

Akustik und Brandschutz Neue Anforderungen durch neue Technik

Andreas Simon
Graner + Partner Ingenieure
DE-Bergisch Gladbach



Akustik und Brandschutz

Neue Anforderungen durch neue Technik

1. Einleitung und Grundlagen

Akustische Maßnahmen an Begrenzungsflächen von Räumen, also an Decken, Wänden und Böden, sind erforderlich, um ein nutzungsgerechtes akustisches Ambiente zu schaffen.

Entsprechend DIN 18041:2004-05 werden grundsätzlich 2 Kategorien von Räumen unterschieden. Grob beschrieben fallen unter die Kategorie A sämtliche Räume, in denen eine spezielle Akustik zur Durchführung der vorgesehenen Nutzung vorhanden sein muss. Hier ist es erforderlich, Sprach- und/oder Musiksignale auch auf längere Distanzen zu übertragen und bei Musikveranstaltungen darüber hinaus weitere klangliche Ansprüche zu erfüllen. Eines der Hauptkriterien zur Definition der Raumakustik ist die Nachhallzeit RT_{60} . Sie definiert neben einigen anderen auch numerisch zu benennende Kriterien, für welche Nutzung ein Raum geeignet ist. So sind sprachlich genutzte Räume in der Regel mit einer kurzen, und musikalisch genutzte Räume mit einer längeren Nachhallzeit ausgestattet. Neben der rein statistischen Betrachtung der Nachhallzeit ist es unabdingbar, auch das Reflexionsverhalten von Wänden und Decken zu beachten und sicherzustellen, dass keine störenden Echos oder Flatterechos entstehen. Auch das Frühreflexionsverhalten ist für bestimmte Nutzungen unbedingt zu berücksichtigen.

Neben der Kategorisierung der Räume in die Gruppe A existiert darüber hinaus eine Gruppe B, bei der lediglich die Übertragung von Audiosignalen auf kurze Distanz gewährleistet sein sollte. Im Gegensatz zum Abbild des technologischen Standes bei der Dimensionierung der Räume in der Kategorie A handelt es sich bei den in der Norm beschriebenen Maßnahmen für Räume der Kategorie B lediglich um Empfehlungen. So werden beispielsweise in Treppenträumen, Fluren und Foyers somit ausschließlich Empfehlungen zur Auslegung der raumakustischen Maßnahmen, in der Regel in Abhängigkeit zur Grundfläche, dokumentiert.

Aber auch außerhalb der Anforderungen durch DIN 18041:2004-05 wurden in der Vergangenheit auch raumakustisch wirksame Maßnahmen in Räume eingebracht, um ein ruhigeres Ambiente und eine Bedämpfung der anfallenden Störgeräusche zu erzielen.

2. Neuerungen im Brandschutz

Die Umsetzung raumakustisch wirksamer Maßnahmen war bis dato also eher erforderlich, um den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu entsprechen und um bestimmte Nutzungen in Räumen akustisch erst zu ermöglichen. Mit neuen normativen Anforderungen aus dem Bereich des Brandschutzes, hier im Besonderen DIN VDE 0833-4, bestehen nun für den Fall der Notwendigkeit einer Sprachalarmanlage besondere Anforderungen an die Raumakustik, und zwar überall dort, wo die Sprachalarmierung wirksam sein muss. Hier werden also Anforderungen gestellt, die über die in der DIN 18041 beschriebenen Kategorisierungen der Räume in A und B hinausgehen und genauer betrachtet überall dort zu erfüllen sind, wo auf Grundlage des Brandschutzkonzeptes eine Versorgung über die Sprachalarmierungsanlage gefordert ist. Auch in der Vergangenheit bestanden normative Anforderungen an die Auslegung von elektroakustischen Lautsprecheranlagen, wobei die baurechtliche Abnahme mit dem messbaren Schutzziel der Sprachverständlichkeit kaum einen Stellenwert hatte.

