöhung 1 : 10.)

gebend für die ordnungsmäßige weitere Berechnung. Zur Eintragung der wichtigsten Streckenpunkte kann vorstehende Tabelle dienen.

Bei der in Bild 6 angenommenen einfachen Steigungsstrecke sei eine Wasserlieferung von 600 l/min gefordert. Der Schlauchreibungsverlust bei 600 l/min ist durch die Linie OC gekennzeichnet. Unter diesen Verhältnissen muß die erste Verstärkerkraftspritze dort aufgestellt werden, wo die Höhe zusammen mit dem Druckabfall in der Leitung den Wert 65 m WS (Druckbedarf für die Überwindung der Schlauchreibungsverluste) ergibt. Die Summe aus Höhe und Druckabfall kann auf zeichnerischem Wege gefunden werden. Sie ist dargestellt durch die Linie OD. Das Lot durch den Punkt D bestimmt auf der waagerechten Achse den Punkt A. Für diesen Punkt beträgt die Höhe (AB) zusammen mit dem Schlauchreibungsverlust (AC) den Gesamtwert von 65 m WS. Der Abstand der Verstärkerkraftspritze von der Wasserentnahmestelle ergibt sich als Strecke OA und beträgt 550 m.

Diese Lösung kann schneller gefunden werden, wenn der Druckabfall für 600 l/min von der Bezugslinie durch den Punkt 65 m WS nach unten aufgetragen wird. Das Lot durch den Schnittpunkt dieser Linie mit dem Streckenprofil, Punkt B, bestimmt auf der waagerechten Achse den Abstand 550 m (Punkt A).

Ähnlich wie für die Wasserlieferung von 600 l/min lassen sich die Druckabfall-Kennlinien für 400 l/min und 800 l/min sowohl für die Abstände der Verstärkerkraftspritzen als auch für die Strahlrohrstrecke finden (Bild 7). Dabei wurden als Unterlage für die Abstände nicht die runden Zahlen, sondern die tatsächlichen Reibungswerte und ein mittlerer Strahlrohrdruck von 45 m WS benutzt.

Für die weitere Verwendung dieser Kennlinie ist es erforderlich, sie auf durchsichtiges Papier aufzutragen. Wichtig ist, daß der Maßstab dieses Kennlinienblattes mit dem Maßstab des Streckenprofils übereinstimmt.

Die praktische Verwendung geht aus den Beispielen in den Bildern 8, 9 und 10 hervor.

In Bild 8 ist ein Streckenprofil eingezeichnet. Die Wasserlieferung sei mit 600 l/min festgestellt. Das durchsichtige Kennlinienblatt wird im Nullpunkt angelegt. Der Schnittpunkt der Linie für Abstände der Verstärkerkraftspritzen bei 600 l/min mit dem Streckenprofil ergibt den Aufstellplatz der KS 2 bei 410 m Abstand von der Wasserentnahmestelle. In diesem Punkt als neuem Nullpunkt wird wiederum das Kennlinienblatt angelegt (strichpunktiert). Der Aufstellplatz der KS 3 liegt bei 970 m.

Auf diese Weise werden fortlaufend die Abstände bestimmt. Die KS 5 findet unmittelbar an der Brandstelle Aufstellung und ist nicht ganz ausgenützt. Der Eingangsdruck an dieser Kraftspritze liegt um 8 m WS höher als beabsichtigt und wird ungefähr 23 m WS betragen. Damit ist eine gewisse Reserve an der Brandstelle für Stellungsveränderungen usw. gegeben.

Bei dieser zeichnerischen Feststellung der Abstände kann auch, falls angenommen werden muß, daß bei der Messung für das Streckenprofil kleinere Fehler unterlaufen sind, durch Verlegung des Punktes KS 2 nach KS 2' eine gewisse Berichtigung vorgenommen werden. Die weitere Berechnung stützt sich dann auf diesen neuen Punkt als Bezugspunkt.

Der zeichnerischen Lösung in Bild 9 wurde bei einer Wasserlieferung von 800 l/min ein Streckenprofil zugrunde gelegt, bei dem im Zuge der Leitung eine Gefällstrecke zu überwinden ist. Das angegebene Verfahren führt bei sinngemäßer Anwendung auch hier zum Ziel. Der Aufstellplatz für die KS 3 ergibt sich als Schnittpunkt der verlängerten Schlauchreibungs-Kennlinie mit dem Streckenprofil.

