

Akustik | Uhren | Evakuation



# Ton ab

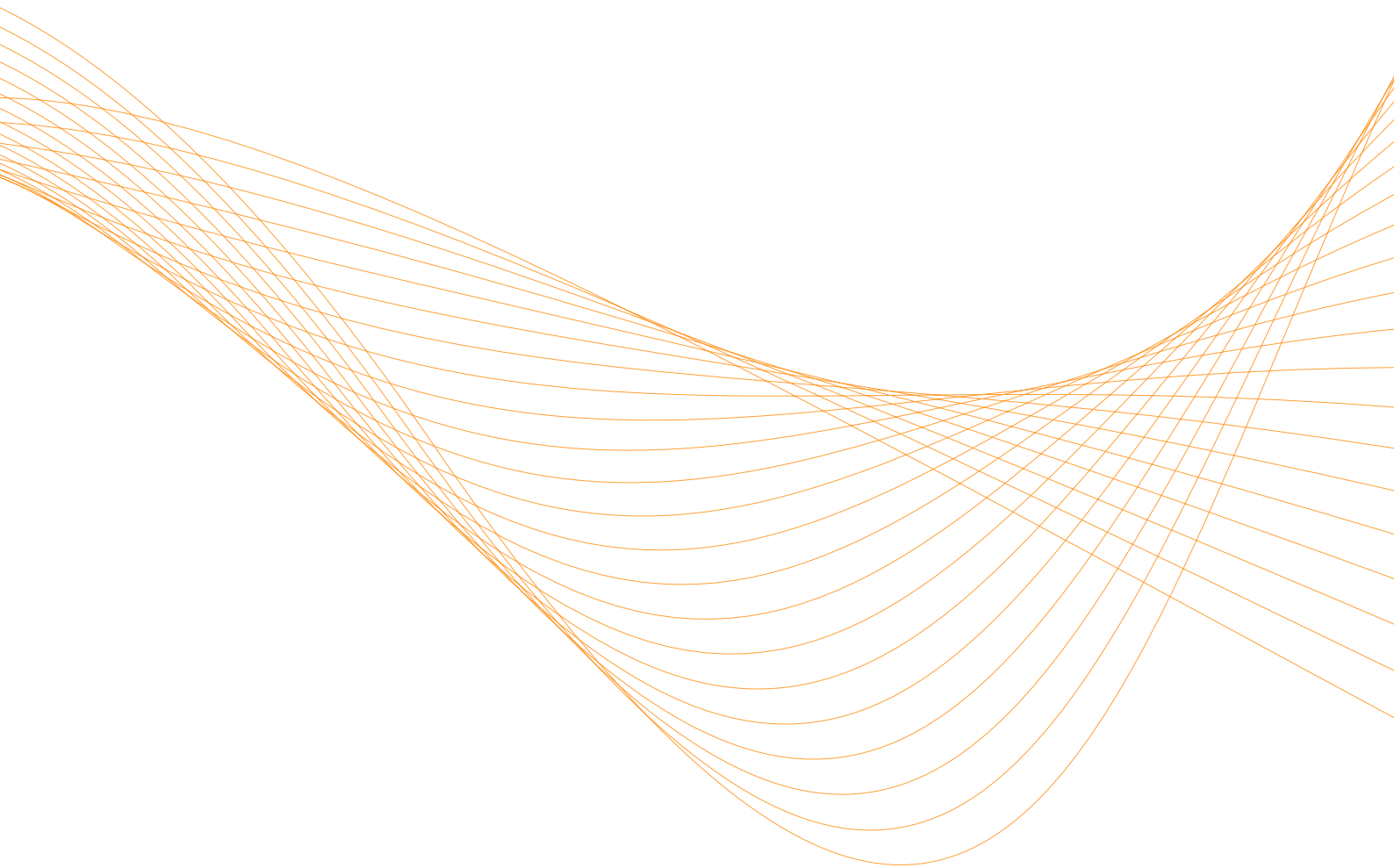
Die Planungshilfe für elektroakustische Anlagen



# Swiss Made

Oft unsichtbar. Aber immer unüberhörbar. Das sind seit über 45 Jahren die innovativen Ideen von g+m elektronik ag. Mit unseren elektroakustischen Entwicklungen setzen wir immer wieder neue Maßstäbe in den Märkten. Weit über die Grenzen Europas hinaus.

Unser Markenname steht für Schweizer Werte und für Schweizer Qualität. Nachhaltig und zukunftsorientiert. Mit dem für unser Haus so typischen fundierten Know-how entwickeln, konstruieren und fertigen wir richtungsweisende Lösungen, die uns zu dem gemacht haben, was wir sind: Marktführer.



