Zeitschrift: Protar

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

Band: 5 (1938-1939)

Heft: 6

Artikel: Baulicher Luftschutz im Ausland

Autor: Bendel, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362682

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.08.2025

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

April 1939 **PROTAR** 5. Jahrgang, No. 6

Schweizerische Monatsschrift für den Luftschutz der Zivilbevölkerung + Revue mensuelle suisse pour la protection aérienne de la population civile + Rivista mensile svizzera per la protezione aerea della popolazione civile

Redaktion: Dr. K. REBER, BERN, Neubrückstr. 122 - Druck, Administration und Inseraten-Regie: Buchdruckerei VOGT-SCHILD A. G., SOLOTHURN

Ständige Mitarbeiter: Dr. L. BENDEL, Ing., Luzern; Dr. M. CORDONE, Ing., Lausanne; Dr. med. VON FISCHER, Zentralsekretär des Schweiz. Roten Kreuzes; M. HÖRIGER, Sanitätskommissär, Basel; M. KOENIG, Dipl.-Ing., Sektionschef der Abteilung für passiven Luftschutz, Bern; Dr. H. LABHARDT, Chemiker, Kreuzlingen, Postfach 136; E. NAEF, rédacteur, Lausanne; Dr. L. M. SANDOZ, ing.-chim., Troinex-Genève; G. SCHINDLER, Ing., Zürich; P.-D. Dr. med. F. SCHWARZ, Oberarzt am Gerichtl.-med. Institut der Universität Zürich; A. SPEZIALI, Comandante Croce Verde, Bellinzona; P.-D. Dr. J. THOMANN, Oberst, Eidg. Armee-Apotheker, Bern.

Jahres-Abonnementspreis: Schweiz Fr. 8.—, Ausland Fr. 12.—, Einzelnummer 75 Cts. – Postcheckkonto No. Va 4 - Telephon 2.21.55

Inhalt — Sommaire

	Seite		Page
Baulicher Luftschutz im Ausland. Von Dr. L. Bendel	89	Literatur.	
Der Gasschutz für den Luftschutz im besonderen. Von Max Höriger, Basel	92	Die Kampfstofferkrankungen	99
Stört oder fördert der Luftschutz den Fortschritt der städtebaulichen Kultur? Von dr. h. rei.	97	Grundsätze der Abstützung	100
Kleine Mitteilung. Unsichtbares Licht	98	Zweckmässige Gestaltung volltreffsicherer Schutzraumanlagen aus Eisenbeton	100
		Ausland-Rundschau	100

Baulicher Luftschutz im Ausland

Von Dr. L. Bendel

England.

Bis vor einem Jahre wurden in England nur wenige Publikationen über baulichen Luftschutz herausgegeben. Das hat seit Oktober letzten Jahres schlagartig geändert. England baut auf den Erfahrungen anderer Länder auf. Es erscheinen auch verschiedentlich Artikel von Schweizern, die in der «Protar» publiziert worden waren.

Bemerkenswert ist, dass nach Ansicht englischer Fachleute dem Bau *oberirdischer Luftschutzanlagen* der Vorzug gegenüber unterirdischen zu geben ist. Trotzdem grössere Betonmengen bei oberirdischen Anlagen benötigt werden als bei unterirdischen, sind nach Ansicht der Engländer oberirdische Bauten wirtschaftlicher wegen der Ersparnis der Kosten für Tiefbauarbeiten.

Der Bau von *Luftschutztunnels* wird in England lebhaft diskutiert. Im Londoner Lehmboden wird eine Ueberdeckung der Tunnelröhren von 15 m empfohlen. Auf den ersten Blick scheint es, dass grosse Einsparungen erzielt werden können, weil der Boden die Aufgabe einer bombensicheren Decke übernimmt. Die Einsparungen werden aber zum Teil aufgezehrt durch die Errichtung relativ langer Zugänge, durch das Auftreten geologischer Schwierigkeiten usw. (vgl. Bendel: Geologie im passiven Luftschutz, «Protar» Nr. 3, 1939).

