

Auf einer allgemeineren Ebene sei gesagt, dass FRANKREICH in diesen verschiedenen Punkten eine strengere Überwachung der Industrieunternehmen plant. Mit der Annahme einer Regelung allein ist es nicht getan; es ist wichtig, dass jeder Betriebsdirektor weiss, was er zu tun hat, um den Vorschriften zu entsprechen. Wenn sich auch das Gesetz an alle wendet, so verlangen doch die Auslegung der Texte und die Anpassung an das Risiko Sachkenntnis und gesunden Menschenverstand. Ein Unternehmer ist nicht unbedingt ein Spezialist für Fragen der Sicherheit. Sein Bereich ist Herstellung und Verarbeitung. Die am Arbeitsplatz erforderlichen Sicherheitsbedingungen setzen den Einsatz von Fachleuten voraus, die dem Betriebschef leitend und beratend zur Seite stehen. So wendet man sich z. B. in der Schweiz an zuständige Sachverständige der Feuerwehr; in Frankreich an die technischen Berater des Verhütungswesens, deren Aufgabe es ist, eine genaue Prüfung der Einrichtungen durchzuführen, um anschliessend mit aller Sorgfalt einen sogenannten Verhütungsbericht abzufassen. Bei einem Unternehmen mit komplizierten Einrichtungen hat dieser Bericht allerdings die Grösse eines Buches. Man bedient sich daher nützlichweise einer Synthese-Tabelle, die wir gewöhnlich "Verhütungsdiagramm" nennen. An Hand dieses Diagramms kann man sich sofort ein Bild über den Fortschritt der Sicherheitsbedingungen und der noch verbleibenden Aufgaben machen. Wir werden jetzt kurz dieses Diagramm untersuchen.

Das Thema als solches hat uns dazu gezwungen, die elementaren oder meistgenannten Aspekte beiseite zu lassen, um uns mit denjenigen zu befassen, die man trotz ihres Interesses zu verschweigen geneigt ist. Zusammenfassend sei in wenigen Worten gesagt, dass die Mitarbeit des Industrieunternehmens an der Anwendung des ORSEC-Plans - um wirksam zu sein - von Betriebschef die Innehaltung einer verständnisvollen Disziplin verlangt. Sie fordert ferner von der örtlichen Organisation eine logische und genaue Erfassung und Einteilung des Personals. Und schliesslich kann die Wirksamkeit nur dann garantiert sein, wenn sich das Industrieunternehmen der Risiken bewusst ist und sich darauf vorbereitet und die Mittel anschafft, die das Unternehmen selbst schützen und gleichzeitig für gemeinsame Hilfsmassnahmen aufgefordert werden können.

Entwurf und Montage einer Pressluft sirene.

von Herrn Leue der Firma PINTSCH-BAMAG, Butzbach, Deutschland

Die Firma PINTSCH-BAMAG, die ich auf dieser Ausstellung vertrete, hat in langer Entwicklungs- und Forschungsarbeit eine vom Stromnetz unabhängige Sirene mit grosser Lautstärke geschaffen, die auch unter ungünstigen Verhältnissen in allen Klima-Zonen zuverlässig und sicher arbeitet.

Ich bitte Sie, meine nachfolgenden Ausführungen unter dem Gesichtspunkt einer Alarmierung und Warnung der Bevölkerung durch Pressluft sirenen im Falle von drohenden Gefahren zu betrachten. Ich befinde mich damit in Übereinstimmung mit den Gesetzen vieler Regierungen über den zivilen Bevölkerungsschutz, die alle den Zweck verfolgen, zu versuchen, Personen und Güter in Gefahrenzeiten zu schützen und zu retten und darüber hinaus den Konsequenzen von drohenden Gefahren vorzubeugen oder zu mildern.

Damit Sie, meine Damen und Herren und Ihre untergeordneten Dienststellen, diese umfassende Aufgabe auf einem Teilgebiet erfolversprechend durchführen können, möchte ich Sie heute mit der Verwendung von Pressluft sirenen vertraut machen.

Wir alle kennen die handelsübliche elektrische Sirene, die sich zweifellos in der Vergangenheit bewährt hat und auch zukünftig noch Verwendung finden wird. Es ist jedoch in den letzten Jahren der Ruf nach einer vom Stromnetz unabhängigen Sirene immer lauter geworden. Denken Sie bitte in diesen Zusammenhang nur an die grossen Naturkatastrophen der letzten Jahre, in Deutschland an die Sturmflut an der Nordseeküste, die bis in das Stadtgebiet von Hamburg eine verheerende Auswirkung hatte und bei der 300 Menschen den Tod fanden, oder an die Überschwemmung weiter Landstriche in der Nähe von Barcelona - Erdbebenkatastrophen in Nord-Afrika und Iran, die viele Hunderte von Opfern forderten. Eine Aufzählung von Katastrophen in Industriegebieten, industriellen Erschliessungsgebieten, an Talsperren und Lawinengebieten könnte sich anschliessen. Ganz zu schweigen von den Gefahren und den Opfern des letzten Krieges.

