

Überwachung von Wand- und Flächenstrukturen

VON: STEFANIE BIRNKAMMERER UND CHRISTIAN SCHOLZ



einfügen, ohne die Betriebssicherheit zu beeinträchtigen.

Zudem müssen alle eingesetzten Systeme den geltenden normativen und technischen Anforderungen entsprechen, wie sie etwa vom Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN), vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) oder von VdS vorgegeben wurden (z.B. VdS 2311 für Einbruchmeldeanlagen). Institutionen wie VdS bewerten, zertifizieren und listen sicherheitstechnische Produkte hinsichtlich Funktion, Manipulationssicherheit, Störfestigkeit und Systemintegration.

Fehlt eine entsprechende Zertifizierung – etwa die nach VdS Klasse C, die höchste Sicherheitsanforderungen an Einbruchmeldetechnik definiert –, ist der Einsatz in Hochsicherheitsbereichen in der Regel ausgeschlossen. Gleiches gilt für Systeme mit erhöhter Störanfälligkeit, etwa Körperschallsensoren in Umgebungen mit Vibrationen oder Erschütterungen (z.B. bei U-Bahn-Trassen oder Baustellen).

Da es keine universelle Standardlösung gibt, sind Bauart, Materialbeschaffenheit, Umgebungsbedingungen und Detektionsanforderungen entscheidend für die Auswahl geeigneter Technologien. Systeme, die sowohl anpassbar als auch zertifiziert sind, bieten die höchste Akzeptanz bei Fachrichtern, Planern und Betreibern sowie Versicherern.

Abb. 1: Angreifer versuchen immer wieder, Wände, Decken oder andere Trennflächen zu durchbrechen – diese Strukturen stellen oft kritische Schwachstellen von Gebäuden dar (Foto: Funtay/stock.adobe.com)

Die Sicherung von Wand- und Flächenstrukturen ist ein häufig unterschätzter Bestandteil technischer Schutzkonzepte. Während Türen, Fenster und andere Zugänge in der Regel zuverlässig überwacht werden, bleiben massive Bauteile wie Wände, Decken oder Trennflächen oft ungesichert.

In der Praxis können sie jedoch gezielt manipuliert oder durchbrochen werden – etwa durch Bohren, Stemmen oder verdecktes Aufbrechen, sowohl von innen als auch von außen. In sicherheitssensiblen Bereichen führt dies schnell zu kritischen Schwachstellen.

Der Bedarf an flächiger Überwachung steigt besonders an Orten mit erhöhtem Schutzbedürfnis, etwa in Justizvollzugsanstalten, Rechenzentren oder Bankgebäuden sowie bei Juwelieren oder Behörden. Reicht dort eine punktuelle Überwachung von Zugängen nicht aus, muss die Absicherung von Wandflächen als integraler Bestandteil des Sicherungskonzepts sowohl in der Planung als auch bei Nachrüstungen berücksichtigt werden.

Ob eine Flächensicherung technisch umsetzbar ist, hängt wesentlich von der baulichen Situation ab. Im Neubau lassen sich entsprechende Systeme frühzeitig integrieren. Bei der Nachrüstung sind flexible, montagefreundliche Lösungen gefragt, die sich in bestehende Strukturen

Etablierte Technologien zur Wand- und Flächensicherung

Die bisher verbreitetsten Technologien zum Einbruchschutz lassen sich grob in drei Gruppen teilen, die hier zunächst vorgestellt und dann in Hinblick auf die Absicherung von Wänden und Flächen bewertet werden.

Bewegungsmelder, Lichtschranken und Laserscanner

Diese Systeme dienen in erster Linie der Raumüberwachung oder der Absicherung von Durchtrittsbereichen. Bewegungsmelder erfassen Veränderungen im Infrarot- oder Ultraschallbereich, Lichtschranken und Laserscanner detektieren Unterbrechungen innerhalb definierter Strahlungsverläufe. Sie sind bewährt, marktverfügbar und lassen sich einfach in offene Raumstrukturen integrieren. Auch der Wartungsaufwand ist bei stabilen Umgebungsbedingungen gering.