Auch ist der Zeitbedarf für das Einschleusen der schutzsuchenden Bevölkerung bei langen Tunnels gross; der gleiche Vorwurf grossen Zeitbedarfes wird auch den senkrecht in den Boden gestellten, mehrgeschossigen Luftschutzräumen gemacht.

Eingehend wird auch die Frage der Erstellung unterirdischer Schutzräume, die im Frieden als Garagen oder Parkplätze zu dienen haben, erörtert. Solche Garagen kommen aber sehr teuer und sind für das Privatkapital nicht mehr tragbar. Praktisch zur Durchführung kam bereits die Massenherstellung von Luftschutzräumen, die Tonnen ähnlich sind. Sie fassen jeweils 50 Personen. Die nach Art von Wellblechbauten geformten Luftschutzräume werden in den Höfen und Plätzen eingebaut. Aber auch die Betonindustrie bringt fertige Eisenbetonstücke für Luftschutzräume zum Vertrieb. Solche Räume fassen bis sieben Personen. Tunnelähnliche Fertigstücke für Luftschutzräume, wie sie schon vor einigen Jahren auf der Leipziger Mustermesse zu sehen waren, werden nun auch in England fabriziert.

Wo es immer möglich ist, wird ein Schutzraum in den Berg verlegt. In London ist in der Richtung gegen Watford eine unterirdische Anlage mit 18 Räumen für 900 Personen projektiert. Zu bemerken ist, dass die Finanzierung des baulichen Luftschutzes bis heute in England dem Privatkapital überlassen wurde.

Die besten Tunnelexperten der Welt und die amerikanischen Untergrundspezialisten arbeiten ein Projekt aus, um den Strassenverkehr in Tunnels, die 30 m unter der Erde liegen, zu verlegen. Bei Luftangriffen könnten sich Millionen von Menschen in diese Röhren flüchten. Die Kosten für einen Kilometer dieser unterirdischen Verkehrstunnel betragen die Kleinigkeit von rund 15 Millionen Schweizer Franken.

Nachfolgend ist noch in einer Tabelle zusammengestellt, welches die erforderliche Dicke der Baustoffe gegen Splitterschutz sein muss.

Baustoff	Deutsche Angaben	Englische Angaben	Schweizer Angaben
Stahl	1,5—2,0 cm	3,5 cm	1,5—2,0 cm
Ziegelmauerwerk	38 cm	41—47 cm	38 cm
Stampfbeton	20 cm	30 cm	20 cm
Eisenbeton	15 cm	30 cm	15 cm
Eisenbeton mit Spezialarmierung	—	25 cm	13 cm
Holz	30 cm	—	30 cm
Kies zwischen Bretter	25 cm	60 cm	40 cm
Kies zwischen 6-, resp. 12-mm-Blech	25 cm	25 cm	40 cm
Sand und Erde	50—75 cm	min. 76 cm	50—75 cm

Deutschland.

In Deutschland begegnet man immer wieder der Forderung, dass der Einbau von Luftschutzräumen in Altbauten allgemein gesetzlich vorgeschrieben werden müsse, weil sich diese Altbauten überwiegend in den enggebauten und besonders luftgefährdeten Altstadtteilen befinden. In Kleinsiedelungen soll ein Einbau in einem zentrisch gelegenen Hause gemacht werden, welcher etwa 30 Personen fasst. Dadurch wird der Anmarschweg für die einzelnen Personen nicht zu lang.

In der deutschen Zeitschrift «Die Bauzeitung», Heft 49, 1938, wird die Frage der steuerlichen Vergünstigung für Aufwendungen zugunsten des Luftschutzes neuerdings eingehend behandelt und befürwortet.

Der verdiente Schriftleiter der bekannten Zeitschrift «Gasschutz und Luftschutz», E. Zilch, beschreibt in der letzten Sondernummer für baulichen Luftschutz die baulichen Luftschutzmassnahmen bei Industriebauten anhand von Ausführungsbeispielen. Bemerkenswert ist, dass als abgehärteter Grundsatz die Gerippebauweise gilt. (Vgl. den Vorschlag Bendel von 1932 in «Bauliche Luftschutzmassnahmen».)