In all diesen Gefahren hat sich gezeigt, dass vom Stromnetz abhängige Sirenen im Bedarfsfall nicht mehr ausgelöst werden konnten, da das Stromnetz unterbrochen war, mit einer vom Stromnetz unabhängigen Pressluft sirene wäre eine Warnung möglich gewesen und damit die Wahrscheinlichkeit gegeben, Menschenleben zu retten.

Verwendung von Pressluft sirenen.- Die Aufstellung von Pressluft sirenen ist unabhängig von der Geländebeschaffenheit und der Bebauungsart. Pressluft sirenen zur Warnung der Bevölkerung sind besonders geeignet für die Verwendung a) in dicht besiedelten Gebieten und Industriegebieten mit hohem Geräuschpegel b) einer Flächenbeschallung dünn besiedelter Gebiete (grossen Ausmasses); c) in Katastrophenfällen, z.B. bei Dammschleusen.

brüchen (Talsperrenwarnung, Sturmflutwarnung), in besonders gefährdeten Industrieanlagen (Chem. Werke, Raffinerien, Atomkraftwerke usw.) d) in Kriegsfällen.

Die Aufstellung von Pressluft sirenen und überhaupt von Sirenen darf nicht willkürlich, sondern muss unter bestimmten Bedingungen erfolgen. Durch eine ordnungsgemässe Planung können wesentliche Kosten erspart werden da dann nur so viel Sirenen geplant werden, wie zur Warnung der Bevölkerung erforderlich sind. Die Bedingungen, nach denen Sirenen geplant werden, nennen wir die Planungsbedingungen für Sirenen. Entsprechende Planungsbedingungen bestehen bereits in vielen Ländern.

Die Planungsbedingungen berücksichtigen: a) die örtliche Geländeform und Bebauung; b) die Schallintensität der Sirene; c) die Installationsmöglichkeiten; d) die Mindestschallintensität, mit der die Bevölkerung gewarnt werden soll.

Gestatten Sie mir nun, meine Damen und Herren, dass ich einiges über den Schall, der von Sirenen erzeugt wird und dessen Ausbreitung ausführe.

Der Schall entsteht durch periodische Unterbrechung eines Luftstromes mittels einer rotierenden Lochscheibe. Der stossweise Durchgang von Luft erzeugt Druckschwankungen, welche sich vom Schallgeber aus fortpflanzen und aneinandergereiht einen Ton von entsprechender Höhe ergeben. Die Anzahl der so erzeugten Schwingungen je Sekunde entspricht der Tonhöhe in Hertz (Hz).

Der Schall pflanzt sich in Luft mit einer Geschwindigkeit von ca. 330 m/sek fort - ein Wert, der im Übrigen auch von Temperatur und Barometerstand abhängig ist. Seine Intensität nimmt mit dem Abstand von der Schallquelle ab, und zwar bei ungerichteten Schallquellen und bei unbehinderter Ausbreitung mit dem Quadrate der Entfernung.

Die Lautstärke kann auf verschiedene Arten gemessen werden, heute üblicherweise mittels elektroakustischer Methoden. Als konventionelle Einheit hierfür wählt man eine Lautstärke, welche etwa der Reizschwelle des Ohres bei 1000 Hz entspricht.

In Angleichung an die bestehenden Phonskalen drückt man die Lautstärken in Dezibel (dB) aus. Genau so wie 1 Meter gleich 10 Dezimeter ist, ist auch 1 Bel gleich 10 Dezibel. Im Frequenz- und Lautstärkebereich von Sirenen kann Dezibel gleich Phon gesetzt werden, wobei unter letzterem die internationale bzw. heutige DIN-Skala zu verstehen ist.

Neben der gewissermassen geometrisch bedingten Abnahme der Schallintensität mit der Entfernung sind noch zwei weitere Faktoren zu berücksichtigen, welche auf den Empfang schwächend wirken: Dämpfung und Schattenwirkung. Die Dämpfung beruht auf der inneren Reibung von Luft und auf der Reibung zwischen Luft und evtl. vorhandenen Nebel- oder Regentropfen. Sie liegt bei vorliegendem Frequenzgebiet in der Grössenordnung von 1 dB pro Kilometer und ist für hohe Töne grösser als für niedere. Sie ist ferner stark witterungsabhängig, z. B. besonders gering in kalter und klarer Atmosphäre. Bei Planung auf Entfernungen bis zu wenigen Kilometern braucht sie nicht berücksichtigt zu werden, wenn man in vereinfachter Form anstatt der theoretischen Abnahme von 6 dB pro Entfernungsverdoppelung (2s) eine solche von 7 dB/2s einsetzt.