Bei dieser Förderstrecke wird ferner die Strahlrohrstrecke bereits von der KS 5 aus zur Brandstelle ge-

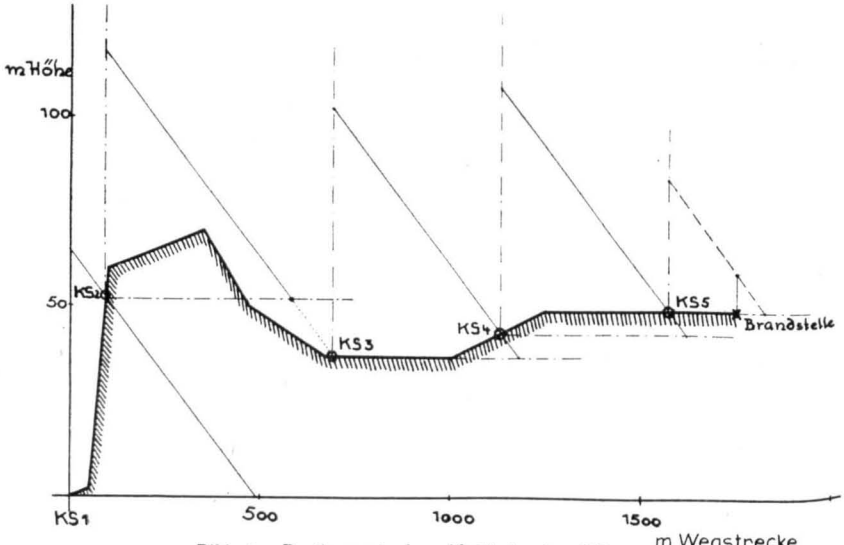


Bild 9. Bestimmung der Abstände der KS.
Wasserlieferung Q = 800 l/min.
Längenmaßstab 1 : 20 000, Höhenmaßstab 1 : 2000

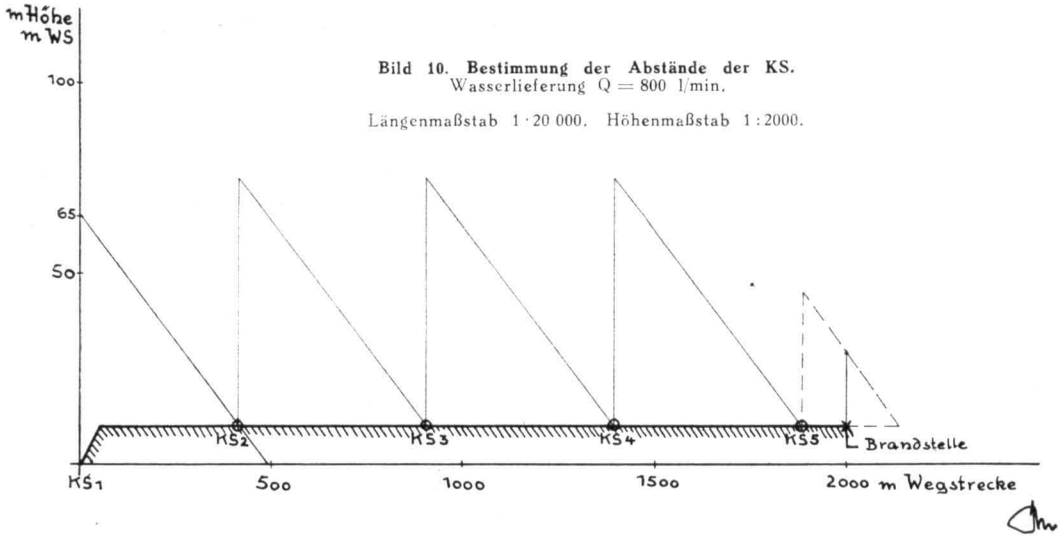


Bild 10. Bestimmung der Abstände der KS.
Wasserlieferung Q = 800 l/min.

Längenmaßstab 1 : 20 000. Höhenmaßstab 1 : 2000.

streckt. Die in Punkt KS 5 angelegte Kennlinie für die Strahlrohrstrecke zeigt, daß an der Brandstelle ein Leitungsdruck zu erwarten ist, der um 10 m WS höher liegt als der festgesetzte Strahlrohrdruck. Dieser Leitungsdruck von 55 m WS ist jedoch, wie oben erwähnt, nicht unmittelbar der Stahlrohrdruck, da die zur Verfügung stehende Wassermenge zur Speisung der Strahlrohre mit den gemäß der Wasserlieferung von 800 l/min und 40 m WS Druck ermittelten Mundstücksweiten bei einem Druck von 55 m WS nicht ausreicht. Würde daher der Maschinist an der KS 5 versuchen, den Ausgangsdruck von 80 m WS einzustellen, so würde der Eingangsdruck an der KS 5 auf einen unzulässig niedrigen Wert herabsinken. Der Maschinist der letzten KS hat daher, wie bereits betont, den Ausgangsdruck immer so einzustellen, daß an seiner KS noch ein Eingangsdruck von 10 bis 15 m WS herrscht. Damit ergibt sich zwangsläufig der richtige Strahlrohrdruck.