Für die Überwachung von Wandflächen sind diese Systeme allerdings nur eingeschränkt geeignet. Sie erfordern durchgängige Sichtlinien und setzen voraus, dass die überwachte Fläche vollständig einsehbar und nicht geometrisch unterbrochen ist. Mauervorsprünge, Einbauten oder Trägerstrukturen können die Sichtverbindung unterbrechen und führen zu sogenannten Blindzonen. Dies macht zusätzliche Sensorik erforderlich, was den Installationsaufwand sowie die Systemkosten erhöht. Zudem handelt es sich um reaktive Systeme, die erst detektieren, wenn sich bereits eine Person im Raum befindet. Ein Wanddurchbruch als solcher bleibt also zunächst unentdeckt.

Erschütterungs- und Körperschallsensoren

Diese Sensoren registrieren mechanische Einwirkungen wie Vibrationen, Körperschall oder Erschütterungen – etwa durch Stemmarbeiten, Bohren oder Aufbrechen. Sie ermöglichen prinzipiell eine frühzeitige Erkennung physischer Angriffe auf Wandstrukturen und eignen

sich für massive Bauteile mit direkter Ankopplung.

In der Praxis zeigt sich jedoch eine hohe Störanfälligkeit, insbesondere in Umgebungen mit strukturellen Erschütterungen durch Verkehr, Baustellen oder Industrieanlagen. Diese führen häufig zu Fehlalarmen und machen eine aufwendige Kalibrierung erforderlich. Zusätzlich sind die Einsatzmöglichkeiten technisch und normativ begrenzt: Beispielsweise dürfen Außenwände gemäß geltenden Richtlinien aus oben genannten Gründen nicht mit Körperschallsensoren überwacht werden.

Alarmtapeten und leitfähige Folien

Alarmtapeten und leitfähige Folien ermöglichen eine flächige Überwachung durch elektrisch leitende Bahnen, die Veränderungen im Widerstand oder der Leitfähigkeit detektieren. Diese Systeme lassen sich unauffällig in Wände oder Zwischenwandsysteme integrieren und bieten grundsätzlich eine lückenlose Detektion über die gesamte Fläche.

Dem gegenüber stehen jedoch mehrere praktische Einschränkungen: Die Installation ist technisch aufwendig und erfordert eine präzise Kontaktierung sowie spezielle Anschlüsselemente. Die mechanische Belastbarkeit solcher Systeme ist begrenzt; Schäden durch Bauarbeiten, Renovierungen oder natürliche Alterung können zu Ausfällen führen. In vielen Fällen ist die Lebensdauer beschränkt, was eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Erneuerung erforderlich macht. Aus diesen Gründen kommen Alarmtapeten heute nur noch selten bei Neuanlagen zum Einsatz und gelten als Sonderlösung für spezielle Anwendungsfälle.

Bewertung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass alle genannten Technologien jeweils auf bestimmte Anforderungen ausgerichtet sind und in definierten Einsatzbereichen zuverlässig funktionieren. Für die umfassende, manipulationssichere Überwachung massiver Wand- oder

Deckenstrukturen, insbesondere in sicherheitskritischen Umgebungen, stoßen sie jedoch an technische und normative Grenzen. Eine echte Flächenerkennung mit klarer Detektionssicherheit bei gleichzeitig hoher Störfestigkeit ist mit den etablierten Verfahren nur eingeschränkt erreichbar. In solchen Fällen sind ergänzende oder alternative Systeme erforderlich, die speziell für die verdeckte, flächige Sicherung entwickelt wurden.

Feldänderungsmessung: ein Ansatz mit Potenzial?

Die VdS-Richtlinien 2311 nennen Feldänderungsmelder als Technologie zur Flächensicherung. Sie erlaubt den Einsatz kapazitiver Messverfahren mit geeigneten Elektroden. Eine konkrete Beschreibung von Aufbau, Dimensionierung oder Verdrahtung erfolgt jedoch nicht. Für Errichter ohne Erfahrung mit dieser Technik ist die Umsetzung daher oft schwierig.

Hinzu kommt die geringe Verbreitung dieser Technologie im Markt. Ohne praxiserprobte Systemlösung sind Projektierung, Kalkulation und Installation kaum zuverlässig planbar. Auch der Materialbedarf, z.B. bei komplexen Wandstrukturen, lässt sich im Vorfeld nur schwer einschätzen.

