

TECHNIK AKTUELL

Einbruchschutz: Neues Gutachten testet das Suritec Frühwarnsystem FR.ED

Fazit aus dem Gutachten eines Sachverständigen und wissenschaftlichen Mitarbeiters des Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

- Die grundlegende Funktion der Alarmanlage basiert auf der Messung und elektronischen Auswertung von **Infraschall**, der aufgrund seiner niedrigen Frequenzen (0,1 bis 20 Hz) **außerhalb des menschlichen Hörvermögens** liegt (vgl. grauer Bereich in Abb 1).
- Das Suritec Frühwarnsystem **FR.ED strahlt selbst keinen Infraschall aus**, dieses arbeitet ausschließlich als **hochempfindlicher, passiver Infraschall-Detektor** und nutzt aus, dass beim Öffnen von Fenstern oder Türen charakteristische Luftdruckänderungen im Infraschallbereich erzeugt werden, die sich mit Schallgeschwindigkeit **ungehindert im gesamten Raum nahezu verlustlos ausbreiten** (vgl. Abb 2)
- Der Vorteil dieser Technik ist, dass das Suritec Frühwarnsystem **an einem beliebigen Platz in dem zu überwachenden Objekt aufgestellt** werden kann, um ein Öffnen einer beliebigen Tür oder Fensters am Wohnobjekt zu erfassen.
- Die **Ausbreitung von Infraschall erfolgt nahezu ohne Energieverlust** und nur nach geometrischen Gesetzmäßigkeiten, die sich erst bei großen Entfernungen merklich auswirken. Die Detektion einer Infraschallwelle kann deshalb an jedem beliebigen Ort durch das Suritec Frühwarnsystem im Raum erfolgen (vgl. Abb. 2).
- Ein zentraler Detektor integriert in das Frühwarnsystem, reicht für die Überwachung des gesamten Objektes aus.

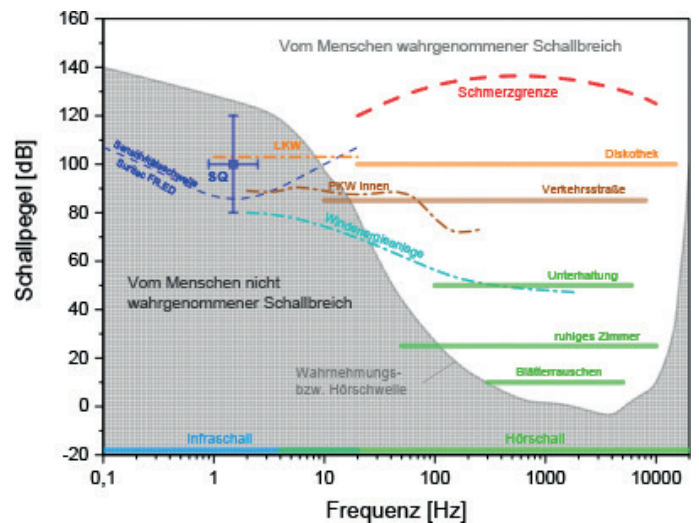


Abb. 1: Schallquellen im Frequenzspektrum von 0,1 Hz bis 20 kHz mit eingezeichneter Wahrnehmungs- bzw. Hörschwelle

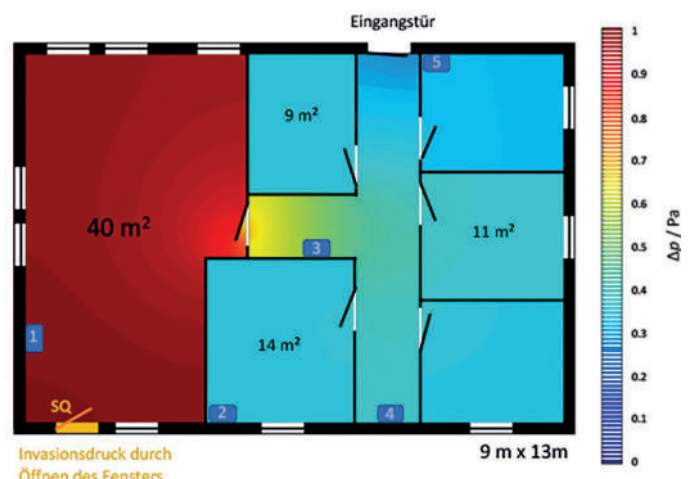


Abb. 2: Berechnete räumliche Verteilung der Druckerhöhung Δp in einer Wohnung zum Zeitpunkt 0,18 s nach dem Öffnen des Fensters SQ. Die Berechnung verdeutlicht, dass die kurzzeitige Druckerhöhung ($\Delta p > 0$), verursacht durch das Öffnen des Fensters, sich auf alle Räume ausbreitet.