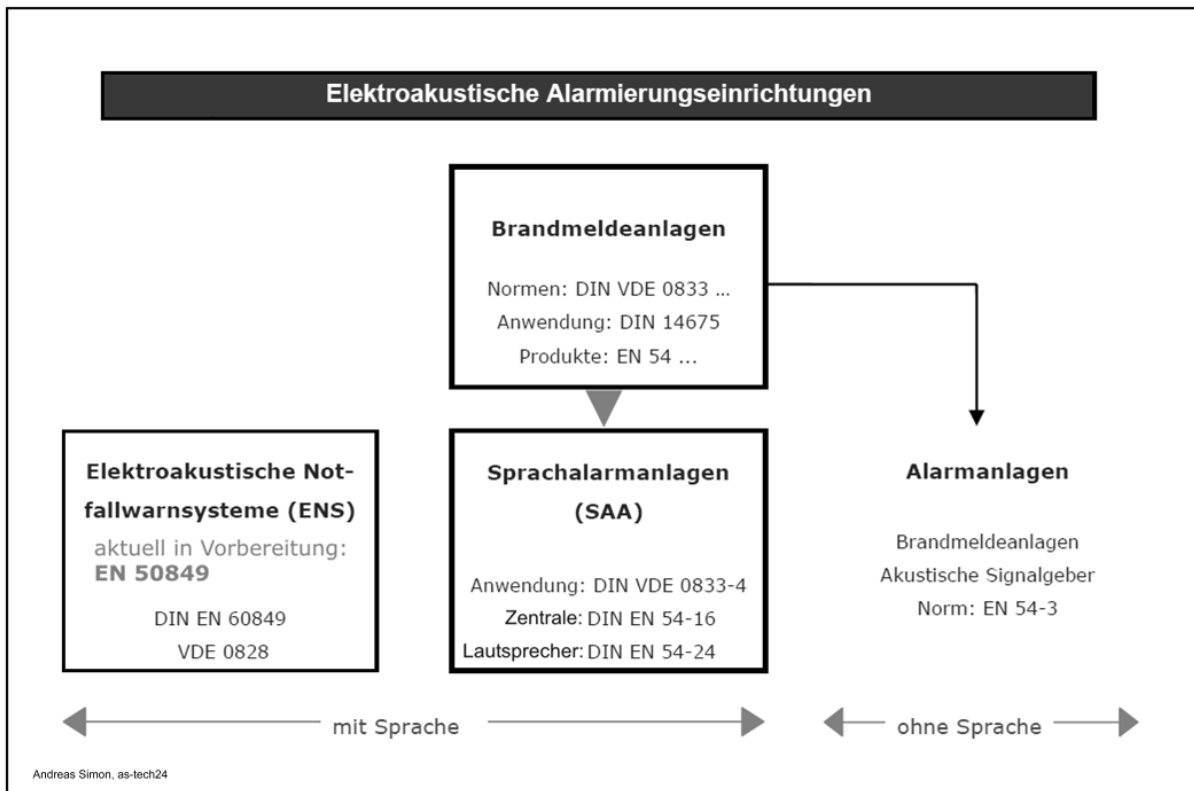


Abbildung 1: Elektroakustische Lautsprecheranlagen, Auslegungen zur Alarmierung

Die Notwendigkeit von Sprachalarmanlagen wird durch die Brandschutzkonzeption definiert und ist im Regelfall für z. B. öffentliche Veranstaltungsstätten gegeben. Die Definition zur Notwendigkeit einer Sprachalarmanlage kann auch auf Grundlage von Kompensationsmaßnahmen der gesamten brandschutztechnischen Betrachtung eines Objektes geschuldet sein. In der Regel wird die Notwendigkeit vom Brandschutzingenieur und/oder der Feuerwehr bestimmt.

Eines der zu erreichenden und abnahmerelevanten Ziele bei Betrieb einer Sprachalarmanlage als Teil der Brandalarmierung ist die zu erreichende Sprachverständlichkeit. Da Sprachalarmanlagen als Teil der Brandmeldeanlage in der Regel baurechtlich geschuldet sind, kann bei Nichterreichen der normativ geforderten Sprachverständlichkeit mitunter eine Abnahme verweigert und die Inbetriebnahme des Gebäudes untersagt werden. Das Nachweisverfahren mit genauer Benennung der messtechnischen Zusammenhänge und numerisch zu erreichenden Grenzwerte ist in der DIN VDE 0833-4 beschrieben. Seit April 2012 sind darüber hinaus die Anforderungen an die zu verwendenden Sprachalarmanlagenkomponenten über die Produktnormen EN 54-16 für die Zentrale der Sprachalarmanlage und EN 54-24 für die Lautsprecher der Sprachalarmanlage definiert. Die ausschließlich zum Einsatz vorgesehenen Komponenten müssen nach den vorgenannten EN 54-Normierungen geprüft und zertifiziert sein. Im Besonderen EN 54-24, in der die Lautsprecher der Sprachalarmierungsanlage behandelt werden, stellt die Planer derzeit vor größere Aufgaben, da lediglich sehr einfach arbeitende, passiv betriebene Lautsprecher zur Zertifizierung geeignet sind.

Diesem Umstand ist es geschuldet, dass eine Sprachalarmierungsanlage lediglich mit einfach arbeitenden Lautsprechern ausgestattet werden kann und mit derartigen Lautsprechern raumakustische Defizite kaum oder nur geringfügig auszugleichen sind.