Zertifizierter Aufbau bietet neue Möglichkeiten

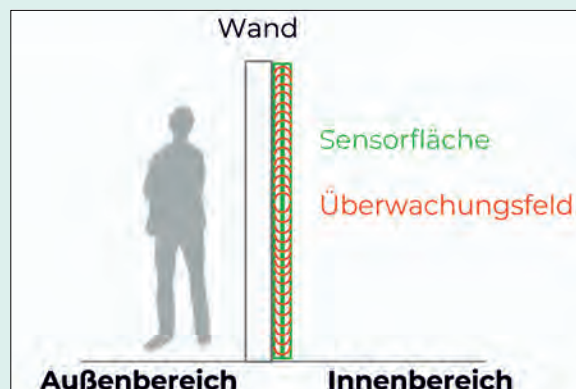
Auf dieser Grundlage haben wir ein kapazitives Durchbruchmeldesystem mit einem standardisierten Aufbau entwickelt. Ziel war ein montagefreundliches und flexibel einsetzbares System, das alle normativen Anforderungen erfüllt und nach VdS Klasse C zertifiziert ist.



Die Autorin und der Autor dieses Beitrags, **Stefanie Birnkammerer** und **Christian Scholz**, arbeiten in den Bereichen Marketing und Kommunikation bzw. in der Produktentwicklung bei der SCHMEISSNER GmbH Sicherheits- und Kommunikationstechnik.

Kontakt: s.birnkammerer@schmeissner-gmbh.de

Abb. 2: Die Sensorfläche mit ihrem Überwachungsfeld soll Wanddurchbrüche schon im Versuch detektieren (Grafik: Schmeissner)



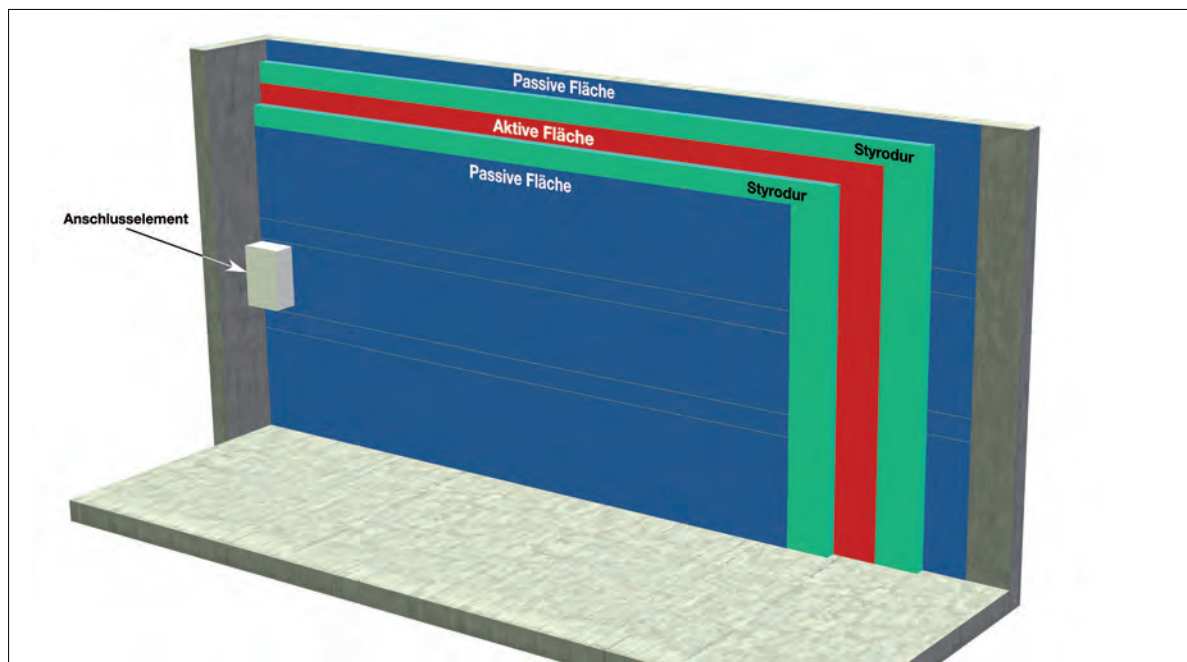


Abb. 3:
Schematische
Ansicht des
Wandaufbaus
mit leitfähigem
Vlies
(Grafik:
Schmeissner)

Die Zertifizierung bestätigt die Einhaltung relevanter Kriterien wie Manipulationssicherheit, Störfestigkeit, Detektionsverhalten und Systemstabilität. Das sind Grundvoraussetzungen für den Einsatz im Hochsicherheitsbereich.