Der ermittelte Drucküberschuß von 10 m WS an der Brandstelle dient als Reserve für Stellungsänderungen der Strahlrohre. Bei Strahlrohren mit veränderlicher Mundstücksweite kann er zur Erzielung eines Löschstrahles mit höherem Druck voll ausgenutzt werden.

Einen Vergleich zwischen den in den Richtlinien angegebenen Zahlen für die Berücksichtigung von kurzen Anhöhen und dem zeichnerischen Verfahren ermöglicht Bild 10. Für die gezeichnete kurze Erhöhung von 10 m errechnet sich bei einer Wasserlieferung von 800 l/min der Abstand bis zur KS 2 mit 400 m. Das zeichnerische Verfahren ergibt 415 m. Die beiden Ergebnisse stimmen also mit hinreichender Genauigkeit überein. Das gleiche trifft für die übrigen Abstände zu.

4. Gerätebedarf und Ausnutzung

Für jede Förderstrecke besteht zwischen der Länge der Strecke und der Höhe der Brandstelle über der Wasserentnahmestelle einerseits und zwischen der Anzahl der Kraftspritzen, Schläuche und der Wasserlieferung andererseits ein ganz bestimmter Zusammenhang. Es erhebt sich daher nach Bekanntgabe der Förderstrecke immer die Frage nach der Anzahl der Geräte für eine bestimmte Wasserlieferung bzw. nach der erzielbaren Wasserlieferung beim Einsatz der zur Verfügung stehenden Geräte.

Diese Fragen lassen sich rasch und sicher nach einem neu entwickelten zeichnerischen Verfahren beantworten. Die Grundlage dafür bildet die Darstellung in Bild 11.

Das rechte Feld des Zeichenblattes dient zur Bestimmung der Anzahl der Kraftspritzen in Abhängigkeit von der Wassermenge und der Wegstrecke im ebenen Gelände. Die durch die Kennlinien dargestellten Wassermengen gelten je B-Leitung. Bei mehreren parallel geschalteten Schlauchleitungen ist die Wassermenge entsprechend zu vervielfachen.

Im überhöhten Gelände ist eine größere Anzahl von Kraftspritzen erforderlich. Für die Umrechnung gelten die Höhenlinien im linken Feld.

Zur Erläuterung des Verfahrens sei ein einfaches Beispiel angeführt:

Über eine Förderstrecke von 3800 m Länge und 140 m Überhöhung soll eine Wassermenge von 1200 l/min gefördert werden. Die dazu nötige Anzahl der Kraftspritzen ist zu bestimmen.

Für die geforderte Wasserlieferung wird die Einheitswassermenge von 600 l/min zugrunde gelegt. Zur Bestimmung der Anzahl der Kraftspritzen wird vom Punkt 3800 m auf der Wegstreckenachse die Senkrechte bis zur Kennlinie für 600 l/min gezogen. Die Waagerechte durch diesen Schnittpunkt trifft die senkrechte Achse in dem Bereich zwischen der 4. und 5. KS, d. h. in ebenem Gelände würden 5 Kraftspritzen benötigt werden. Da aber eine Überhöhung von 140 m