Festzustellen ist, dass die äusseren Säulenreihen der Rahmen nicht, wie sonst üblich, in der Ebene der Aussenwände liegen, sondern einige Meter nach innen gerückt sind. Dadurch soll erreicht werden, dass die Säulen als Hauptbestandteile der Rahmenkonstruktion aus der Wirkungszone von Nahtreffern herausgenommen werden. Daraus ergibt sich, dass der Bedeutung von Nahtreffern grosses Gewicht beigemessen wird, vielleicht ein grösseres als den Volltreffern.

Gegen Volltrefferwirkung wird die Dachhaut nur schwach dimensioniert oder die Betonplatte nur auf die Betonbalken gelegt, damit sie bei der Explosion einer Bombe nicht verdämmend wirken, sondern sofort in die Luft fliegen. Das gleiche gilt für die Ausfachung der Aussenwände.

Auffallend ist, wie bei ausgeführten Luftschutzräumen an Baustahl gespart wurde. Schwierigkeiten bietet jedoch die Aufnahme des Gewölbeschubes bei der Bauweise ohne Stahl. Die zu diesem Zwecke vor den Gebäudemauern anzubringenden Strebepfeiler verteuern den baulichen Teil des Luftschutzraumes.

Die Bauweise in stahlsparender Ausführung bringt viele neue Aufgaben, die zum Teil schwierig und nur nach reiflicher Ueberlegung in statischer, materialtechnologischer und handwerklicher Hinsicht gelöst werden können.

Frankreich und England in den kritischen Septembertagen.

Die Franzosen gelten stets als Meister der Improvisation. Es ist nun interessant, festzustellen, was sie in der Septemberkrise des Jahres 1938 in baulicher Hinsicht vorgekehrt haben.

In erster Linie ist die Erstellung von Laufgräben in den Gärten neben den Häusern und in den Pärken des Stadtinnern zu nennen.

Wie sich nachher herausstellte, wurden auch sehr viele Kunstschätze in bombensichere Keller geschafft.

Die Dauereinrichtung von Luftschutzräumen ist in «L'équipement municipal et la défense passive», Lyon 1938, beschrieben. Insbesondere sind die Ausführungen von Colonel Icre über Stahlbauten im Luftschutz bemerkenswert.

In *London* waren Ende September rund 90 km Gräben von 1,50 m Tiefe erstellt. Das Polizeikommissariat hatte ausgerechnet, dass sich während der belebtesten Tageszeit ungefähr 53'000 Menschen auf den 22 Hauptstrassen von Westminster befinden. 146 Keller wurden als öffentliche Schutzräume für diese Passanten bezeichnet.

20 Hilfsgruppen wurden organisiert, um für notwendige Ausgrabungen infolge Hauszerstörungen zur Verfügung zu stehen. Auch für die Bergung von Leichen wurden Räume vorgesehen.

Auf Grund der Erfahrungen vom September 1938 will man Tausenden von Arbeitslosen Arbeit beschaffen und durch sie Gräben erstellen lassen, die ausbetoniert und mit einem armierten Dach versehen sind. Darüber soll Gras gepflanzt werden.

Spanien.

Bei der Errichtung von Schutzgräben wurden in Spanien folgende Richtlinien beobachtet: Der Abstand der Gräben von den Gebäuden ist mindestens gleich der Haushöhe; von feuergefährlichen Gegenständen beträgt der Abstand 200 m. Eine Zickzacklinie ist besser als eine gerade Linie oder eine Mäanderform. Siehe Abb. 1, 2, 3 und 4. Die punktierte Fläche bedeutet die eigentliche Zerstörungszone; die schraffierte Fläche gibt den Bereich an, in welchem die Personen durch Splitterwirkung und Luftstoss gefährdet sind. Bei der Zickzackzone sind die Menschen gegen die indirekten Wirkungen am besten geschützt. (Vgl. auch die Abb. 7 und 8 über russische Anordnung von Schutzgräben.)

