



Protokoll zur Prüfung und Abnahme von Sprachalarmanlagen (SAA) und elektroakustischen Notfallwarnsystemen (ENS)

IMPRESSUM:

**Protokoll zur Prüfung und Abnahme
von Sprachalarmanlagen (SAA) und elektro-
akustischen Notfallwarnsystemen (ENS)**

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.
Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik
Fachverband Sicherheit
Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main
Fon: 069 6302-250, Fax: 069 6302-288

Stand Juni 2010

Trotz größtmöglicher Sorgfalt keine Haftung für den Inhalt.
Veränderungen im Zuge des technischen Fortschritts sowie
Irrtümer bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und
Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Kein Teil des
Merkblattes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm
oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der
Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik reproduziert oder
unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert,
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

	Seite		Seite
Mitglieder des Fachkreises Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik	2		
Vorwort	3		
1. Anlagenbeschreibung	4		
1.1 Basisdaten	4		
1.2 Grundlagen	5		
1.3 Unterlagen/Dokumentation	5		
1.4 Allgemeines	6		
1.5 Prüfergebnis	6		
1.6 Anlage abgenommen	6		
2. Prüfung der Einzelfunktionen	7		
2.1 Aufstellungsort der Zentrale	7		
2.2 Zentrale	7		
2.3 Stromversorgung	7		
2.4 Brandfallmikrofon/Notfallmikrofon Feuerwehrsprechstelle	8		
2.5 Notsignal/Textspeicher	8		
2.6 Leistungsverstärker	8		
2.7 Lautsprecherlinien	9		
2.8 Weitere Prüfungen	9		
3. Nachweismessung der elektroakustischen Parameter	10		
Elektroakustische Messung von Pegel/Sprachverständlichkeit und Nachhallzeit (bei Bedarf) nach Mess-Positionen	10		
Elektroakustische Auswertung von Pegel/Sprachverständlichkeit und Nachhallzeit (bei Bedarf) nach Kriterien der DIN VDE 0833-4	11		
Kommentierungen und Erläuterungen aus dem INFORMATIVEN Teil der DIN VDE 0833-4	12		
		3.1 Messverfahren	12
		3.1.1 Beschreibung objektiver Messverfahren	12
		3.1.1.1 STI – Sprachübertragungsindex	12
		3.1.1.2 STIPA – Sprachübertragungsindex für PA-Systeme	12
		3.1.1.3 ALCons – Artikulationsverlust für Konsonanten	12
		3.2 Grenzen der Verfahren	12
		3.2.1 Allgemeines	12
		3.2.2 Sprachübertragungsindex (STI)	12
		3.2.3 STIPA	13
		3.3 Korrelation zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Verfahren	13
		Umwandlung der bestehenden Verständlichkeitsskalen in die allge- meine Verständlichkeitsskala (CIS) ...	13
		3.4 Messverfahren zur Bestimmung des Sprachübertragungsindex STI	14
		3.4.1 Einführung	14
		3.5 Wahl des Messverfahrens	14
		3.5.1 Direkte Methode	14
		3.5.2 Indirekte (Schröder-)Methode	14
		3.6 Zustand der Beschallungsanlage und der Messumgebung	15
		3.7 Einspeisung des Testsignals	16
		3.8 Einstellung der Wiedergabelautstärke	16
		3.9 Umgebungsgeräuschpegel	16
		3.10 Anzahl der Messungen und Berechnung des Ergebnisses	17
		3.11 Maximaler Schalldruckpegel	18
		Erläuterungen zum Prüfprotokoll ...	18
		zu Punkt 2.3	18
		zu Punkt 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.7	19
		zu Punkt 2.8	20

Mitglieder des Fachkreises Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik:

Bosch Communications Systems

EVI Audio GmbH

94315 Straubing

Bosch Sicherheitssysteme GmbH

85630 Grasbrunn

d&b audiotechnik AG

71503 Backnang

Honeywell Life Safety Austria GmbH

1130 Wien

Siemens AG, Industry Sector

Building Technologies Division

76187 Karlsruhe

TOA ELECTRONICS EUROPE GmbH

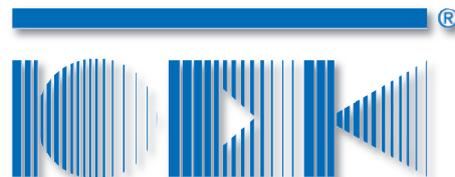
20537 Hamburg

UNITON GmbH Professional Sound Systems

78234 Engen

Die Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik ist die Interessenvertretung der System- und Komponentenhersteller von Beschallungsanlagen im Fachverband Sicherheit des ZVEI. Diese Firmen entwickeln und produzieren Geräte, die Anforderungen an Beschallungsanlagen lösen und sie begleiten Projekte technisch von der Projektierung bis zur Übergabe an den Bauherrn / Betreiber. Die Firmen der Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik haben sich zur Einhaltung eines hohen Qualitätsstandards verpflichtet.

Die Mitgliedsfirmen
erkennen Sie an diesem Logo ▶



Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik im ZVEI



Vorwort



Sprachalarmanlagen (SAA) und Elektroakustische Notfallwarnsysteme (ENS) sind wichtige Bestandteile von Sicherheitssystemen in der Gebäudetechnik. Diese Systeme werden in Notfallsituationen eingesetzt, um Personen mittels Sprachdurchsagen zu veranlassen, einen Bereich schnell und geordnet zu räumen.

Die Forderung nach einer SAA bzw. einem ENS wird u.a. aus dem Brandschutzkonzept für das Gebäude abgeleitet. Die bauordnungsrechtliche Forderung im Baugenehmigungsbescheid erfolgt durch die Bauaufsichtsbehörde.

Im September 2007 wurde vom DIN die Anwendungsnorm für Sprachalarmanlagen DIN VDE 0833-4 angenommen und ist somit gültig. Damit existiert neben der Norm für Elektroakustische Notfallwarnsysteme DIN EN 60849/VDE 0828 eine zusätzliche Norm, speziell für Systeme, die automatisch durch eine Brandmelderzentrale (BMZ) ausgelöst werden.

Die in diesem Zusammenhang erforderlichen zertifizierten Komponenten (gem. EN54-16) und Lautsprecher (gem. EN54-24) für Sprachalarmanlagen definieren einen neuen Qualitäts- und Sicherheitsstandard im Markt. Auch für die Planung, den Aufbau, die Errichtung, den Betrieb und die Wartung werden auf dem deutschen Markt durch die überarbeitete Fassung der DIN 14675 Qualifizierungsmaßnahmen und Fachnachweise für alle Projektbeteiligten ins Leben rufen.

Interessante Herausforderungen an alle Beteiligten vom Hersteller, über den Planer, den Errichter bis zum Sachverständigen, mit dem Ziel das Leben für die Menschen sicherer zu machen.