3. Raumakustische Konsequenzen

Nun schließt sich auch die Kausalität zwischen der geforderten Sprachverständlichkeit bedingt durch Brandmeldeanlagen und der Forderung nach raumakustisch wirksamen Maßnahmen in den zu beschallenden Räumlichkeiten. Das Erreichen der geforderten Sprachverständlichkeit ist maßgeblich von den raumakustischen Verhältnissen, vom Störgeräuschpegel sowie von der Funktionsweise der Beschallungsanlage abhängig.

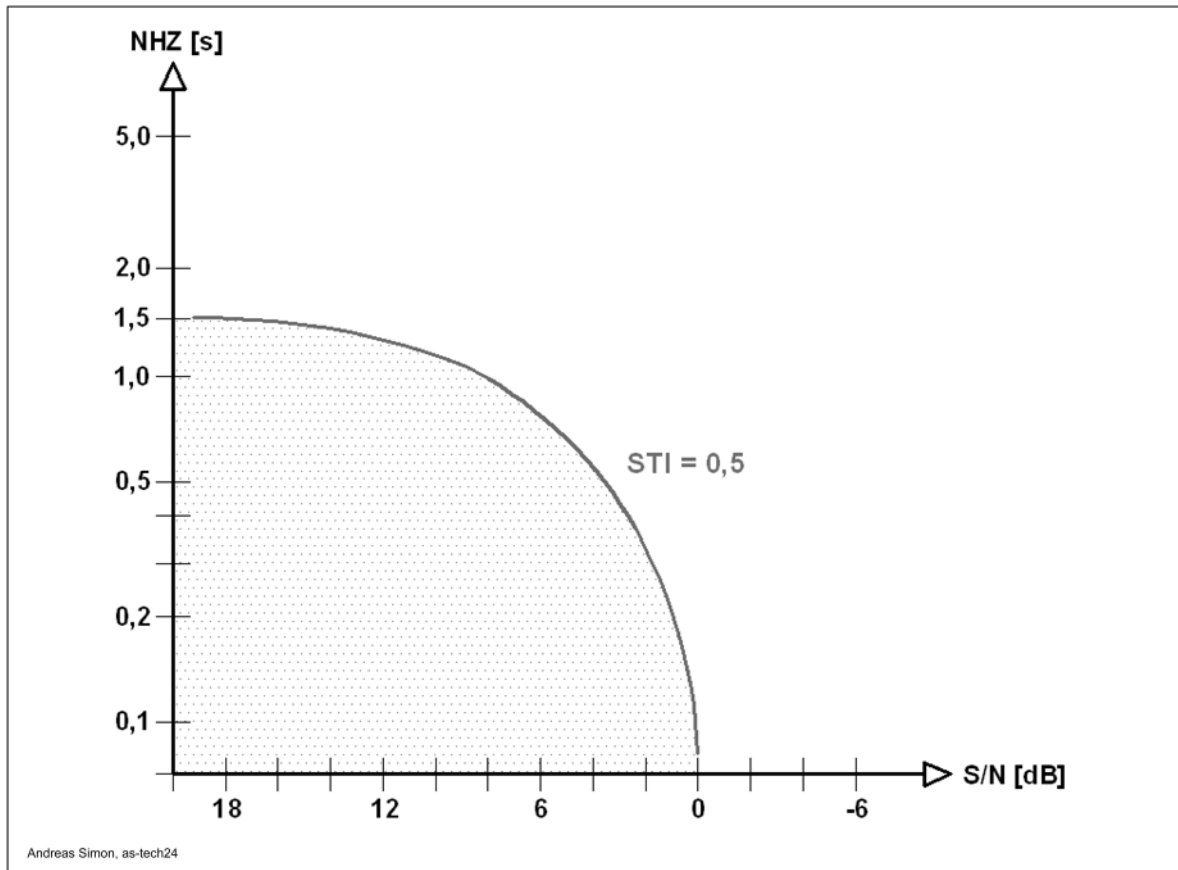


Abbildung 2: Grenzkurve der Sprachverständlichkeit bei einer Nachhallzeit von 1,5 s und "einfachen" Lautsprechern

Die raumakustischen Verhältnisse sind bei der Positionierung und Typenauswahl von Lautsprechern unumgänglich zu beachten, wobei durch die konzeptionell erhebliche Einschränkung bei der Lautsprecherauswahl durch EN 54-24 auskömmliche Ergebnisse bei langen Nachhallzeiten kaum erreichbar sind.