Der Graben muss seine Richtung alle fünf Meter ändern. War die zur Verfügung stehende Fläche klein, so wurden Gräben von mehr als einem Meter Breite aufgeworfen und eine doppelte Sitzreihe errichtet. Streng wurde darauf geachtet, dass

die Grabensohle 20 cm über dem Grundwasser lag und dass genügend Sickerschächte vorhanden waren, um den Graben gegen Regenwasserüberschwemmungen zu sichern.

Gegen Gas waren nur Vorhänge bei den Grabeneingängen vorgesehen. Erfahrungen über die Bewährung gegen Gas liegen aber keine vor.

Anlagen von Schutzgräben nach der spanischen Vorschrift. Es bedeutet:

Gestrichelter Kreis = Explosionszone.

Fein schraffierte Zone = Zone mit Splitter und Luftstosswirkung.

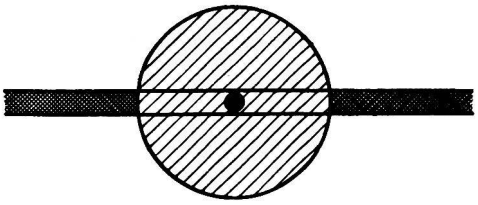

Abb. 1.
Geradlinige Führung des Schutzgrabens. Grosser Einflussbereich von Splitter und Luftstosswirkung.

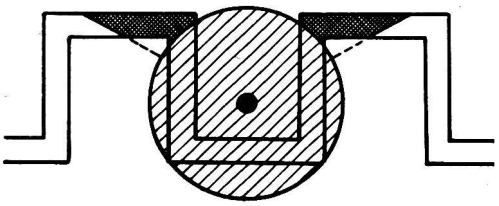

Abb. 2.
Mäanderform des Schutzgrabens

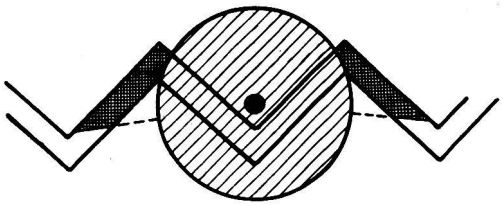

Abb. 3.
Zickzacklinie mit verhältnismässig grossem Wirkungsbereich.

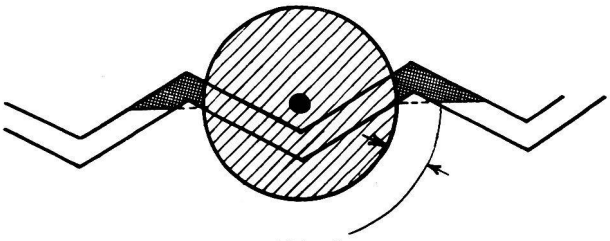

Abb. 4.
Zickzacklinie des Schutzgrabens. Kleinster Bereich mit Zerstörungseinfluss.

Als besonderer Vorteil wurde angesehen, dass die Gräben rasch aufgeworfen und sukzessive ausgebaut werden konnten; meistens wurden erst nachträglich Eisenbetondecken eingezogen.

Bei den spanischen Luftschutzräumen fällt auf, dass keine Vorrichtungen gegen chemische Kampfstoffe vorgesehen sind. In der Mitte des Raumes ist eine Luftsaugleitung vorhanden. Die Decke ist aus Stampfbeton ohne Eiseneinlagen.

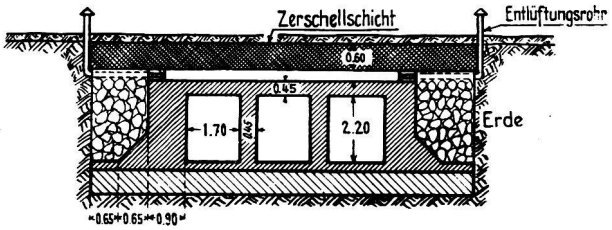

Abb. 5.
Bombensicherer Luftschutzraum nach spanischen Angaben. Man beachte die oberste Zerschellschicht, die bis über die Fundamentsohle hinausreicht. Die Zerschellzone ist zum Teil gelenkig gelagert (abgefedert) auf der eigentlichen Luftschutzraumdecke.