Auch die Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik (LGB) im ZVEI hat sich dieser Aufgabe gestellt und nachstehend einen Vorschlag für ein Protokoll zur Prüfung und Abnahme von Sprachalarmanlagen (SAA) und elektroakustischen Notfallwarnsystemen (ENS) erarbeitet.

Das Protokoll hat das Ziel, eine einfache, standardisierte Vorgehensweise und Protokollierfähigkeit zu erfüllen.

Bei der täglichen praktischen Anwendung halten wir es wie bei unseren weiteren Veröffentlichungen: Gerne nehmen wir Ihre Anregungen, wie auch positive oder negative Kritik entgegen.

ZVEI Fachverband Sicherheit

Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik

Uwe Spatzier

Vorsitzender

Protokoll zur Prüfung und Abnahme von Sprachalarmanlagen (SAA) und elektro- akustischen Notfall- warnsystemen (ENS)

1. Anlagenbeschreibung

1.1 Basisdaten

Auftragsnummer: _____
 Hersteller/Fabrikat/Typ: _____
 Anlagennummer: _____

Erstinbetriebnahme Erweiterung
 Verlegung Änderung

Errichter

Name: _____
 Anschrift: _____

Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Betreiber

Name: _____
 Anschrift: _____

Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Eingewiesene Personen

Name: _____
 Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Name: _____
 Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Name: _____
 Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Zuständige Polizei / Feuerwehr

Anschrift: _____
 Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Anschrift: _____
 Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

Sonstige Stellen (ständig besetzte Stellen)

Name: _____
 Anschrift: _____

Tel.: _____ Fax: _____ Mail: _____

1.2 Grundlagen

Die Produkte sind zertifiziert gemäß EN 54-4 EN 54-16 EN 54-24
 Die Anlage entspricht folgenden Normen, Richtlinien, Vorschriften, Bestimmungen in der jeweils gültigen Fassung:

DIN VDE 0833-4
 Ausfallsicherheit: Sicherheitsstufe 1 2 3
 Beschattungsumfang: Kategorie 1: Vollschutz Kategorie 2: Teilschutz
 DIN EN 60849 / VDE 0828-1
 MLAR / LAR
 Weitere: _____

Örtliche Verordnungen: _____

Leistungen gemäß Vertrag: _____

Kundenindividuelle Sondervereinbarungen
 (Einschränkungen bzw. Sonderlösungen): _____

1.3 Unterlagen / Dokumentation

	vorhanden	Bemerkungen
Alarmorganisation	<input type="checkbox"/>	
Evakuierungskonzept und -pläne	<input type="checkbox"/>	_____
Dokumentation der gespeicherten Brandfalldurchsagen in Papier- und in elektronischer Form	<input type="checkbox"/>	_____
Blockschaltbild der Anlage	<input type="checkbox"/>	_____
Schrankansicht der Zentrale	<input type="checkbox"/>	_____
Funktionsbeschreibung der Anlage	<input type="checkbox"/>	_____
Kapazitätsberechnung der Notstromversorgung	<input type="checkbox"/>	_____
Liste und Dokumentation der Anlagenteile incl. Angaben zu Typ und Anzahl der ange- schlossenen Lautsprecher	<input type="checkbox"/>	_____
Strangschema	<input type="checkbox"/>	_____
Impedanzmessprotokoll für Auslastung der Lautsprecherlinien	<input type="checkbox"/>	_____
Installationsplan mit eingetragenen Standorten von Anlagenteilen, Verteilern, Lautsprechern usw.	<input type="checkbox"/>	_____
Prüfplan der wiederkehrenden Prüfungen	<input type="checkbox"/>	_____
Betriebsbuch	<input type="checkbox"/>	_____
Wartungsvertrag	<input type="checkbox"/>	_____
Sonstiges/Besonderheiten:		_____

1.4 Allgemeines

erfüllt

- Alarmierung gemäß Anforderungen des Brandschutzkonzeptes
- Ansteuerung durch Brandmeldeanlage
- Sammelstörung an Brandmeldeanlage
- Fehleranzeige mindestens als Sammelstörmeldung an SAA Optisch / Akustisch

1.5 Prüfergebnis

Datum

- Erstprüfung: _____
- Prüfung nach Mängelbeseitigung: _____
- Prüfung nach erneuter Inbetriebnahme: _____
- Anlage/System betriebsbereit und eingemessen: _____
- Frist für evtl. Mängelbehebung: _____
- Bemerkung: _____

1.6 Anlage abgenommen

Datum und Unterschriften:

- Prüfer: _____
- Errichterfirma: _____
- Auftraggeber: _____

2. Prüfung der Einzelfunktionen

2.1 Aufstellungsort der Zentrale

erfüllt

nicht geprüft

Aufstellungsort entspricht der bauaufsichtlichen Richtlinie

Der Raum entspricht der DIN VDE 0800-1

Überwachung des Raumes durch BMA

Sicherheitsbeleuchtung vorhanden

2.2 Zentrale

erfüllt

nicht geprüft

Die Geräte entsprechen den spezifizierten Klima- und Umweltbedingen.

Schutz gegen Überspannung nach DIN VDE 0845-1

Verkabelung und Montage entspricht den bestimmungsgemäßen Anforderungen

Netztrennmöglichkeit vorhanden

Überwachte Schnittstelle zur Brandmelderzentrale

2.3 Stromversorgung

erfüllt

nicht geprüft

Anzeige Betriebsbereitschaft Hauptstromversorgung

Anzeige Betriebsbereitschaft Ersatzstromversorgung

Ersatzstromversorgung gemäß EN 54-4

Betriebsspannung bei Notstromversorgung

_____ V

Überbrückungszeiten für Alarm

_____ Std

Überbrückungszeiten für Standby

_____ Std

Kapazität der Ersatzstromversorgung

_____ Ah

Funktion der Ersatzstromversorgung

**2.4 Brandfallmikrofon / Notfallmikrofon
Feuerwehrsprechstelle**

	erfüllt	nicht geprüft
Überwachung der Anschlussleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überwachung des Mikrofons (Kapsel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alarmauslösung innerhalb 3 s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlererkennung und Störmeldung optisch/akustisch innerhalb 100 s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brandfallmikrofon ausreichend beschildert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.5 Notsignal / Textspeicher

	erfüllt	nicht geprüft
Notsignal gem. DIN 33404, 4-10 s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gespeicherte Alarmierungs- und Räumungsansagen vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterbrechung durch Brandfallmikrofon möglich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überwachung des digitalen Textspeichers mit Fehleranzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sequenzen entsprechend der DIN VDE 0833-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz des Textspeichers vor Manipulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.6 Leistungsverstärker

	erfüllt	nicht geprüft
Überwachung und Anzeige von Störungen für alle Verstärker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umschaltung auf Reserveverstärker vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