# Inhalt

<b>Grundlagen der Akustik</b>	Elektroakustik, Begriff	5
	Schall	5
	Raumakustik	6
	Echo	6
	Nachhall	6
	Sprachverständlichkeit	7
	Schalldruck Bedingungen	8
	Bsp. gesuchter Mindestschalldruck	
	Lautsprecher	8
	Leistungsberechnung Lautsprecher	9
	Bsp. Berechnung der Anzahl Lautsprecher	9
<b>100 Volt Technik</b>	Grundsatz	10
	Schaltungsbeispiel	10
	Leistungsverluste	11
	Bsp. Berechnung Leistungsverluste	11
<b>Sprach- alarmierungs- System</b>	Ziele	13
	Einsatz	13
	Produktenorm EN 54-16	13
	Anwendernormen	
	VDE 833-4, NEN 2575, BS-5839	14
	Planung und Installation	14
	Inbetriebnahme	14
	Abnahme	14
	Wartung	14
Sicherheitsstufen: Stufe 1, 2 & 3	15	
<b>Anwendungen</b>	SHOPPING	18
	GASTRONOMIE	20
	ÖFFENTLICHER VERKEHR	22
	ÖFFENTLICHE BAUTEN	24
	SPEZIALITÄTEN	26
	FIRMENGEBÄUDE	28
	KIRCHEN	30
	SCHULEN & UNIVERSITÄTEN	32
	SPORTZENTREN & ANLAGEN	34
	SPITAL	36
	ALTERSWOHNHEIM & TERTIANUM	38
<b>APS®-System</b>	Sprachevakuations-System	40
	APS®-Technologie	41
	APS®-Komponenten	42



# Grundlagen der Akustik

Was ist eigentlich Schall? Wir verstehen darunter eine mechanische Schwingung, die sich in festen Körpern, Luft, Wasser oder Gas ausbreitet. Wissenschaftlich wird die Schwingung als **periodische, schnelle Druckschwankung** bezeichnet, die durch eine Schallquelle verursacht wird.

Das kann menschliche Sprache oder ein Musikinstrument sein.

In diesem Fall sprechen wir von Akustik. Wird der Schall in elektrische Signale umgewandelt oder elektrische Signale in Schallwellen, sprechen wir von Elektroakustik.

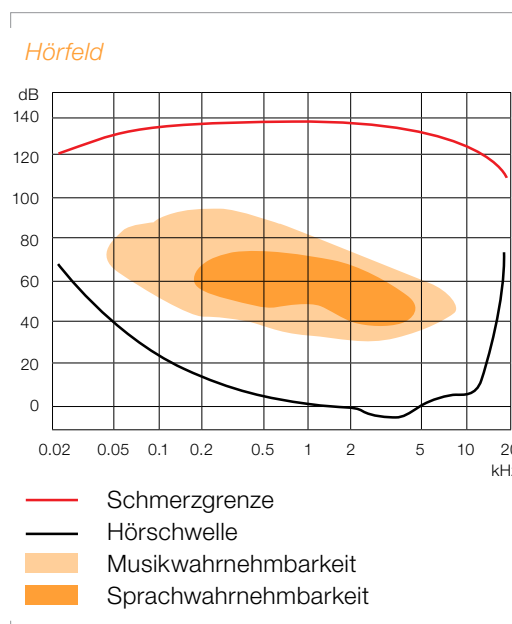
**Elektroakustik  
Begriff**

Der Schall kann auf zwei Arten übertragen werden: auf natürliche Weise oder umgewandelt in Form von elektrischen Signalen. In Gasen und Flüssigkeiten breiten sich die Schallwellen in Längsrichtung aus. Im Vakuum ist wegen des fehlenden Mediums keine Schallübertragung möglich. Ein solches Vakuum wird z.B. bei der Schallisolation in Fenstern verwendet, um die Schallwellen zu unterbrechen.

Die Amplitude bezeichnet die Stärke der Druckschwankungen, sie wird Schalldruck genannt und in Dezibel (dB) gemessen. Der Schalldruck kann extrem unterschiedlich sein – vom raschelnden Blatt bis zum Start eines Düsenflugzeugs. Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde wird Frequenz genannt und in Hertz (Hz) gemessen. Die Frequenz bestimmt zugleich die Tonhöhe. Beim menschlichen Ohr liegt sie im Bereich von 20–20'000 Hz. Die untere Grenze wird als Hörschwelle, die obere als Schmerzschwelle bezeichnet. Schallwellen unter 16 Hz werden Infraschall, Schallwellen über 20'000 Hz Ultraschall genannt.