- Die Alarmanlage funktioniert als Frühwarnsystem, da **ein gewaltsamer Einbruchversuch bereits unmittelbar im Ansatz am charakteristischen Infraschall-Signal erkannt wird** und nicht erst, wenn der Einbrecher bereits ein Fenster geöffnet oder durchbrochen hat.
- Für Infraschall gelten wie für den Hörschall die physikalischen Gesetze der Akustik.
- Sehr kleine Flächen oder aerodynamische Körperformen verursachen keinen Infraschall, da sich die durch die Bewegung erzeugten Druckänderungen unmittelbar im Nahbereich dieser Körper durch Umströmung ausgleichen können.
- **Die meisten äußeren Infraschallquellen sind in geschlossenen Gebäuden kaum messbar**, da diese langsamen Druckänderungen bei vollständig geschlossenen Fenstern und Außentüren im Gebäude stark gedämpft werden. Die Infraschallwellen eines am Haus vorbeifahrender LKWs sind bei offenem Fenster mit unverändert hohem Pegel überall im Gebäude nachweisbar, bei geschlossenen Fenstern und Außentüren hingegen liegen die Pegel im Gebäude deutlich unter 70 dB und sind somit unterhalb der Auslöseschwelle der Alarmanlage.
- Ein **starker Druck von außen auf verschlossene Fenster oder Türen ist in der Regel ausreichend**, um sicher detektiert werden zu können.
- Im Raum umherlaufende Menschen oder Tiere haben aufgrund ihrer Körperform begünstigte Umströmungsvorgänge, womit sie keinen Infraschall erzeugen. Auch die menschliche Sprache oder auch Musik hat keinen relevanten Anteil an Infraschall und ist für das vorliegende Alarmsystem unkritisch (siehe auch Abb. 3).
- Infraschall wird grundsätzlich durch bewegte Flächen wie beispielsweise Türen oder Fenster erzeugt, solange diese bewegten Flächen direkt auf Luftteilchen wirken. Unerheblich ist, ob diese in Bezug auf den Raum nach innen oder außen bewegt werden. Ein reines Gleiten einer Schiebetüre erzeugt dagegen keinen Infraschall, da nur eine sehr kleine Stirnseitenfläche auf die Luftteilchen wirkt und damit keine messbare Druckänderung erzeugt. Dies gilt jedoch nicht für das **gewaltsame Öffnen der Schiebetüre, da eine geschlossene Schiebetüre nicht einfach zur Seite geschoben werden kann, was wiederum eine Bewegung einer großen Fläche verursacht, die eine messbare Infraschallwelle auslöst**.
- Eine **Infraschall-Druckwelle, z.B. erzeugt durch das Öffnen eines Fensters im Keller, kann noch im Speicher eines Einfamilienhauses von einem Infraschall-Detektor gemessen werden**. Voraussetzung ist jedoch, dass sich die Infraschall-Druckwelle von Raum zu Raum ausbreiten kann, was innerhalb der Wohnung eine geeignete Luftverbindung zwischen den Räumen voraussetzt. Ein Türspalt von einem Zentimeter genügt.
- Die Messsignale verdeutlichen eine hohe Selektivität des Systems auf die charakteristische Infraschallwelle auch bei vorhandenen akustischen Störsignalen (vgl. Abb. 3).

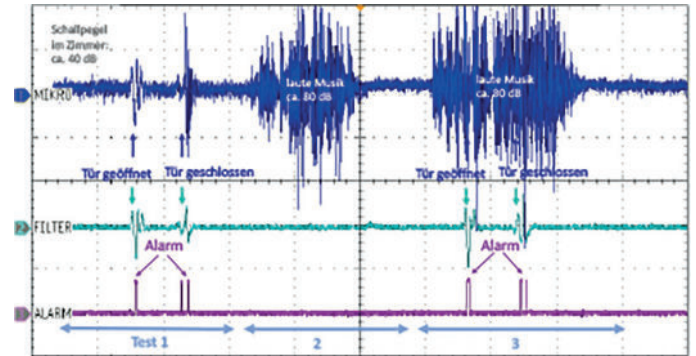


Abb. 3: Die Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der gemessenen Signale von Detektor („Mikro“, blau), nach der elektronischen Signalfilterung („Filter“, grün) und das Alarm-Triggersignal („Alarm“, lila). Es sind drei unterschiedliche Szenarien aufgeführt, die verdeutlichen, dass nur das Öffnen bzw. Schließen einer Tür / eines Fensters aufgrund deren charakteristischer Infraschallwelle zum Auslösen des Alarms führt, laute Sprache oder Musik hingegen nicht.

Zusammenfassend bemerkt:

1. Das Suritec Frühwarnsystem FR.ED ist geeignet, um einen Einbruch oder Einbruchversuch im Ansatz zu detektieren und diesen korrekt zu melden.
2. Das Aufstellen eines Gerätes kann an einem beliebigen Ort im Gebäude bzw. in der Wohnung erfolgen, solange sich die Infraschallwelle von der Quelle bis zum Gerät ungehindert ausbreiten kann. Hierzu reicht eine geeignete Luftverbindung zwischen den einzelnen Räumen. Türspalte von wenigen cm sind ausreichend.
3. Auch wenn ein gekipptes Fenster oder eine leicht geöffnete Außentür die Funktion der Alarmanlage bei ruhigem Wetter nicht grundsätzlich beeinträchtigt, sollte dieses Szenario vermieden werden, da es aus versicherungstechnischer Sicht als offenes Fenster/Tür gewertet werden kann.
4. Fehl- oder Falschalarme durch Störquellen oder Eigenverschulden sind bei richtiger Sensibilitäts-einstellung, korrekter Bedienung und Handhabung des Suritec Frühwarnsystem FR.ED nahezu ausgeschlossen.