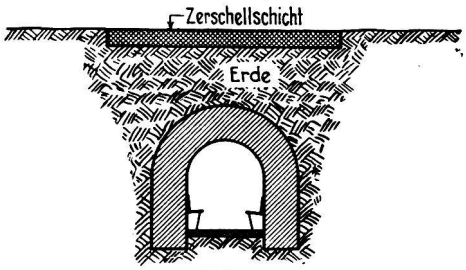

Abb. 6.
Zerschellschicht über einem Luftschutztunnel. Ueber die Wirksamkeit von Zerschellschichten gehen die Meinungen stark auseinander.

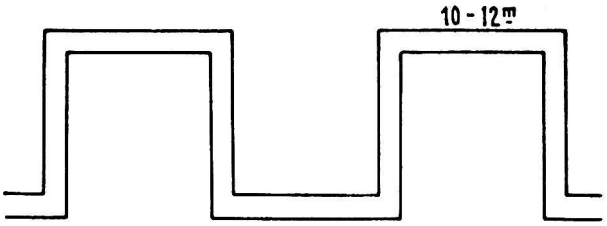

Abb. 7.
Russische Anordnung von Schutzgräben.

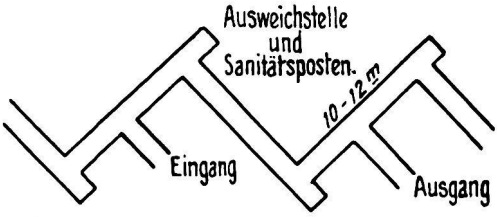

Abb. 8.
Russische Anordnung von Schutzgräben.

Die Anlage bombensicherer Luftschutzräume geht aus den Abb. 5 und 6 hervor. Bei Abb. 5 ist zu beachten, dass die oberste Decke über die Wände und die Fundationsplatte hinausreicht. Bei Abb. 6 ist zuoberst eine Zerschellschicht angebracht. Bemerkenswert ist, dass die englischen Artilleristen und Luftschutzsachverständigen diese Zerschellschicht ablehnen.

In Barcelona vermochten die vorhandenen Luftschutzräume mehr als die Hälfte der Bevölkerung zu fassen; für rund ein Viertel der Bevölkerung

waren in den Schutzräumen Sitz- und Liegegelegenheiten geschaffen worden. Die Entfernung der einzelnen Räume voneinander betrug nicht mehr als 400 m. Oefters war neben dem Haus ein ungefähr 14 m tiefer Schacht in der Erde ausgehoben und von dort aus Stollen unter das Haus, und zwar in jede Hausecke ein Hauptstollen, getrieben. Die Enden der Stollen bildeten gutausgebaute Aufenthaltsorte. Schliesslich wurden die vier Ecken durch diagonale Nebenstollen verbunden. An offenen Plätzen wurden unterirdische Räume hergestellt, deren Decken durch zahlreiche Schichten aus Eisenbeton, Kies und Sand gegen die schwersten Bomben geschützt wurden. Die Zugänge zu diesen Räumen wiesen nicht Treppen, sondern Rampen auf.

Die schichtweise Bedeckung der Unterstände durch Betonblöcke, Kies und Sand war umstritten. Immerhin zeigte es sich, dass Volltreffer eines derart bedeckten Unterstandes den im Schutzraum befindlichen Leuten nichts anhaben konnten. So wurde z. B. bei einem Volltreffer in einen losen Schichthaufen über einem Unterstand mit 28 Personen niemand verletzt. Alle Personen waren aber eine Zeitlang taub. Der Grund der Unverletzlichkeit der Leute ist darin zu suchen, dass die lose Zusammensetzung der Blöcke die Erschütterungswellen nicht weiterleitete.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass stellenweise vor die Schützengräben im Stellungskrieg der Jahre 1917/1918 schwere Betonblöcke gelegt wurden, die bis 15 cm grossen Granaten wirksamen Widerstand leisteten. Ueber die Wirkung von Erschütterungswellen siehe Bendel: «Merkblätter für bauliche Luftschutzmassnahmen», Beispiel S. 12.