2.7 Lautsprecherlinien

erfüllt

nicht geprüft

Art der Überwachung

End of line

Impedanz

Sonstige _____

Überwachung aller Lautsprecherlinien und

Anzeige von Störungen:

Erdschluss

Kurzschluss

Unterbrechung

A/B-Verkabelung vorhanden

2.8. Weitere Prüfungen

erfüllt

nicht geprüft

Überwachung der Verbindungsleitungen zu dezentralen

Anlagenteilen und Anzeige von Störungen

Automatische oder manuelle Rücksetzung nach

Fehlerbehebung

Überprüfung der Alarmauslösungen und Prioritäten-

reihenfolge

3. Nachweismessung der elektroakustischen Parameter

Elektroakustische Messung von Pegel/Sprachverständlichkeit (und Nachhallzeit bei Bedarf) nach Messpositionen

Messposition 1: Beschreibung der Lage der Messposition oder grafische Darstellung

Pegelmessung						Summenpegel -db(A)
Pegel Störgeräusch						
Pegel Testsignal						
Maximaler Sprachpegel (bei Bedarf)						

Sprachverständlichkeitsmessung						[x] bei Mehrfachmessungen
Messung Nr.	1	[2]	[3]	[4]	[5]	Durchschnittswert
Verständlichkeit (CIS)						
Alternativ (STI) bei Bedarf						

Anmerkungen:

Nachhallzeitmessung							
Oktavband (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
t 60 (sec)							

Messposition 2: Beschreibung der Lage der Messposition oder grafische Darstellung:

Pegelmessung						Summenpegel -db(A)
Pegel Störgeräusch						
Pegel Testsignal						
Maximaler Sprachpegel (bei Bedarf)						

Sprachverständlichkeitsmessung						[x] bei Mehrfachmessungen
Messung Nr.	1	[2]	[3]	[4]	[5]	Durchschnittswert
Verständlichkeit (CIS)						
Alternativ (STI) bei Bedarf						

Anmerkungen:

Nachhallzeitmessung							
Oktavband (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
t 60 (sec)							

Messposition 3: Beschreibung der Lage der Messposition oder grafische Darstellung

Pegelmessung						Summenpegel -db(A)
Pegel Störgeräusch						
Pegel Testsignal						
Maximaler Sprachpegel (bei Bedarf)						

Sprachverständlichkeitsmessung						[x] bei Mehrfachmessungen
Messung Nr.	1	[2]	[3]	[4]	[5]	Durchschnittswert
Verständlichkeit (CIS)						
Alternativ (STI) bei Bedarf						

Anmerkungen:

Nachhallzeitmessung							
Oktavband (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
t 60 (sec)							

Elektroakustische Auswertung von Pegel/ Sprachverständlichkeit (und Nachhallzeit bei Bedarf) nach Kriterien der DIN VDE 0833-4

Projekt:	Messmethode:	Teilnehmer:
Anschrift:	Messgeräte:	
Raum:	Datum:	

Bewertungsskala		ausgezeichnet	gut	angemessen	schwach	schlecht
	CIS	0,876 -1,0	0,785 -0,875	0,66 -0,784	0,49 -0,65	<0,48
CIS = 1+log(STI)	STI	0,76 -1,0	0,61-0,75	0,46-0,60	0,31-0,45	<0,30

Auswertung der Messergebnisse

Messpositionen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Max. Pegel mit Testsignal -db (A)										
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Verständlichkeit CIS										
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Verständlichkeit STI (bei Bedarf)										
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Arithmetischer Mittelwert lav CIS										
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Standardabweichung sigma CIS										
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mittelwert minus Standardabweichung										
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

125 Hz 250 Hz 500 Hz 1000 Hz 2000 Hz 4000 Hz 8000 Hz

Nachhallzeiten arithmetischer Mittelwert (bei Bedarf)										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anzahl der Messpunkte und verwendetes Raster
Raumakustische Situation während Messung (z.B. Besetzungsgrad, Störquellen)
Besondere Umstände während Messung
Angaben über durchgeführte/durchzuführende Korrekturrechnung

Nachweismessung der elektroakustischen Parameter

Kommentierungen und Erläuterungen aus dem INFORMATIVEN Teil der DIN VDE 0833-4

3.1 Messverfahren

3.1.1 Beschreibung objektiver Messverfahren

3.1.1.1 STI

Sprachübertragungsindex

Der Speech Transmission Index (STI) wird aus der Messung der Modulation Transfer Function (MTF) errechnet. Viele PC-basierte Messsysteme bieten diese Möglichkeit. Träger- und Modulationsfrequenzen und deren Gewichtung in der Berechnung sind nach DIN EN 60268-16 [1]2 beschrieben.

Beim STI-Verfahren werden 98 Einzelwerte berücksichtigt und zur Berechnung der MTF herangezogen. Im STI werden die Einflüsse von Übertragungsbandbreite, Störgeräuschen, Nachhall, Echos sowie einigen nichtlinearen Verzerrungen bewertet. Die Resultate korrelieren gut mit subjektiven Tests.

3.1.1.2 STIPA

Sprachübertragungsindex für PA-Systeme

Der STIPA ist eine Ableitung des STI und beruht auf einer Vereinfachung des Messverfahrens.

Beim STIPA werden jeweils nur zwei Modulationsfrequenzen in den sieben Oktavbändern ausgewertet. Um Beschallungsanlagen einfach und schnell messen und bewerten zu können, ist dies ausreichend.

Die Systematik ist ebenfalls in DIN EN 60268-16 [1] beschrieben. Für die allermeisten Messsituationen ergibt sich nur eine geringe Abweichung zum vollständigen STI-Verfahren. Verzerrungen im Zeitbereich (Echos, Verzerrungen) wirken sich wegen der geringeren Menge von Messdaten jedoch weniger stark (negativ) aus und können damit die Messung eher verfälschen als beim vollständigen STI. Mittlerweile bieten mehrere Hersteller Handmessgeräte zur Messung und Dokumentation des STIPA an.

3.1.1.3 AL_{cons}

Artikulationsverlust für Konsonanten

Wird im Normalfall als Prozentsatz mit dem Symbol $\% AL_{\text{cons}}$ ausgedrückt. Es existieren keine normativen Vorschriften zur Bestimmung des AL_{cons} .

Verfahren zur Messung des AL_{cons} haben sich wegen der damit verbundenen Unsicherheiten nicht durchgesetzt. Programme zur Computersimulation von Beschallungsanlagen verwenden analytische Formeln zur Bestimmung des AL_{cons} aus typischen Simulationsergebnissen.