Aufbau

Die Lösung liegt in der Verwendung unseres leitfähigen Vlieses, das sich vielseitig zur Herstellung von Sensorflächen oder zur Abschirmung gegen Umwelteinflüsse einsetzen lässt. In Kombination mit Styrodurplatten und einem Klebstoff für Dämmmaterialien entsteht ein gleichmäßiger, zugleich hochgradig anpassungsfähiger Aufbau. Dieser wird direkt auf die Wand aufgebracht

und lässt sich ohne großen Aufwand an vorhandene Strukturen wie montierte Bauteile, Pfeiler, Träger oder Aussparungen anpassen.

Die Montage ist besonders einfach: Der eingesetzte Kleber haftet zuverlässig auf einer Vielzahl von Untergründen und wird mit einer Schaumpistole ähnlich wie Bauschaum aufgetragen. Dies ermöglicht eine präzise Dosierung und exakte Positionierung. Durch die schnelle Aushärtung des Klebstoffs kann der Aufbau zügig realisiert werden. So ist eine rasche Inbetriebnahme ohne lange Wartezeiten möglich. Anschließend kann die Sensorfläche überstrichen werden, wodurch eine dezente, optisch unauffällige Oberfläche entsteht.

Der Aufbau erfolgt schrittweise (s. Abb. 3). Zunächst wird eine Lage des leitfähigen Vlieses auf die zu überwachende Fläche aufgebracht. Das Vlies ist als Rollenware mit einer Breite von 105 cm erhältlich. Eine Überlappung von 10 cm gewährleistet eine sichere elektrische Verbindung zwischen den Bahnen, sodass auf eine zusätzliche Kontaktierung verzichtet werden kann. Darauf folgt eine Schicht Styrodur als Isolationsmaterial. Anschließend wird eine weitere Lage leitfähigen Vlieses aufgebracht, die als aktive Messelektrode dient. Es folgt eine zweite Styrodur-Schicht, bevor die abschließende dritte Lage Vlies aufgebracht wird.

Diese bildet gemeinsam mit der ersten Lage die äußere Schirmung. Insgesamt entsteht ein Aufbau mit drei Lagen leitfähigem Vlies, wobei die mittlere Lage als aktive Messelektrode fungiert und von zwei passiven Schirmlagen umgeben ist. Der notwendige Isolationsabstand zwischen den Lagen wird durch die Styrodurplatten sichergestellt.

Ein wesentlicher Vorteil dieses Systems liegt in der effektiven elektromagnetischen Abschirmung. Durch die äußeren Schirmlagen bleibt das elektrische Feld vollständig innerhalb des Aufbaus. Dadurch ist die Funktion unabhängig von externen Einflüssen wie elektrischen Störfeldern, Berührung oder wechselnden klimatischen Bedingungen. Gleichzeitig bleibt die Detektionsempfindlichkeit über die gesamte Fläche hinweg hoch. Ein Durchgriff wird an jeder Stelle zuverlässig erkannt.

Anschlusselement zur sicheren Kontaktierung

Die Kontaktierung aller drei Vlieslagen erfolgt an nur einer Stelle mittels eines speziell entwickelten Anschlusselements (s. Abb. 4). Es besteht aus einem robusten Stahlblechgehäuse, das direkt auf die Sensorfläche geschraubt wird. Darin finden sich Anschlussmöglichkeiten für alle drei Vlieslagen, den Feldänderungsmelder Cx-1 sowie den Erdungsanschluss.