Sowohl die Hör- als auch die Schmerzschwelle sind frequenzunabhängig. In den unteren und oberen Frequenzbereichen muss eine höhere Schallenergie aufgewendet werden, um die Grenzen zu überschreiten. Im mittleren Frequenzbereich ist der Energieaufwand geringer, die Schmerzschwelle somit schneller erreicht.

Im Diagramm **Hörfläche** zeigt die orangefarbene Fläche den Frequenzbereich, in dem die menschliche Sprache verständlich wahrgenom-



men wird. Überlagern äussere Störquellen, z.B. Umgebungsgeräusche, diese Sprachinformationen, muss die Lautstärke erhöht werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Abstand zwischen der Schallquelle (z.B. Lautsprecher) und dem Hörenden so verringert werden, dass die Verständlichkeit der Sprachinformation erhalten bleibt.

Verdoppelt man die in Watt gemessene Schallleistung, wird sie im Bereich Sprache oder Musik als gerade noch wahrnehmbarer Lautstärkenunterschied empfunden. Eine Verzehnfachung der Schallleistung empfindet das menschliche Ohr als eine Verdoppelung der Lautstärke.

**Schall**



## Raumakustik

In einem Raum den richtigen Ton zu treffen, hat grossen Einfluss z.B. auf das Publikum in einem Theater oder einer Konzerthalle. Doch das gilt genauso für Gespräche in einem Restaurant, Durchsagen in einem Einkaufszentrum oder im Bahnhof. Überall im täglichen Leben begegnen wir den Herausforderungen einer suboptimalen Raumakustik.

Für eine elektroakustische Anlage spielen die raumakustischen Verhältnisse daher eine wesentliche Rolle. Von einer Schallquelle ausgehend breitet sich der Schall strahlenförmig aus. Ein Teil der Schallwellen wird von den Wänden im geschlossenen Raum reflektiert, ein Teil wird je nach Raumausstattung absorbiert.

Wenn der reflektierte Schall den direkten Schall überwiegt und nicht zu schnell abklingt, kann das bei Musikdarbietungen, etwa beim Orgelspiel, als angenehm empfunden werden. Bei einer Sprachübertragung führt der reflektierte Schall hingegen dazu, dass die Verständlichkeit deutlich abnimmt.

Bauliche Gegebenheiten in einem Raum können leicht zu Hindernissen im Schallfeld werden. Das trifft z.B. auf Säulen zu, die eine Schallausbreitung erheblich stören. Der Schall wird vom jeweiligen Hindernis reflektiert, zerstreut oder abgelenkt.

## Echo

Jeder kennt den Effekt aus den Bergen: Unser Gehör nimmt einen Ton leicht zeitlich verschoben doppelt wahr. Wir sprechen von einem Echo. Tatsächlich haben wir dabei jedoch den tatsächlichen Ton und die stark verzögerte Reflexion seiner Schallwelle separat gehört. Unser Ohr kann ein solches Echo dann wahrnehmen, wenn die Zeit zwischen dem Originalton und der Schallreflexion mindestens 20 Millisekunden beträgt. Innerhalb dieser Verzögerungszeit treffen sogenannte Frühreflexionen auf.

Werden z.B. Lautsprecher mehr als 17 Meter weit voneinander entfernt aufgestellt, so ist es bei einer Schallgeschwindigkeit von 330 Meter pro Sekunde sehr wahrscheinlich, dass ein Echo entsteht. Das wirkt sich zwangsläufig sehr störend auf die Verständlichkeit aus.

Wenn sich ein Echo in Zeitabständen von 50–100 Millisekunden wiederholt, spricht man von einem Flatterecho. Oft sind es konkave Flächen, wie beispielsweise bei Balkonen oder Emporen im Raum, die eine solche Echobildung verstärken.

## Nachhall

Die wichtigste physikalische Grösse für die Elektroakustik ist in einem Raum die Nachhallzeit. Sie definiert die Zeit die vergeht, bis der Schallpegel um 60 dB gesunken ist. Beträgt der Pegel eines Schallereignisses in einem Raum 90 dB, so verbleibt nach Absinken um 60 dB ein Restschall von 30 dB. Dieser Restschall entspricht dem normalen Grundgeräusch eines grösseren Raumes.

Natürlich bestimmen das Volumen, die Raumnutzung und das Schallschluckvermögen eines Raumes dessen Nachhallzeit.