Ohne die gesamtheitliche Beachtung der oben genannten drei Aspekte ist die Erreichung der geforderten Sprachverständlichkeit erheblich gefährdet. Die Sprachverständlichkeit als Ergebnis der raumakustischen Verhältnisse, des Störgeräuschpegels und des Beschallungskonzeptes ist im Vorfeld planerisch nachweisbar und nach Ausführung messtechnisch zu belegen.

Der Störgeräuschpegel hat einen direkten Einfluss auf die Sprachverständlichkeit und ist vor Projektierung als Eingangsgröße festzulegen. Hier sind Messwerte zu verwenden und falls nicht vorhanden, fachtechnische Abschätzungen vorzunehmen.

Das Störpegelniveau entscheidet über das Beschallungskonzept und über zu verwendende Komponenten. Es hat direkten Einfluss auf den zu erreichenden Nutzsiegelpegel und auf weitere einschränkende Effekte bei der Beschallung.

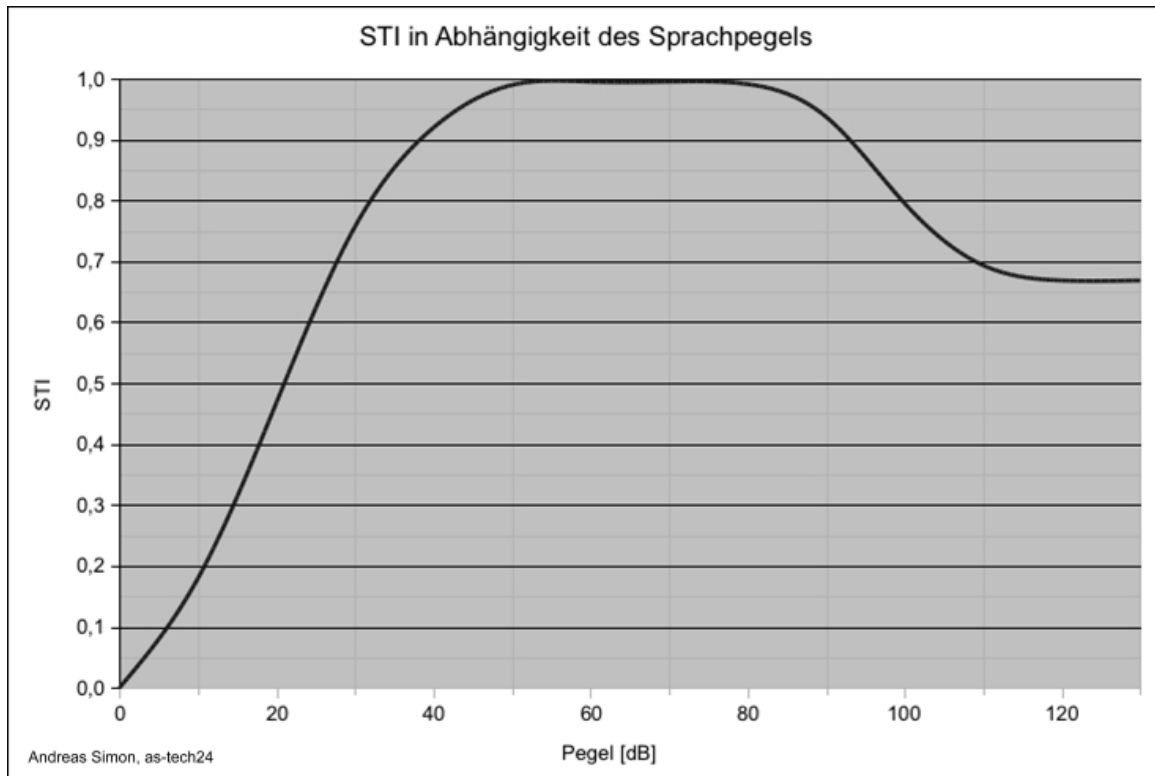


Abbildung 3: Maskierungseffekt mit Verringerung der erreichbaren Sprachverständlichkeit bei großen Pegeln

Der Maskierungseffekt verursacht, dass vom menschlichen Gehör unter bestimmten Gegebenheiten (große Schalldruckpegel) nicht alle im Hörspektrum liegenden Schallanteile eines Signals tatsächlich gehört werden können. Durch diesen Umstand geht Informationsgehalt "verloren", so dass die erreichbare Sprachverständlichkeit verringert wird.