Der Gasschutz für den Luftschutz im besonderen

Von Max Höriger, Basel

Gasschutzgeräte und ihre Anwendung.

Eine erfolgreiche Anwendung der zu hoher Vollkommenheit entwickelten Gasschutzgeräte bedingt die Kenntnis des Wirkungsmechanismus dieser Geräte, die hier in grossen Zügen vermittelt werden soll. Eingehende Aufklärungen geben die von den Herstellern derartiger Gasschutzgeräte ausgearbeiteten Vorschriften, deren sorgfältiges Studium allen Benützern nicht dringend genug empfohlen werden kann.

Besonders in der Nachkriegszeit haben die einzelnen Typen der Gasschutzgeräte eine wesentliche Vervollkommnung erfahren, die sich für den Benützer als sehr wertvoll erwiesen hat. Betrachtet man die einzelnen Typen von Gasschutzgeräten, so kann man heute folgende unterscheiden:

1. Sauerstoffgeräte
2. Frischluftgeräte
3. Filtergeräte.

Es erscheint nun zweckmässig, die verschiedenen Typen einzeln zu betrachten, um eine Vorstellung von ihrem Wirkungsmechanismus sowie ihrem Anwendungsbereich zu vermitteln.

Hierzu sind die allgemeinen Grundlagen des Atemschutzes erforderlich.

Unsere Atemluft setzt sich zusammen aus:

20,96 % Sauerstoff
78,07 % Stickstoff
0,94 % Argon, nebst geringen Spuren von anderen Edelgasen
0,03 % Kohlendioxyd.

Die Ausatemluft umfasst zirka 17 % Sauerstoff, 79 % Stickstoff und zirka 4 % Kohlensäure. Sauerstoffverbrauch (normal) 0,35—0,6 l/min. Kohlensäureabgabe (normal) 0,35—0,6 l/min. Zur Atmung ist der Sauerstoff notwendig. Er ist das lebenswichtige Element der Luft. Der Stickstoff erscheint nur als Verdünnungsmittel. Mit sinkendem Sauerstoffgehalt in der Atemluft sinkt die Leistungsfähigkeit des arbeitenden Menschen. Der ungünstige Einfluss sauerstoffarmer Luft auf den körperlich arbeitenden Menschen beginnt bei zirka 15 %. Dies zu wissen ist besonders bei Anwendung der Filtergeräte und beim Schutzraumbau von eminent grosser Wichtigkeit. Wenn der Sauerstoffgehalt der Luft unter 15 % sinkt oder der Kohlensäuregehalt über 4 % steigt, so treten Atemkrisen auf.

Der Luftbedarf eines Mannes beträgt im Durchschnitt:

Im Ruhezustand	6— 9 l/min
Bei mittlerer Arbeitsleistung	15—30 l/min
Bei starker Muskelarbeit bis zu	60 l/min

Als *Atemgifte* können alle Stoffe wirken, welche in so feiner Verteilung in der Luft enthalten sind, dass sie in dieser schweben bleiben (Durchmesser zirka 0,1 mm). Je nach der Grösse der Stoffe innerhalb der vorgenannten Grenze kommen als Atemgifte in Betracht:

1. *Rauch* und *Nebel* (Schwebestoffe). Im gewöhnlichen Sprachgebrauch wird zwischen den beiden Begriffen kein scharfer Unterschied gemacht. Der Chemiker und Physiker bezeichnet als Rauch die äusserst feine Verteilung eines festen Körpers in einem gasförmigen. Das bekannteste Beispiel ist der aus feinstverteiltem Russ bestehende Rauch, der sich bei der Verbrennung kohlenstoffhaltigen Materials entwickelt. Als Nebel wird die äusserst feine Verteilung einer Flüssigkeit in einem gasförmigen Stoff bezeichnet: Wolken und Nebel in der Luft, die aus kleinsten Wassertröpfchen bestehen. Sie bilden sich bei Temperatursturz in der Weise, dass der in der warmen Luft