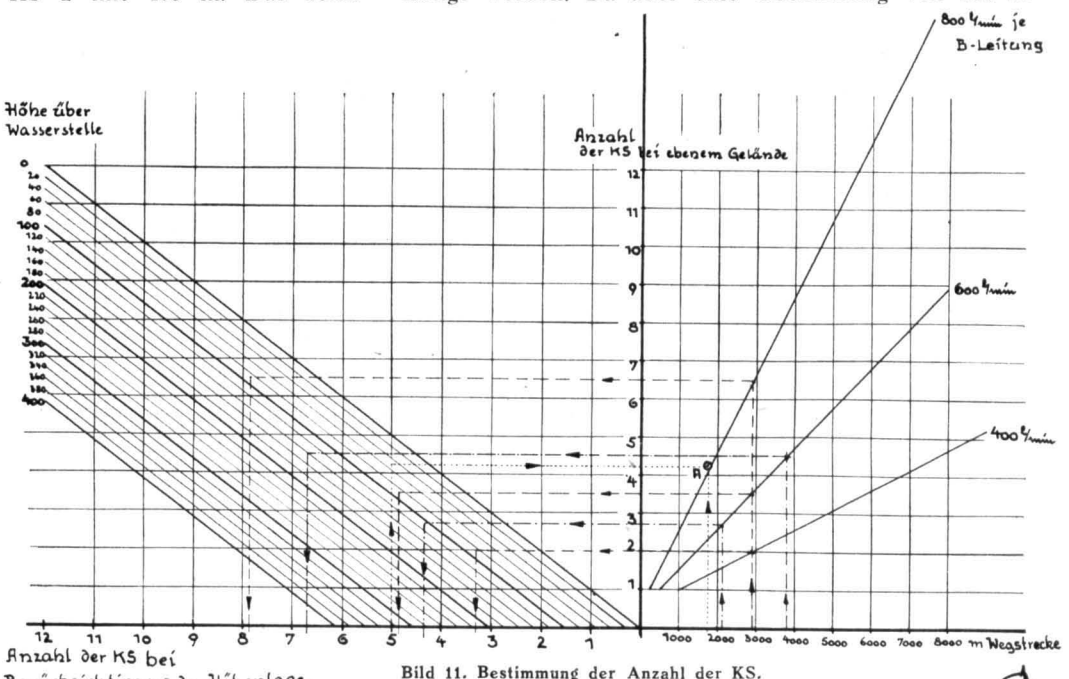


Bild 11. Bestimmung der Anzahl der KS.

vorliegt, wird eine weitere Umrechnung erforderlich. Die Waagerechte wird ins linke Feld bis zur Höhenlinie 140 m verlängert. Das Lot durch diesen Schnittpunkt ergibt auf der waagerechten Kraftspritzenachse die gesuchte Anzahl der Kraftspritzen. Unter den vorliegenden Verhältnissen sind 7 Kraftspritzen entsprechender Leistung und 7600 m Schlauch erforderlich. Unter sinngemäßer Verwertung der Einheitswassermengen kann also mit Hilfe dieser Berechnungstafel in kurzer Zeit der Umfang der benötigten Geräte bestimmt werden.

Beim praktischen Einsatz werden nicht immer die oben genannten Werte gegeben sein. Die nachfolgenden Beispiele zeigen, daß das Verfahren auch in anderen Fällen angewendet werden kann und zum Ziele führt.

a) Bekannt: Streckenlänge = 1750 m
Höhe = 50 m
Anzahl der KS = 5
Gesucht: Wassermenge Q = ?
} Vgl. Beispiel in Bild 9

Aus Bild 11: Wassermenge Q = 800 l/min.

Für die Bestimmung der Wassermenge wird vom Punkt 5 der waagerechten KS-Achse links vom Nullpunkt das Lot bis zur Höhenlinie 50 m gezogen. Die Waagerechte durch diesen Punkt trifft das Lot durch den Punkt 1750 m in Punkt A. Durch Abrundung ergibt sich die Wassermenge von 800 l/min (punktiert eingezeichnet).

b) Bekannt: Streckenlänge = 2150 m
Höhe = 105 m
Nötige Wassermenge Q = 600 l/min
Gesucht: Anzahl der KS = ?
} Vgl. Beispiel in Bild 8

Aus Bild 11: Nötig sind 5 KS.

Für die Bestimmung der Anzahl der nötigen KS wird durch den Schnittpunkt des Lotes in Punkt 2150 m mit der Kennlinie für 600 l/min eine Waagerechte gelegt. Das im Schnittpunkt dieser Waagerechten mit der Höhenlinie für 105 m gefällte Lot bestimmt auf der KS-Achse die Anzahl der KS (strichpunktiert eingezeichnet). Ein ähnliches Beispiel für 3800 m Länge und 140 m Höhe wurde bereits oben behandelt.

c) Bekannt: Streckenlänge = 2900 m
Höhe = 85 m
Gesucht: Anzahl der KS bei Q = 400 l/min, Q = 600 l/min, Q = 800 l/min = ?

Aus Bild 11: für Q = 400 l/min : 4 KS,
für Q = 600 l/min : 5 KS,
für Q = 800 l/min : 8 KS.

Die Bestimmung der Anzahl der KS erfolgt ähnlich wie im Beispiel b (gestrichelt eingezeichnet).