Problematischer ist der Einfluss der Schattenwirkung. Es ist uns geläufig, dass Schall auch "um die Ecken" geht, aber die Ermittlung des Anteils von Empfangslautstärke wird in den Fällen, in denen man nicht im Sichtbereich der Sirene steht, sehr verwickelt. Sie ist aber besonders wichtig, da man mit diesem Wert z. B. inner auf rückseitigen Gebäudefronten rechnen muss. Man hilft sich bei der praktischen Planung damit, dass man von der mit 7 dB/2s projektierten Ausbreitung ausgeht und je nach Bebauung oder Geländebeschaffenheit empirisch ermittelte dB-Werte abzieht, welche bis zu 25 dB für cityartige Gegenden ausmachen können.

Die akustische Leistung einer Sirene hängt von ihrem Energieumsatz und deren Wirkungsgrad ab. Bei den bekannten elektrisch angetriebenen Luftschuttsirenen ist die Anschlussleistung mit Rücksicht auf das vorhandene Netz auf 5 kW limitiert. Ihr Motor betreibt ein Niederdruckgebläse, an dessen Peripherie sich ein zylindrischer Lochkranz mitdreht, während das feststehende Gehäuse entsprechende Ausschnitte aufweist. Auf diese Weise kommt der Ton zustande. Die Lautstärke beträgt in 30 m Abstand ca. 101 dB.

In dem Streben nach grösseren akustischen Leistungen wurde eine Pressluft sirene entwickelt. Ihre hohe Energieabgabe wird erreicht, indem man Luft in einem Behälter unter Druck speichert und sie nur für den jeweils kurzzeitigen Bedarfsfall zur Schallerzeugung freigibt. Auf diese Weise ist es möglich, bei einem Verhältnis von Speicher- zu Betriebszeit von beispielsweise 10 : 1 der Sirene eine zehnfach grössere Leistung als die der Antriebsaggregate zu entnehmen. Darüberhinaus arbeiten solche Schallgeber bei erhöhtem Druck mit besserem

Wirkungsgrad. Zur Bewegung der auch hier vorhandenen Lochscheibe dient ein kleiner Elektromotor, der aus einer Batterie gespeist wird. Luftmenge und Drehzahl, d.h. Lautstärke und Tonhöhe sind also unabhängig voneinander und ermöglichen deshalb auch neuartige akustische Signale.

Als Antriebsaggregat dient ein mit einem Diesel- und gegebenenfalls auch einem Elektromotor gekoppelter Kompressor, welcher einen Druckbehälter auf ca. 10 atü auflädt. Die Anlage arbeitet auch bei Ausfall des energieliefernden Netzes einwandfrei. Der Druckbehälter ist ausserdem so bemessen, dass ohne Nachladung noch 4 Signale von je 1 Min. zur Verfügung stehen.

Durch 4 Exponentialtrichter wird der Schall gleichmässig nach allen Seiten abgestrahlt. Die Lautstärke beträgt in 30 m Entfernung 122 dB und liegt damit 21 dB über derjenigen der bekannten 5-kHz-Sirene. Diese 21 dB bedeuten eine 126-fache akustische Leistung. Bei der angenommenen Entfernungsfunktion von 7 dB/2s ergibt das *et. par.* eine 8-fache Reichweite bzw. 64-fache Beschallungsfläche.

Der äussere Aufbau einer Pressluftsirene kann als "Rohrturmanlage" oder als "Gebäudeanlage" entsprechend erfolgen. Im ersten Falle sitzt der eigentliche Schallgeber auf einem 20 m hohen Rohrmast, im zweiten Falle auf einem Gebäude. Das Antriebsaggregat und alle Steuervorrichtungen befinden sich in einem Bunker neben dem Rohrturm bzw. neben dem Gebäude oder in dessen Kellerräumen.

Wie soeben zum Ausdruck gebracht, unterscheiden wir in unserem Herstellungsprogramm zwischen zwei Grundtypen der Pressluftsirenen: 1) der Rohrturmanlage; 2) der Gebäudeanlage. Durch diese Typisierung ist es möglich, unter Berücksichtigung der vorhandenen Geländebeschaffenheit und der Bebauung, alle Installationsmöglichkeiten zu erfassen. Die Rohrturmanlage ist nicht an eine bestimmte Turmanlage gebunden, sondern kann als Rohrturm, Gittermast, Betonmast u. dgl. ausgeführt werden. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, den Rohrturm als Druckluftspeicher auszulagern.