3.2 Grenzen der Verfahren

3.2.1 Allgemeines

Messungen zur Sprachverständlichkeit müssen sehr sorgfältig und genau nach den entsprechenden Normen ausgeführt werden. Wichtig ist, dass der Umgebungsgeräuschpegel während der Messung dem Geräuschpegel unter üblichen Betriebsbedingungen sehr ähnlich ist, es sei denn, an den Rohdaten der Messung wird eine geeignete Korrektur angebracht (s.a. 3.9).

ANMERKUNG: siehe auch ISO TR 4870 [4].

3.2.2 Sprachübertragungsindex (STI)

Shifter oder Vocoder oder ähnliche Geräte, welche eine Frequenzverschiebung oder Multiplikation bewirken, dürfen nicht Bestandteil der Signalkette sein.

Geräte im Signalweg, welche eine Amplituden-Kompression oder -Expansion oder andere dynamische zeitliche Signalverarbeitung bewirken, sollten vermieden werden.

Der Gesamtklirrfaktor eines sinusförmigen Signals sollte 17% nicht übersteigen.

3.2.3 STIPA

Es gelten grundsätzlich die gleichen Einschränkungen wie unter 3.2.2. Impulsive Schallereignisse im Hintergrundgeräusch sind zu vermeiden.

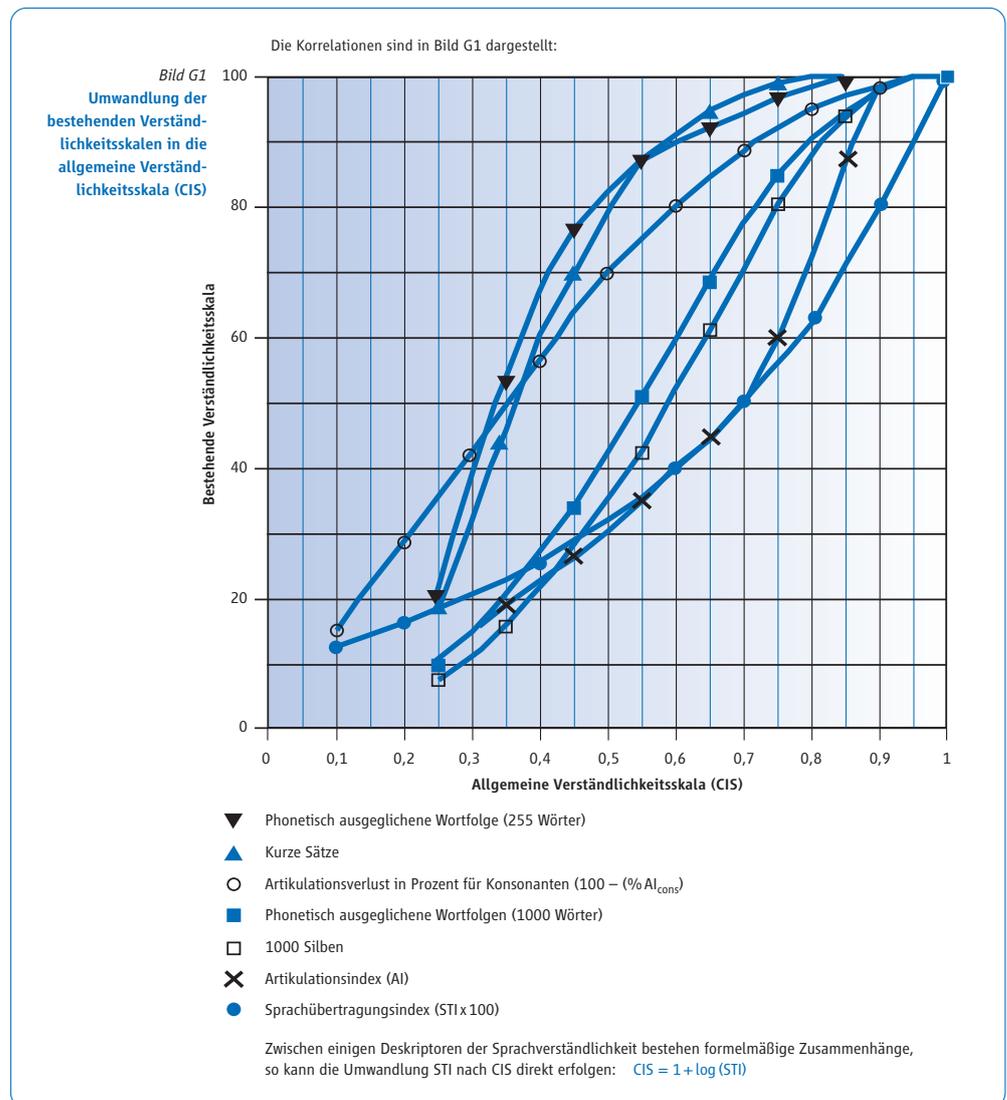
Wegen der geringeren Anzahl der Modulationsfrequenzen der MTF ist das STIPA-Verfahren unsicherer bei Verzerrungen im Zeitbereich (z.B. Echos). Das STIPA-Verfahren zeigt trotzdem in den meisten Testsituationen nur geringe Abweichungen zum vollständigen STI und ist deshalb gut für Beschallungsanlagen geeignet.

3.3 Korrelation zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Verfahren

Die Beziehungen zwischen den Verfahren sind mittlerweile fest etabliert und anerkannt, trotzdem enthalten sie Unsicherheiten bzw. unterliegen statistischen Schwankungen.

Aus diesem Grund hat sich die Allgemeine Verständlichkeitsskala (CIS, en: Common Intelligibility Scale) in der Norm etabliert.

Aufgrund dieser Unsicherheit ist es wichtig, dass die Steigung jeder Korrelationskurve weder zu klein noch zu groß ist, weil dies die Unsicherheit der Korrelation verstärken würde.



3.4 Messverfahren zur Bestimmung des Sprachübertragungsindex STI

*Kommentierungen und Erläuterungen aus dem **NORMATIVEN** Teil der DIN VDE 0833-4*

3.4.1 Einführung

Im Nachfolgenden werden die Methoden zur Bestimmung des Sprachübertragungsindex STI und seiner Derivate beschrieben. Grundsätzlich basiert der STI auf der Ermittlung der Modulationsübertragungsfunktion (MTF). Die Ermittlung der Modulationsübertragungsfunktion kann grundsätzlich auf zwei Wegen erfolgen:

Bei der direkten Methode wird die MTF durch direkte Bestimmung des Modulationsgrades hergeleitet. Dies erfolgt mit Hilfe eines speziellen Testsignals, welches über die Beschallungsanlage wiedergegeben wird. Hierbei werden 98 verschiedene Testsignale seriell/parallel analysiert.

Beim STIPA- oder RASTI-Verfahren wird eine reduzierte Anzahl von Signalen gleichzeitig ausgesandt um die Messdauer zu verkürzen. Die typische Messdauer bei der direkten Methode (RASTI- und STIPA-Verfahren) liegt bei etwa 15 Sekunden je Messung.