Bei Gebrauch der Darstellung ist zu beachten, daß sich die Berechnung zunächst auf die festgelegten Einheitswassermengen bezieht, für die dann mit Hilfe des Druckabfalldiagramms 7 die Abstände der KS gefunden werden können. Ergeben sich für die Wasserlieferung Zwischenwerte, so sind die nächst niedrigeren Einheitswassermengen zugrunde zu legen. Daß bei Zwischenwerten für die Anzahl der KS die nächst höhere Zahl zu wählen ist, bedarf keiner besonderen Erläuterung.

Wie bereits erwähnt, wurde die Bestimmung des Geräteumfanges bzw. der Leistungsfähigkeit der Förderstrecke auf der Grundlage der Einheitswassermengen aufgebaut, da sich auch die Bestimmung der KS-Abstände durch Rechnung bzw. durch das zeichnerische Verfahren (Bild 7) auf diese Wassermengen bezieht. Im allgemeinen genügt dieses Verfahren, ergibt brauchbare Werte und ist übersichtlich.

Das Verfahren gestattet jedoch in besonderen Fällen auch eine Erweiterung. Während bei der Verwendung der Einheitswassermengen durch die Eigenarten der Förderstrecke nicht immer die Höchstleistung erzielt wird, läßt sich durch die Auswertung von Zwischenwerten feststellen, bei welchen Wassermengen die volle Ausnützung der eingesetzten KS erreicht wird. Die für diese Wassermengen geltenden Schlauchkennlinien können in Bild 7 zusätzlich eingetragen werden, wodurch die genaue Feststellung der Abstände für diese Wassermengen bei voller Ausnützung der KS ermöglicht wird. Die Mundstücksweiten sind dann diesen Wassermengen anzupassen.

Zusammenfassung

Die „Richtlinien für die Löschwasserförderung über lange Wegstrecken" bilden die Grundlage für diese besondere Art der Löschwasserversorgung. Der Einsatz im Luftschutz erfordert in erster Linie daß die meist unter erheblichem Aufwand von Schlauchmengen und Geräten aufgebauten Schlauchleitungen mit Sicherheit Löschwasser liefern. Wenn auch großer Wert darauf gelegt wird, daß der Aufbau der Leitungen in möglichst kurzer Zeit erfolgt, so wird doch mit Rücksicht auf die zu erwartenden langen Betriebszeiten der absoluten Sicherheit die noch höhere Bedeutung beigemessen.

Die Grundbedingung für diese Sicherheit ist die richtige Berechnung. Als Hilfsmittel hierfür können neben den Angaben der Richtlinien die in den Bildern 7 und 11 dargestellten Kennlinienblätter dienen. Vor allem stellen sie bei schwierigem Gelände eine einfache und zuverlässige Unterlage dar und sollten von den Führern der Feuerlöschkräfte neben Kartenmaterial, Millimeterpapier usw. ständig mitgeführt werden.

Nach dem Erkunden des Geländes und der Aufzeichnung des Streckenprofils, bei dessen Feststellung weniger Wert auf Einzelheiten des Geländes als auf die möglichst genaue Bestimmung von besonderen Höhen- oder Tiefenpunkten der Strecke zu legen ist, werden der Geräteumfang und die Wasserlieferung nach der Berechnungstafel, Bild 11, festgelegt. Für die sich ergebende Wassermenge lassen sich dann unter Verwendung der Abstandstafel, Bild 7, die Abstände bzw. die Aufstellplätze der Kraftspritzen bestimmen. Der Aufbau der Schlauchleitung vollzieht sich unter Beachtung der in den Richtlinien gegebenen Hinweise.

Die Sicherung der Schlauchleitungen wird durch die Einschaltung von Überdruckventilen erreicht. Stehen diese nicht zur Verfügung, so können zur Sicherung Zwischenbehälter in die Schlauchleitung eingeschaltet werden.

Die Schwierigkeiten, die bei der Lösung derartiger Aufgaben in organisatorischer und in technischer Hinsicht auftreten, sind bekannt. Der leistungsfähige Einsatz wird daher nur dann gewährleistet sein, wenn durch entsprechend angelegte Übungen die notwendige Sicherheit im Umgang mit den Hilfsmitteln und in der praktischen Durchführung des Aufbaus langer Schlauchleitungen erreicht wird.

Schriftwaltung: Präs. i. R. H. Paetsch, Gen.-Maj. z. V. Fr. v. Tempelhoff (z. Z. im Felde). Abteilungsleiter: Paetsch (Luftschutz), Dr.-Ing. Baum (Gasschutz), Mehl (Ausland), Zilch (Bauwesen).