Durch diese verschiedenartigen Konstruktionsmöglichkeiten können wir sicherlich vielen Länderinteressen entgegen, wenn die Absicht besteht, so viel Geräte wie möglich im eigenen Land herzustellen.

Funktion und Ausstattung.- 1) Turmanlage: Auf dieser schematischen Darstellung sehen Sie eine Turmanlage. Wie ich bereits ausführte, kann anstelle dieses Rohrturmes ein Gittermast, Betonmast oder auch ein Rohrturm, der als Druckluftspeicher ausgelegt ist, Verwendung finden. In jedem Falle trägt der Mast immer den Sirenenkopf, der bei allen Pressluftsirenenarten der gleiche ist.

Der Sirenenkopf besteht aus einem konischen Unterteil, einem Mittelstück und der oberen Abdeckung, die gleichzeitig eine Stahlspitze für die Blitzableitung trägt. Im Mittelstück befinden sich vier Exponentialtrichter, die eine gleichmässige Rundumabstrahlung des Schalles bewirken. Oberhalb der Exponentialtrichter ist der Schallgeber befestigt.

Der gesamte Mechanismus, der zur Druckluftherzeugung und der Auslösung der Signale erforderlich ist, befindet sich bei dieser Pressluftsirenenart unterirdisch.

Die bei dieser Anlage unterirdisch dargestellten Geräte können selbstverständlich auch oberhalb der Erde untergebracht werden. Für die oberirdische Unterbringung ist ein gesondertes Maschinenhaus aus dünnen Stahlblechen, einem Mauerwerk oder ähnlichem erforderlich. Die oberirdisch angebrachte Anlage eignet sich besonders für tropische Klimazonen, da hier mit Kälteeinbrüchen nicht zu rechnen ist.

Die hier dargestellte Anlage, also die unterirdisch gelagerte, empfehlen wir besonders für gemässigte und kalte Klimazonen, da die Raumtemperatur durch die unterirdische Lagerung immer in dem Zustand gehalten wird, der zum Start des Dieselmotors und der Spannungserhaltung der 24 Volt-Batterie erforderlich ist.

Sie sehen hier auf dieser Darstellung Geräte, die aus folgenden Hauptbaugruppen bestehen: a) einem luftgekühlten Dieselmotor, b) einem zweistufigen Kompressor, c) falls zusätzlich zu der netzunabhängigen Anlage ein Anschluss an das Stromnetz gewünscht wird, aus einem E-Motor, der dann zwischen Dieselmotor und Kompressor gelagert wird, d) einem Kraftstoffbehälter mit ca. 420 l Inhalt, e) einem Schaltschrank, der zur automatischen Betriebsbereitschaft und Funktion der Anlage dient, f) einer 24 V Nickel-Cadmium-Batterie, g) den Armaturen; h) den verbindenden Rohrleitungen.

Die Rohrleitungen, bestehend aus einer Druckluftleitung aus nichtrostendem Stahl und einem Kabelrohr, führen aus dem Maschinenraum durch den Sirenenmast in den Sirenenkopf. Die Auspuffgase des Dieselmotors werden durch eine gesonderte Rohrleitung an der obersten Öffnung des Sirenenmastes abgeführt.

Die gesamte unterirdisch gelagerte Anlage ist entweder in einem Stahlbehälter untergebracht, der von Betonwänden umgeben ist, oder sie ruht ohne Stahlbehälter in einem Betonmauerwerk. Je nach Lage der Pressluft-sirenen kann das Betonmauerwerk auch für eine Brückenlast von z.B. 40 t ausgelegt werden, so dass die Anlage auch noch von schwersten Fahrzeugen, z.B. Panzern, befahren werden kann. Hierdurch ist es möglich - und dieses kann bei der Installation von Pressluft-Sirenenanlagen in Stadtgebieten durchaus vorkommen - die Anlage auch in Strassen einzubauen.

Bei Inbetriebsetzung liefert der Kompressor so lange Pressluft, bis im Druckbehälter ein Druck von 10,5 atü herrscht. Dann schaltet ein Druckwächter automatisch den Kompressor ab. Wird ein Befehlsimpuls zur Signalgabe erteilt, so wird ein elektromagnetisch bestätigtes Ventil geöffnet und die im Behälter befindliche Pressluft gelangt über die Druckleitung zum Mastkopf. Sinkt der Luftdruck im Behälter unter 8,5 atü, so schaltet der Druckwächter automatisch den Dieselmotor bzw. Drehstrommotor ein. Der Kompressor liefert dann so lange Druckluft, bis der normale Arbeitsdruck von 10,5 atü wieder erreicht ist.