Bei der indirekten Methode wird zunächst die Impulsantwort des Übertragungssystems ermittelt.

Dies geschieht mit einem breitbandigen Anregungssignal, in der Regel Sweeps oder Rauschen. Aus der gemessenen Systemantwort kann dann diese Impulsantwort errechnet werden.

Derzeit sind mehrere computergestützte Messsysteme auf dem Markt verfügbar, welche außer den elektroakustischen Parametern auch andere raumakustische Parameter berechnen und dokumentieren können.

3.5 Wahl des Messverfahrens

3.5.1 Direkte Methode

Mit der direkten Methode sind seit einigen Jahren auch handgehaltene Messgeräte einsetzbar, diese ermöglichen eine recht einfache Handhabung. Auch ohne tiefere elektro-/raumakustische Kenntnisse ist es mit Hilfe dieser Geräte möglich, die gewünschten Parameter zu messen und zu dokumentieren.

Messungen nach der direkten Methode beinhalten immer typische statistische Varianzen. Dies führt in der Regel zur Schwankung der Messergebnisse um einige Prozent. Um größere Messsicherheit zu schaffen, sollten in diesem Fall mehrere Messungen ausgeführt werden, bzw. die Mittlungsdauer verlängert werden. Hierbei sind der arithmetische Mittelwert und die Standardabweichung über die Messergebnisse zu dokumentieren.

Anforderungen an das Messverfahren:

Impulsives Hintergrundgeräusch (Störgeräusch) während der Messung muss unbedingt vermieden werden. Besonders Sprache als Störgeräusch ist hierbei sehr kritisch.

Falls impulsive Störgeräusche nicht grundsätzlich auszuschließen sind (Baustelle), kann der Einfluss der Störgeräusche rechnerisch nach den anerkannten Regeln der Akustik berücksichtigt werden. Falls die Messung unter ausreichend ruhigen Bedingungen nicht möglich ist, sollte ein Messverfahren nach der indirekten Methode angewandt werden. Voraussetzung, das Messsystem erlaubt eine Unterdrückung des Einflusses von Störgeräuschen. Auch hier kann, falls notwendig, die MTF um den zu erwartenden Signal- und Störgeräuschpegel korrigiert werden.

3.5.2 Indirekte (Schröder-) Methode

Bei Messungen über die indirekte Methode ist zur sicheren Beherrschung ein ausreichendes Hintergrundwissen der digitalen akustischen Messtechnik erforderlich, da eine Vielzahl von Justierungen im Vorfeld erforderlich sind.

Anforderungen an das Messverfahren zur Bestimmung der Impulsantwort:**Zitat aus Anhang F.2.3**

„– Die Länge der Impulsantwort muss ausreichend sein (mindestens 1,6 s, jedoch nicht kürzer als die Nachhallzeit des Raumes).

- Die Einflüsse von Nichtlinearitäten im Übertragungssystem auf die Ermittlung der Impulsantwort sind kritisch zu prüfen, insbesondere, da im Brandfallbetrieb viele Komponenten an ihrer Leistungsgrenze betrieben werden. Die Erfassung von Verzerrungen ist bei der indirekten Methode sehr stark vom verwendeten Messverfahren abhängig. Es ist deshalb sicherzustellen, dass im Brandfallbetrieb (insbesondere bei der maximalen Wiedergabelautstärke) keine das Messergebnis verfälschende Verzerrungen auftreten.
- Zeitinvarianzen durch Luftbewegungen (Wind) oder klimatische Änderungen während der Messung sind zu vermeiden (sie erschweren außerdem Mittelungen über längere Zeiträume). Beispielsweise sollte die durchschnittliche Windgeschwindigkeit bei MLS-Messungen 4m/s nicht überschreiten. Messungen unter Verwendung von Maximalfolgen (MLS) sind in dieser Hinsicht anfälliger als solche, die mit Sweeps durchgeführt werden.
- Bewegungen von an der Schallübertragung beteiligten Komponenten (Lautsprechern, Raumbegrenzungsflächen, Reflektoren, Messmikrofon, Personen) sind während des Messzyklus zu vermeiden.
- Die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse ist bei kritischen Randbedingungen durch Wiederholungsmessungen nachzuweisen. Aus messtechnischen Gründen hat sich bei der Bestimmung der Impulsantwort mit Sweeps oder Rauschsignalen folgende Vorgehensweise bewährt:
 1. Ermittlung einer „geräuschfreien“ Impulsantwort unter optimalen Messpegeln, gegebenenfalls auch unter Verwendung von Mittelungsmessungen, zur Bestimmung des Einflusses von Beschallungslösung und Raumakustik auf die MTF am Analyseort.
 2. Gegebenenfalls Korrektur auf Maximalpegel im Alarmzustand (siehe F.6 und F.8).
 3. Gegebenenfalls rechnerische Berücksichtigung des Einflusses der Nachhallzeit (siehe F.9)
 4. Rechnerische Berücksichtigung des Einflusses von Störgeräuschen (siehe F.6).“

3.6 Zustand der Beschallungsanlage und der Messumgebung**Zitat aus Anhang F.3**

„Die Sprachalarmanlage muss sich im Brandfallbetrieb befinden bzw. mit einer Leistung betrieben werden, die unter den Bedingungen des Brandfallbetriebes erreichbar ist. Üblicherweise sollte für alle Messungen die gesamte Sprachalarmanlage betrieben werden.“

Falls bei geringeren Pegeln als dem Vollaussteuerungspegel gemessen werden muss, ist eine entsprechende Korrektur an den Messergebnissen einzubeziehen.

Auch wenn eine Komplettaufschaltung aller Lautsprecher nicht möglich ist, z.B. durch unaufschiebbare Arbeiten anderer Gewerke, muss eine entsprechende Korrekturrechnung erfolgen.

Da die Messung in sehr ausgedehnten Versammlungsstätten (z.B. Messehallen, Stadien, Arenen, mit typischerweise sehr langen Nachhallzeiten im unbesetzten Betrieb) keine realistischen Messergebnisse liefert, die Forderungen der DIN VDE 0833-4 grundsätzlich aber auf den praktischen Betriebsfall, also die möblierte, besetzte oder teilbesetzte Versammlungsstätte zielen, ist für die Messung in der von Menschen unbesetzten Versammlungsstätte ebenfalls eine entsprechende Korrektur in die Berechnung einzubeziehen.

Bei der Messung der raumakustischen Nachhallzeit führt dies zwangsläufig zu Nachhallzeitverläufen für den besetzt bzw. den teilbesetzt Zustand und den Leerzustand, also zu (mindestens) zwei neuen, abgeleiteten Nachhallzeitverläufen.