Das zu wählende Beschallungskonzept ist also den akustischen Gegebenheiten des Raumes und dem Störgeräuschpegel entsprechend auszuwählen, wobei die Einzelanforderungen durchaus gegeneinander aufzuwiegen sind und somit eine gewisse gegenseitige Beeinflussung mit sich bringen. Architektonisch Ansprüche sind bei dieser rein technischen Betrachtungsweise natürlich bisher noch unberührt geblieben, spielen in der Praxis jedoch eine erhebliche Rolle.

Die Bedeutung raumakustisch wirksamer Oberflächen erlangt somit nun einen anderen, nicht mehr nur dem Komfort und der reinen Raumnutzung gewidmeten Stellenwert, sondern wird durch neue normative, brandschutztechnische Anforderungen zur Grundvoraussetzung zum Betrieb eines Gebäudes entsprechender Kategorie.

Nochmals zurückkehrend an den Anfang dieses Berichtes war es bisher lediglich erforderlich, z. B. nach DIN 18041:2004-05 raumakustisch wirksame Maßnahmen in Räume einzubringen. Demnach wurden hauptsächlich in ohnehin musikalisch oder sprachlich genutzte Räume Maßnahmen eingebracht, die die vorgesehene Nutzung sicherstellen. In den Räumen der Kategorie B, wie z. B. Fluren, Treppenträumen und Foyers, wurden in der Regel keine raumakustisch wirksamen Maßnahmen ausgeführt, weil die normativen Anforderungen lediglich als Empfehlung dokumentiert wurden. Dieser Umstand hat sich nun durch die neuen normativen Ansprüche aus dem Brandschutz, hier im Besonderen an die Sprachalarmanlagen, gänzlich geändert. Sollte das Brandschutzkonzept z. B. Vollschutz für ein Gebäude vorsehen, so wird es mit den derzeit verfügbaren Lautsprechern nach EN 54-24 nicht möglich sein, in Räumen der Kategorie B gänzlich ohne raumakustisch wirksame Maßnahmen an das geschuldete Ergebnis der Sprachverständlichkeit zu gelangen.

Durch diesen kausalen Zusammenhang sind durch brandschutztechnische Anforderungen der damit verknüpften normativen Bedingungen nun raumakustische Ansprüche erwachsen, die zuvor in einer bestimmten Raumkategorie meist auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht zur Ausführung gebracht wurden.

4. Fachkompetenz

An die Fachplaner der Sprachalarmanlagen bzw. der Brandmeldeanlagen werden nun ebenfalls neue Anforderungen gestellt, die in DIN 14675 ihre Definition finden. Die Planer einer elektroakustischen Lautsprecheranlage (ELA), in dem hier beschriebenen Tenor Sprachalarmanlage (SAA), konnten Jahrzehnte ungeachtet der raumakustischen Verhältnisse planen und die Anlagen zur Ausführung bringen, wenn keine besonderen Anforderungen an die zu erreichende Sprachverständlichkeit gestellt waren. Mit den neuen normativen Anforderungen sind die Sprachverständlichkeitsziele nun in der Regel baurechtlich geschuldet und erfordern somit eine entsprechende Planungssicherheit. Die erforderliche Planungssicherheit ist nicht erreichbar, wenn raumakustische und beschallungstechnische Planungsschritte nicht gemeinsam getätigt werden. Somit ist der Wissens- und Kenntnissbereich der ursprünglichen Planer von elektroakustischen Lautsprecheranlagen nun unbedingt auf den Bereich der Raumakustik auszudehnen. In der Kenntnis dieses Zusammenhangs ist die aktuelle Normierung zur Definition der Anforderungen an z. B. Fachplaner mit der DIN 14675-4:2012 neu gefasst worden.

Demnach müssen Fachplaner, Projektierer, ausführende Firmen, abnehmende Firmen sowie Wartungs- und Instandhaltungsfirmen für SAA spätestens September 2013 geprüft und zertifiziert sein. Das Zusammenspiel zwischen der Beschallungsplanung und der raumakustischen Auslegung von Räumen gehört zum Prüfungsinhalt im Rahmen der Zertifizierung.

5. Fazit

Die normativen Neuerungen im Bereich des Brandschutzes führen nicht nur Raumausstatter und Architekten an neue Grenzen, sondern setzen auch bei den Fachfirmen neue fachliche Kenntnisse voraus.

Bei projektspezifischer Notwendigkeit einer Sprachalarmanlage (SAA) als Teil der Brandmeldeanlage sind die bisher nach allgemein anerkannten Regeln der Technik vorsehenden raumakustischen Maßnahmen nicht ausreichend, um eine Abnahmefähigkeit sicherzustellen.

Die DIN VDE 0833-4 sowie die EN 54-24 befinden sich derzeit in der Überarbeitung und werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2013 neue Aspekte in diesem Zusammenhang präsentieren.