Der Druckluftbehälter ist so ausgelegt, dass mit ihm mindestens 4 Warnsignale von je 1 Minute Dauer hintereinander gegeben werden können, selbst wenn der Kompressor durch eine Störung keine Druckluft nachliefert. Die Stationsbatterie wird bei Unterspannung mit Hilfe der Lichtmaschine aufgeladen, bis die Soll-Spannung erreicht ist. Dabei läuft gegebenenfalls der Kompressor in Leerlaufstellung, wenn der Behälterluftdruck den Arbeitsdruck erreicht hat. Mit Hilfe von geeigneten Kontroll- und Schaltergeräten werden bestimmte Funktionen und Zustände bei Über- bzw. Unterschreiten des jeweiligen Soll-Wertes durch ein Störanzeigergerät, welches sich ausserhalb der Anlage, z.B. bei einem Sirenenobmann (Polizei, Feuerwehr usw.) befindet, angezeigt.

Material.- Der Sirenenkopf besteht aus Alu-Blech, die Exponentialtrichter aus Alu-Guss, d.h. aus korrosionsbeständigem Material. Der hier dargestellte Sirenenmast besteht aus einem Stahlblechrohr, welches feuerverzinkt ist. Alle Geräte und Aggregate der Anlage erhalten einen mehrfachen Kunstharzanstrich, so dass die Gesamtanlage weitgehend korrosionsbeständig ist. Eine Einstiegluke ermöglicht den Zugang zum Maschinenraum. Ein Betondeckel über dem Maschinenaggregat kann abgehoben werden, um das Maschinenaggregat als eine Einheit herausnehmen zu können.

2) Gebäudeanlage.- Bei Gebäudeanlagen ist der Sirenenkopf, auf den Dach des Gebäudes angebracht. Die Aggregate und Teile, die sich bei einer Rohrturnanlage in dem Betonmauerwerk oder in dem oberirdisch gelagerten Maschinenhaus befinden, sind in einem Keller des Gebäudes untergebracht. Dieser Keller des Gebäudes braucht nur eine Grösse von ca. 16 m² bei einer Höhe von ca. 2,20 m zu haben. Sind Kellerräume nicht vorhanden, kann ein oberirdisch gelagertes Maschinenhaus gleicher Grösse an Gebäude aufgestellt werden.

Vom Keller bzw. vom Maschinenhaus werden die Druckluftleitung und das Kabelrohr ausserhalb des Gebäudes, z.B. im Treppenhaus, hoch zum Sirenenkopf geführt. Die Führung der Auspuffgase erfolgt in der gleichen Weise. Die Auspuffgase selbst werden über Dach abgeleitet. Hinsichtlich der Funktion zur Schallauslösung, der Schallintensität und der Betriebsbereitschaft bestehen zwischen den verschiedenen Pressluft-Sirenen-Ausführungen keine Unterschiede.

Ich erwähnte eingangs, dass ich die Firma PINTSCH-BANAG hier während der Ausstellungsduer vertrete. Als Aussteller innerhalb dieser Konferenz ist es unser Bestreben, Ihnen die Geräte, die hier zur Schau gestellt sind, anzubieten und zu verkaufen. Ich möchte deshalb mit Ihnen in ein echtes Gespräch kommen. Hierzu bin ich jederzeit bereit und bitte um Ihren Besuch am Ausstellungsstand. Sollte Ihnen der Besuch am Stand nicht möglich sein, so nennen Sie mir bitte eine Zeit und ich werde zu Ihrer Verfügung stehen.

Ich möchte Ihnen darüber hinaus noch folgendes Angebot machen: Die Firma PINTSCH-BANAG ist bereit, für Sie eine kostenlose theoretische Pressluft-Sirenen-Planung für die Gebiete, die Sie uns nennen, vorzunehmen. Hierzu bitte ich lediglich um Hergabe entsprechender Stadt- oder Geländekarten, vielleicht in einem Massstab von 1:30.000 oder 1:50.000. Die theoretische Planung soll den Sinn haben, Sie als die Träger des zivilen Bevölkerungsschutzes innerhalb Ihrer Länder, darüber grob zu informieren, wieviel Pressluft-Sirenen gebraucht werden, um die Bevölkerung bei drohenden Gefahren wirkungsvoll warnen zu können.