Diese sollten zusammen mit der gemessenen Nachhallzeit (unbesetzt) dokumentiert werden.

Mit Hilfe dieser Werte sollten sowohl Pegel als auch Sprachverständlichkeit für unterschiedliche Besetztzustände, (also den praktischen Betriebsfall) umgerechnet werden.

In der Praxis führt dies durch die erhöhte Absorption (ca. 0,5m² pro Person) in der Regel zu einem niedrigeren Maximalpegel, jedoch zu einer besseren Sprachverständlichkeit als in dem leeren Raum.

3.7 Einspeisung des Testsignals

Zitate Anhang F.4

„Es sind zwei Arten zur Einspeisung des Testsignals zu unterscheiden: Zum einen die direkte Einspeisung des Messsignals über einen elektrischen Eingang des Sprachalarmsystems bzw. durch Abruf des Messsignals aus einem internen Signalspeicher sowie zum anderen die akustische Einspeisung des Signals über Brandfallmikrofone. Letztere Vorgehensweise ist anzuwenden, wenn eine Live-Brandfalldurchsage über Brandfallmikrofone erfolgt. So werden auch Verständlichkeitsvermindernde Einflüsse am Mikrofonstandort (z.B. Hintergrundgeräusche oder auftretende Rückkopplungen) berücksichtigt. Darüber hinaus verfügen einige Anlagen über keine alternative Möglichkeit zur Einspeisung eines Testsignals. Da bei dieser Vorgehensweise das Testsignal auf akustischem Wege wiedergegeben werden muss, ist die Verwendung einer speziellen Sprechernachbildung notwendig. Die besonderen akustischen Eigenschaften sowie die einzustellende Wiedergabelautstärke einer solchen Anordnung zur Signaleinspeisung sind in DIN EN 60268-16 angegeben.“

„Die Einstellung des korrekten Testsignalspektrums ist auch für die Einspeisung auf elektrischem Weg notwendig.“

Bei der Verwendung der direkten Methode muss hierfür das normgerechte Testsignal (moduliertes Rauschen mit Sprachspektrum) verwendet werden. Bei der Ermittlung der Impulsantwort mit Sweeps, MLS oder TDS ist das Anregungsspektrum durch geeignete Filterung oder Justierung der Messparameter auf das normgerechte Sprachspektrum einzustellen oder es ist eine entsprechende Korrektur an der geräuschfreien Impulsantwort anzubringen.“

3.8 Einstellung der Wiedergabelautstärke

Die Wiedergabelautstärke sollte auf Maximalpegel stehen. (In der Regel auf der Basis der für den Notfallbetrieb vorgesehenen Maximalleistung). Unter Umständen wird die erreichbare Lautstärke bereits vorzeitig limitiert, z.B. über die akustische Rückkopplungen von Mikrofonen. In diesem Falle ist die Messung dann mit dem maximal zur Verfügung stehenden Schallpegel durchzuführen.

Falls Maximalpegel aus praktischen Gründen nicht möglich sind, ist eine entsprechende Pegel-Korrektur an den Messergebnissen anzubringen und im Einzelnen zu erläutern.

Soll der Wiedergabepegel eines rauschförmigen Testsignals mit Sprachspektrum an den einer Sprachdurchsage angepasst werden, so ist wie folgt vorzugehen:

Zitat Anhang F.5

„– Der A-bewertete Perzentilpegel LAF10 des Sprachsignals ist zu bestimmen. Alternativ hierzu können auch andere zuverlässige Methoden zur Bestimmung des effektiven Sprachpegels (Nicht-Berücksichtigung von Sprechpausen) angewandt werden. Bei der Messung des Perzentilpegels ist die Zeitbewertung „Fast“ zu verwenden.“

– Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel LAeq bei Einspeisung des Testsignals ist zu bestimmen und auf den A-bewerteten Pegel LAF10 des Sprachsignals einzustellen.“

3.9 Umgebungsgeräuschpegel

Wenn der geforderte Signal-Stör-Abstand von mindestens 15 dB nicht erreicht werden kann, ist der Einfluss des Umgebungsgeräuschpegels auf die Sprachverständlichkeit zu berücksichtigen. Es bieten sich dazu mehrere Vorgehensweisen an.

1. Direkte Berücksichtigung des Störgeräusches während der Messung:
 - Wegen der Belästigungen von Personen durch das Testsignal ist diese Möglichkeit oft nicht, oder nur eingeschränkt, gegeben.
 - Stark fluktuierende Störgeräusche sind messtechnisch nur schlecht beherrschbar.
2. Messung des STI bei nicht alarmierungsrelevanten Geräuschbedingungen, bzw. Messung eines geräuschfreien STI unter Verwendung der indirekten Methode.

Zitat Anhang F.6

„– Gegebenenfalls Korrektur des Nutzspectrums auf das bei Brandfalldurchsagen erreichbare Maximum der Beschallungslautstärke. Zum Zweck der hier beschriebenen Korrekturrechnung ist es nicht ausreichend, Einzahlenwerte für Maximalpegel und/oder Störgeräusch zu verwenden. Stattdessen muss der frequenzabhängige Signal-Stör-Abstand in allen Frequenzbändern berücksichtigt werden, die gemäß DIN EN 60268-16 einen Einfluss auf den STI haben.

– Separate Messung der für den Brandfall realistischen Störgeräuschspektren an den unterschiedlichen Analysepositionen. Zum Zwecke der Korrektur einer STI-Messung muss in allen nach DIN EN 60268-16 relevanten Oktavbändern der unbewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel (L_{eq}) über eine ausreichende Zeitspanne gemessen werden, um das Umgebungsgeräusch für die Verständlichkeitsprüfung entsprechend zu repräsentieren. Die Positionen, Dauer und Zeitpunkte der Messungen müssen zusammen mit Anmerkungen zu ungewöhnlichen Umständen, welche die Gültigkeit der Messungen betreffen können, aufgezeichnet werden.“

- Alternativ können Störgeräuschspektren auch abgeschätzt werden. Die Verfahrensweise ist dabei im Detail zu erläutern.
- Des Weiteren ist die rechnerische Addition des Störgeräuschspektrums unter Berücksichtigung der für die Berechnung des STI notwendigen Korrekturfaktoren möglich.

Obige Vorgehensweise der rechnerischen Addition ist bei der direkten Methode, insbesondere bei impulsiven Geräuschquellen, zu wählen. Bei der indirekten Methode entspricht sie der heutigen messtechnischen Praxis. Die rechnerische Korrektur von Berechnungen zum Sprachübertragungsindex hinsichtlich veränderter Nutz- oder Störgeräuschspektren erfordert komplexe Modifikationen der MTF. Die Korrektur von Berechnungen sollte entweder integrierter Bestandteil eines Messsystems sein, oder ausschließlich von fachkundigen Personen durchgeführt werden.

