

Akustisches Projekt Wissensdatenbank

Das akustische Projekt definiert die Positionierung der akustischen Elemente im Warnsystem (elektronische Sirenen, Schallkörper, Lautsprecher u.a.) im gefährdeten Gebiet. Es ist der erste Schritt im Entwurf des Warnsystems. Bei der Platzierung der Sirenen wird insbesondere berücksichtigt:

- die ausreichende Abdeckung des gesamten gefährdeten Gebietes,
- die realen Montagemöglichkeiten,
- die Stromverfügbarkeit,
- die Möglichkeiten der Kommunikationsinfrastruktur (Kabel- und kabellose Leitungen) zu deren Steuerung
- die Zugänglichkeit für Techniker zur Ausübung der kontinuierlichen Wartung und der Servicetätigkeiten.

Gefährdetes Gebiet

Ein gefährdetes Gebiet ist eine Region, in der es beim Eintritt einer außerordentlichen Situation zu Lebens-, Gesundheits- oder Vermögensgefährdung kommen kann. Diese Region muss mit einem flächendeckenden Warnsystem ausgestattet sein.

Hintergrundgeräusch

Unter normalen Bedingungen ist in jedem Umfeld ein bestimmter Lärmpegel. Diesen Lärmpegel bezeichnen wir als Hintergrundgeräusch und dieses wird in Dezibel [dB] gemessen. Es hat Einfluss auf die Hörbarkeit und Deutlichkeit der durch Sirenen oder andere akustische Elemente des Warnsystems regenerierten Warnsignale. Das Hintergrundgeräusch kann sich während des Tages ändern. Normalerweise wird es vom Autoverkehr, der Industrie und verschiedenen lokalen externen Schallquellen beeinflusst. Die Messung muss im lärmintensivsten Zeitabschnitt an einem Arbeitstag durchgeführt werden, zum Beispiel in der Hauptverkehrszeit.

Schalldämpfung

Einfluss der Flächenbebauung der Region

Die Dämpfung bei der Schallausbreitung wird außer anderen Faktoren auch von der Flächenbebauung des Gebietes beeinflusst, also von der Höhe und Dichte der Bebauung. Der Schall verbreitet sich anders in dünn und in dicht bebauten Regionen, zum Beispiel auf dem Land oder in den Städten. Der Einfluss der Bebauung der Region ist in Bezug auf die akustische Reichweite der Warnvorrichtung bedeutend. In Bezug auf die Vielfältigkeit der Bauten kann dieser nur aufgrund statistischer Messungen und Erfahrungen aus der Praxis berücksichtigt werden. Es wird empfohlen, diesen Wert im Bereich von 0,7 bis 1,4 dB / 100m für eine geringe Bebauung der Region, den Wert von 1,5 bis 2,4 dB / 100m für eine mittlere Bebauung und den Schalldämmwert größer als 2,5 dB / 100m für eine hohe Bebauung der Region einzustellen.

Andere Einflüsse

Die Dämpfung der Umgebung bei der Schallausbreitung wird durch Witterungs- und klimatische Bedingungen beeinflusst. Der Schall verbreitet sich in Meeresgebieten mit starkem Wind und hoher Luftfeuchtigkeit anders als in Wüstengebieten mit typischer trockener und heißer Luft.

Minimal geforderter akustischer Druck nach dem Hintergrundgeräuschpegel

Die Beziehung zwischen dem minimal geforderten akustischen Druck des Warnsignals und dem Hintergrundgeräuschpegel kann in den einzelnen Staaten direkt die Legislative regeln. Allgemein wird empfohlen, die folgende Beziehung zwischen dem Hintergrundgeräusch und dem geforderten minimalen akustischen Druck des Warnsignals der Sirene einzuhalten:

Hintergrundgeräuschpegel	Minimal geforderter akustischer Druck
< 60 dB	55 dB
60 - 75 dB	genauso wie der Hintergrundgeräuschpegel
> 75 dB	5 dB über dem Hintergrundgeräuschpegel

Akustische Abdeckung

Die akustische Abdeckung stellt das Gebiet dar, wo der akustische Druck des Warnsignals zumindest den Wert des minimal geforderten akustischen Drucks erreicht. Acusticus Professional zeichnet automatisch die akustische Abdeckung jeder Sirene auf, wo der akustische Druck noch den Projektanforderungen entspricht.