Abb. 4:
Blick in das
geöffnete
Anschlusselement für die
drei Lagen Vlies
(Foto:
Schmeissner)



Systemkomponenten und Signalverarbeitung

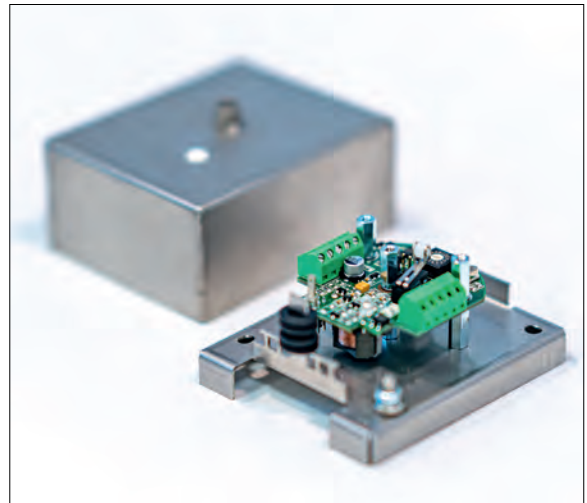
Für die Auswertung der Messsignale kommt der kapazitive Feldänderungsmelder Cx-1 zum Einsatz. Seine robuste Signalfilterung und der anpassbare kapazitive Lastbereich machen ihn zur idealen Komponente für dieses System. Wie auch in anderen Anwendungen passt sich der Cx-1 automatisch an die jeweiligen Umgebungsbedingungen an, was eine einfache und zuverlässige Inbetriebnahme ermöglicht. Je nach Größe der zu überwachenden Fläche und Dicke der eingesetzten Styrodurplatten kann der kapazitive Lastbereich angepasst werden. Mit einem einzelnen Cx-1 lassen sich bis zu 50 Quadratmeter überwachen. Falls mehrere kleinere Einzelflächen erforderlich sind, können diese bei Bedarf parallel an denselben Melder angeschlossen werden. Das Anschlusselement ist hierfür bereits vorbereitet und verfügt über einen entsprechenden Ausgang zur Weiterleitung an das nächste Element.

Einsatzbereiche und Integration

Die kapazitive Durchbruchsisicherung eignet sich für Anwendungen mit besonders hohen Sicherheitsanforderungen. Dazu zählen unter anderem Rechenzentren, Banken, Einrichtungen für Geld- und Werttransporte, Justizvollzugsanstalten, Juweliere, Behörden mit Geheimschutzanforderungen sowie militärische Einrichtungen. Das System ist sowohl für Neubauten als auch für Nachrüstungen geeignet. Alle Systemkomponenten – von der Sensorfläche über das Anschlusselement bis zum Melder – sind über uns erhältlich. Darüber hinaus unterstützen wir Planer und Errichter mit technischer Beratung, projektspezifischer Auslegung, Inbetriebnahmebegleitung und Schulungen.

Fazit

Mit der Vds-Zertifizierung nach Klasse C ist die kapazitive Durchbruchsisicherung auch für den Einsatz in besonders sicherheitsrele-



vanten Bereichen geeignet. Die Zertifizierung bietet Errichtern, Planern und Betreibern die notwendige Planungs- und Betriebssicherheit im Hochsicherheitsumfeld. Die kapazitive Durchbruchsisicherung ergänzt bestehende Systeme sinnvoll und überall dort, wo Flächen überwacht, Manipulationen erkannt und zertifizierte Lösungen gefordert werden.

Abb. 5:
Der kapazitive Feldänderungsmelder Cx-1 für die Auswertung der Messsignale im Detail
(Foto: Schmeissner)

Anzeige

Sicherheitsleitsystem GMS

Bodennahes Leitsystem zur schnellen Evakuierung

- + Einfache Aufputz-Montage
- + Gute Nachrüstbarkeit in Bestandsgebäuden
- + Individuelle Konfiguration mit der INOTEC-App



EVAKUIERUNG LIVE ERLEBEN!
FLUCHTWEGLENKUNG
SICHERHEITSBELEUCHTUNG
BRANDSCHUTZ
SELBSTRETTUNG



inot.ec/cube



Mehr als nur Licht.

Ihr Partner für Not- und Sicherheitsbeleuchtung
www.inotec-licht.de

INOTEC
Sicherheitstechnik GmbH