Das Hintergrundgeräusch muss A-bewertet als äquivalenter Dauerschalldruckpegel (L_{Aeq}) des Umgebungsgeräusches ohne Prüfsignal gemessen werden. Auf eine ausreichende Mess-Zeitspanne muss geachtet werden, um als repräsentativ für das Umgebungsgeräusch gelten zu können.

3.10 Anzahl der Messungen und Berechnung des Ergebnisses**Zitat Anhang F.7**

„Die Messungen müssen an einer ausreichenden Anzahl von repräsentativen, räumlich unterschiedlichen Punkten durchgeführt werden, die für jeden Verbreitungsbereich in der Systemspezifikation ausführlich zu beschreiben sind.

Liegen alle räumlichen Einzelmesswerte oberhalb des in 7.9 angegebenen Grenzwertes, sind die Anforderungen an die Sprachverständlichkeit als erfüllt anzusehen. Liegen nicht alle Einzelmesswerte über dem Grenzwert, ist wie folgt vorzugehen:

- Der arithmetische Mittelwert \bar{l}_{av} der Verständlichkeitswerte auf der CIS-Skala und die Standardabweichung σ aus den verschiedenen räumlichen Ergebnissen müssen berechnet und angegeben werden.
- Die Größe $\bar{l}_{av} - \sigma$ muss den in 7.9 angegebenen Grenzwert überschreiten. Bei dieser einseitigen Grenzwertbetrachtung liegen gemäß den Regeln der Statistik 84 % aller Messwerte (Normalverteilung angenommen) oberhalb des Grenzwertes.
- Wenn $\bar{l}_{av} - \sigma$ knapp unterhalb des in 7.9 angegebenen Grenzwertes liegt, sollten die Messungen, vorzugsweise mit einer größeren Anzahl von Analysepunkten, wiederholt werden.“

Ein paar allgemeine Grundregeln zur Auswahl der Analysepositionen:

- Symmetrien in Räumen dürfen bei gleichem Beschallungskonzept und gleicher Oberflächenausstattung ausgenutzt werden, um die Anzahl der Messpunkte zu reduzieren.
- Jeder Raum ist durch eine separate Messung zu erfassen.
- Wenn Abmessungen, Geräuschszenarien, Raumakustik und Beschallungslösung identisch sind, können Räume auch exemplarisch vermessen werden. Die grundsätzliche Funktion des SAA ist jedoch in allen Räumen zu überprüfen und zu dokumentieren.

- Positionen in unmittelbarer Nähe von Lautsprechern sollten vermieden werden, weil diese das Gesamtbild verfälschen würden. Ein typisches Mess-Raster wäre dann etwa 6 x 6 Meter.
- Die Mikrofonposition muss sich auf der zunehmenden Ohrhöhe (sitzend bzw. stehend) befinden.

3.11 Maximaler Schalldruckpegel

Um den Maximalpegel bei Sprachdurchsagen zu erfassen, sind folgende Schritte erforderlich:

- Es ist Testsignal (Rauschen) einzuspeisen, welches den nachfolgenden Bedingungen entspricht:
1. Frequenzspektrum und Crest-Faktor müssen dem eines typischen Sprachsignals (Verhältnis Spitzenwert zu Effektivwert etwa 14 dB) entsprechen.
 2. Das Frequenzspektrum muss den Vorgaben aus der DIN EN 60268-16 entsprechen.
- Die SAA befindet sich im Notfallbetrieb und ist auf maximal mögliche Lautstärkstärke eingestellt.
 - Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel (LAeq) muss für mindestens 16 s an den repräsentativen Punkten des Wirkungsbereichs gemessen werden.
 - Falls eine Korrekturrechnung wegen zu niedrigem Signal Störabstand erforderlich ist, muss der unbewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel in den einzelnen Frequenzbändern für mindestens 16 s an den repräsentativen Analysepunkten des Wirkungsbereichs bestimmt werden.

Erläuterungen zum Prüfprotokoll

Systembedingt kann die Prüfung einiger unter 2 aufgeführten Punkte nicht ohne Eingriff in die Zentrale / Komponente erfolgen und wird im Rahmen der EN 54-16 Produktzertifizierung geprüft.

Zu Punkt 2.3 Stromversorgung

Das System muss über eine Haupt- und eine Ersatzstromversorgung verfügen. Die Kapazität der Ersatzstromversorgung ist den Anforderungen anzupassen. Nicht-Notfallfunktionen dürfen nicht an die Ersatzstromversorgung angeschlossen werden. Für die Ersatzstromversorgung müssen Batterien mit automatischer Ladeeinrichtung verwendet werden. Für SAA muss die Ersatzstromversorgung der EN 54-4 der jeweils gültigen Fassung entsprechen.

Kalkulation der Alarmierungszeit:

Die Ersatzstromversorgung muss das SAA/ENS in der Brandfall-/Notfallbetriebsart für eine Zeitspanne entsprechend der doppelten Räumungszeit versorgen können, mindestens jedoch für 30 Minuten.

Für die Kalkulation der Standby-Zeit bei Ausfall der Hauptstromversorgung gilt:

1. Netzersatzanlage/Notstromgenerator ist vorhanden, Gebäuderäumung bei Ausfall der Hauptstromversorgung ist nicht erforderlich: Akkukapazität für mindestens 4 h bei SAA oder 6 h bei ENS.
2. Keine Netzersatzanlage/Notstromgenerator vorhanden, Gebäuderäumung bei Ausfall der Hauptstromversorgung ist nicht erforderlich: Akkukapazität für 30 h bei SAA oder 24 h bei ENS.

Hinweis: Die geforderte Standby-Zeit ist dem Brandschutzkonzept zu entnehmen.

Hinweis: Für die Kapazitätsberechnung einer Ersatzstromversorgung gemäß Brandschutzkonzept ist eine gesonderte Berechnung vorzulegen.