Anordnung der Schallkörper

Die Ausbreitung des Sirenenklangs in der Umgebung hängt von der Anordnung der Schallkörper ab. Mit der verschiedenen Anordnung der Schallkörper können verschiedene Strahlungsdiagramme erreicht werden. Das Strahlungsdiagramm der Sirene stellt grafisch die Ausbreitung des akustischen Signals mit dem geforderten akustischen Druck in den einzelnen Richtungen dar. Am häufigsten werden folgende Anordnungen der Schallkörper angewendet:

- O – allseitiges, Kreisdiagramm
- 8 – beidseitiges, elliptisches Diagramm
- F – einseitiges Diagramm mit günstiger Richtung

Mit der geeigneten Anwendung der Strahlungsdiagramme kann die Anzahl der eingesetzten Sirenen im akustischen Projekt optimiert werden.

Azimut der Schallkörper

Der Azimut der Schallkörper ist ein Winkel, der die Richtungsneigung der Schallkörper von Norden in Uhrzeigerichtung ausdrückt und in Grad gemessen wird.

Mit der geeigneten Ausrichtung des Schallkörpersystems kann die Platzierung und die Anzahl der Sirenen im akustischen Projekt optimalisiert werden.

Leistung

Als Sirenenleistung wird die Summe der elektrischen Ausgangsleistung aller Verstärker in der Sirene angeführt. Zu verschiedenen Zwecken werden verschiedene Leistungstypen angegeben, die nach verschiedenen Normen gemessen sind:

- Sinusleistung (DIN)
- Musikleistung
- Spitzenleistung
- Nominalleistung (RMS)

Die Leistung der Sirene ist eher ein informativer Parameter, ausschlaggebender Parameter ist der akustische Druck. **Allgemein gilt die Empfehlung, in Warnsystemen Sirenen mit einer maximalen Leistung von 1200 W anzuwenden**, da Sirenen mit einer höheren Leistung das Gehör von Personen in ihrer nächsten Nähe schädigen können. Darüber hinaus, die akustische Reichweite der Sirene vergrößert nicht direkt proportional die Erhöhung ihrer Leistung. Deshalb ist es in Bezug auf die Abdeckung des gefährdeten Gebietes effektiver, zum Beispiel zwei Sirenen mit einer Leistung von 1200 W als eine mit einer Leistung von 2400 W einzusetzen. Leistungsstärkere Sirenen werden nur mit Vorbehalt in einer sehr lauten Umgebung eingesetzt oder wenn wir nur eine zentrale Quelle des akustischen Signals benötigen.

Akustischer Druck des Warnsignals

Die Sirenenleistung hat direkten Einfluss auf den grundlegenden akustischen Parameter der Sirene, der den akustischen Druck des Warnsignals darstellt. Der akustische Druck des Warnsignals wird in Dezibel (dB) angegeben. Außer der elektrischen Leistung der Verstärker beeinflussen ihn auch weitere Parameter, vor allem die Konstruktion der elektroakustischen Umformer und der Schallkörper (akustisches System). Der akustische Druck des Warnsignals kann durch die Anpassung des Spektrums des Warnsignals, das das akustische System anwendet, beeinflusst werden. Die meisten Hersteller geben ihn für das Signal an, das den Sirenton der klassischen Motorsirene bei sog. ständigem Ton simuliert, gemessen in einer Entfernung von 30 m von der Sirene (für Vorrichtungen mit einer geringeren Leistung, die für Innenräume bestimmt sind, Angabe in der Entfernung von 1 m). Mit der Modifikation der Parameter des Warnsignals (Frequenzen und Amplituden) für das konkrete akustische System kann der akustische Druck elektronischer Sirenen erhöht werden und damit auch die Abdeckung durch das Warnsignal erhöht werden. Die Reichweite für Durchsagen bleibt jedoch unverändert.