Berechnung der Ersatzstromversorgung

Akkukapazität in Ah = $1,25 \times (t_1 \text{ Standby-Zeit in h} \times I_1 \text{ Strombedarf in A} + t_2 \text{ Alarmierungszeit in h} \times I_2 \text{ Strombedarf in A bei Alarmierung})$

Beispiel ENS: $t_1 = 24 \text{ h } I_1 = 2\text{A}, t_2 = 1 \text{ h } I_2 = 30\text{A}$
 Akkukapazität = $24\text{h} \times 2\text{A} + 1\text{h} \times 30\text{A} = 74 \text{ Ah}$

- Hinweis:** Mit dem Faktor 1,25 muss nur bei Überbrückungszeiten < 24 Stunden multipliziert werden.
- 1. Messung:** Hauptstromversorgung über Netztrennschalter ausschalten – Messung des Strombedarfs I 1 während Standby-Betrieb.
- 2. Messung:** Hauptstromversorgung über Netztrennschalter ausschalten – Messung des Strombedarfs I 2 während Brandfalldurchsagen.
- 1. Test:** Hauptstromversorgung über Netztrennschalter ausschalten – Fehlermeldung Netzausfall wird optisch/akustisch angezeigt.
- 2. Test:** Hauptstromversorgung über Netztrennschalter einschalten! – Verbindung Ladegerät Akkus trennen – Fehlermeldung der Ersatzstromversorgung wird optisch/akustisch angezeigt.
- 3. Test:** Hauptstromversorgung über Netztrennschalter einschalten! – Notstromkabelverbindungen an den Endverstärkern / Steuerung / Matrix trennen – Fehlermeldung Ausfall Ersatzstromversorgung wird optisch/akustisch angezeigt.
- Allgemein:** Empfehlenswert ist, die Hauptstromversorgung für alle nachstehenden Tests zu trennen, dadurch ist die Funktion bei Ersatzstromversorgung mit geprüft. Die Fehlermeldung muss innerhalb 100 s erfolgen

Zu Punkt 2.4 **Brandfallmikrofon / Notfallmikrofon, Feuerwehrsprechstelle**

- 1. Test:** Verbindungsleitung zur Sprechstelle trennen – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.
- 2. Test:** Mikrofonkapselüberwachung – Verbindung zur Mikrofonkapsel trennen oder Hersteller-nachweis überprüfen.

Zu Punkt 2.5 **Notsignal / Textspeicher**

- 1. Test:** Gespeicherten Text starten – Text wird nicht abgespielt – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.
- 2. Test:** Gespeicherten Text starten – Aktivierung Brandfallmikrofon – Unterbrechung des Alarmierungstextes.

Zu Punkt 2.6 **Leistungsverstärker**

- 1. Test: Brandfallsituation**
Brandfalldurchsage starten – Hauptstrom- und Ersatzstromversorgung vom Verstärker trennen – Umschaltung auf Reserveverstärker – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.
- 2. Test: Ohne Brandfalldurchsage, ohne Hauptstromversorgung (Anlage läuft im Notstrombetrieb)**
Fehlermeldung Netzausfall muss optisch/akustisch erfolgen – Spannungsversorgung Notstrom vom Verstärker trennen – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.

Zu Punkt 2.7 **Lautsprecherlinien**

- 1. Test:** Brandfalldurchsage starten – eine Ader der Lautsprecherleitung gegen Erde kurzschließen – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.
- 2. Test:** Brandfalldurchsage starten – Lautsprecherleitung kurzschließen – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.
- 3. Test:** Brandfalldurchsage starten – Lautsprecherleitung auftrennen – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.

Hinweis: Sind mehrere Lautsprecherlinien an einem Verstärker angeschlossen, muss bei Kurzschluss einer Linie diese vom Verstärker automatisch getrennt werden. Ist der Fehler beseitigt, wird die Linie automatisch wieder zugeschaltet. Wird pro Verstärker nur eine Lautsprecherlinie versorgt, muss der Verstärker abschalten, um eine Überlast/Überhitzung zu vermeiden. Eine Umschaltung auf den Reserveverstärker darf in beiden Fällen nicht erfolgen.

Mit 100 V-Lautstärkereglern ist eine kontinuierliche Linienüberwachung nicht möglich.

Eine Lautsprechergruppe darf nicht mehr als einen Brandabschnitt von max. 1.600 m², ein Geschoss oder ein Treppenhaus versorgen.

Zu Punkt 2.8 Weitere Prüfungen

1. Test: Eine alarmierungsrelevante Verbindungs- oder Steuerleitung trennen oder kurzschließen – Fehlermeldung muss optisch/akustisch erfolgen.

Hinweis: Eine Systemstörung muss optisch/akustisch innerhalb 100 s angezeigt werden. Die akustische Fehlermeldung kann manuell zurückgesetzt werden. Eine Fehleranzeige muss weiterhin bestehen bleiben. Bei einem weiteren Fehler wird der Schallgeber erneut aktiviert. Nach Fehlerbeseitigung kann alles manuell oder automatisch zurückgesetzt werden. Die Fehler werden protokolliert und stehen zur Auswertung zur Verfügung.

Das System muss innerhalb von 3 s nach dem Einschalten des Alarmzustandes (automatisch oder manuell) in der Lage sein, eine Brandfalldurchsage übertragen zu können.

Bei einer Alarmierung muss das System alle Funktionen abschalten, die nicht mit dem Alarmzustand zusammenhängen.

Prioritätsreihenfolge:

1. Live Brandfalldurchsage über Brandfallmikrofon
2. Manuell ausgelöste gespeicherte Brandfalldurchsage
3. Automatisch ausgelöste gespeicherte Brandfalldurchsage
4. Kein Brandfallbetrieb (z. B. Hintergrundmusik oder Werbedurchsagen)



**Von der Leistungsgemeinschaft Beschallungstechnik sind die nachstehenden Broschüren erhältlich:
(Preise finden Sie auf unserer Internetseite)**

- Protokoll zur Prüfung und Abnahme von Sprachalarmsystemen (SAA) und elektroakustischen Notfallwarnsystemen (ENS)
Sollten Sie eine kopierfähige Vorlage des Prüfprotokolls wünschen, wenden Sie sich bitte an uns.
- ZVEI-Merkblatt 33004:2009-11
Elektroakustische Alarmierungseinrichtungen – Erläuterungen und Ergänzungen zu Normen, rechtlichen Grundlagen und technischen Regeln
- Betriebshandbuch für elektroakustische Anlagen
- Hinweise zur Planung, Erstellung und Wartung von professionellen Beschallungsanlagen
- ZVEI-Merkblatt 33001:2008-11
Verkabelung von Sprachalarmanlagen (SAA) auf Basis der DIN VDE 0833-4 unter Berücksichtigung der Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR)

- ELA-Info (lieferbar ca. Juli 2010)
- USB-Stick mit Alarmierungstexten in deutsch / englisch / französisch sowie verschiedene Alarmsignale

Der Fachverband Sicherheitssysteme hält eine Auswahl von Broschüren und Faltblättern der Fachkreise Brandmeldesysteme, Einbruchmeldesysteme, RWA und natürliche Lüftung, Videosysteme, Intercomsysteme und Zutrittskontrolle bereit. Auf unserer Internetseite www.zvei.org/sicherheit können Sie unter *Publikationen* die einzelnen Broschüren teilweise kostenlos herunterladen oder die kostenpflichtigen Broschüren bei uns bestellen. Preise finden Sie im Internet.



Sicherheit

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
Fachverband Sicherheit
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Fon: 069 6302-250
Fax: 069 6302-288
Mail: sicherheit@zvei.org
www.zvei.org/sicherheit