Die Nachhallzeit ist unabhängig von der Frequenz, da unterschiedliche Materialien den

Schall unterschiedlich stark absorbieren. Das Absorptionsvermögen von Wandverkleidungen und Innenausstattungen:

Schlecht: Glasflächen, Marmor, Glattputz  
Gut: Holzflächen, Rauputz, Parkett  
Sehr gut: Teppiche, Akustikelemente

Für die Übertragung von Sprache ist in der Elektroakustik eine erhöhte Schallabsorption vorteilhafter. Sie verringert die Nachhallzeit und erhöht die Silbenverständlichkeit. Das gilt z.B. für Hörsäle, Vortrags-, Konferenzräume, Klassenzimmer oder Unterrichtsräume. Die höhere Schallabsorption kann problemlos durch eine höhere akustische Leistung ausgeglichen werden.

## Sprachverständlichkeit

Die Sprachverständlichkeit gehört zu den wichtigsten Kriterien bei der akustischen Raumgestaltung. In Notfallsituationen kann ein verständlich übertragenes Wort Menschenleben retten, oder bei einer Veranstaltung die Konzentration der Zuhörer unterstützen. In der Elektroakustik ist die Sprachverständlichkeit abhängig von vielen Faktoren: dem Frequenzgang der Übertragungstrecke, den Umgebungsgeräuschen, der Nachhallzeit, dem Echo, der Qualität und Richtcharakteristik der Lautsprecher, sowie der Lautstärke des Sprachsignals und den psychoakustischen Verdeckungseffekten.

Um die Sprachverständlichkeit von elektroakustischen Anlagen zu gewährleisten, wird ein

international genormtes, physikalisches Messverfahren angewandt: STI (Speech Transmission Index). Dabei empfängt ein Messmikrofon ein Testsignal, das ein STI-Messgerät auf seine Sprachverständlichkeit analysiert.

Der Mindestwert für elektroakustische Notfallsysteme nach Anwendernorm muss auf der STI-Bewertungsskala bei 0.5 oder höher liegen.

### STI-Wert

0.00–0.30	schlecht
0.30–0.45	schwach
0.45–0.60	angemessen
0.60–0.75	gut
0.75–1.00	ausgezeichnet



**Schalldruck Bedingungen**

Umgebungsgeräusche haben einen erheblichen Einfluss auf die Sprachverständlichkeit: Sie werden als Störschall bezeichnet. Die Anwendernormen schreiben vor, dass z. B. die Durchsage bei einem Sprachalarmierungssystem mindestens 10 dB über dem Störschallpegel liegen muss.

Verdoppelt man den Abstand zur Schallquelle, vermindert sich der Schallpegel um 6 dB.

Entfernung zur Schallquelle	Schalldruck	Bemerkung
1 Meter	0 dB	Referenzpunkt (90 dB/1 m)
2 Meter	-6 dB	Entspricht 1/2 des Urschalldrucks
4 Meter	-12 dB	Entspricht 1/4 des Urschalldrucks

**Bsp. gesuchter Mindestschalldruck Lautsprecher**

Damit der Schalldruck (dB) des Lautsprecher definiert werden kann, brauchen wir:

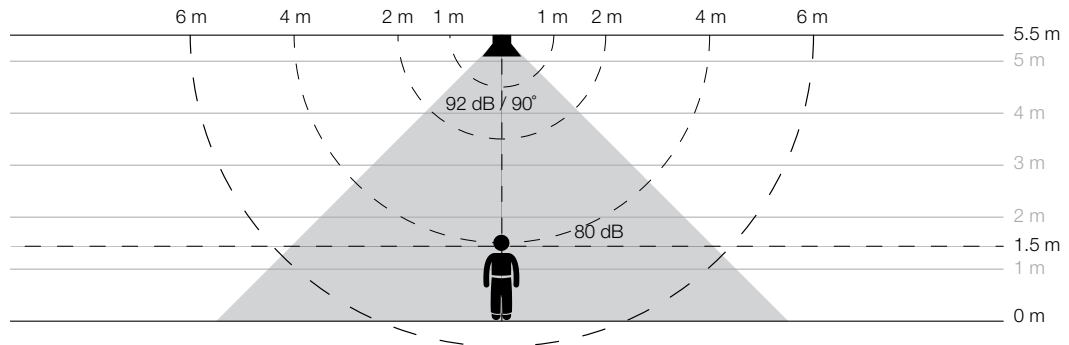
- Den gemessenen Schallpegel der Umgebung
- Den gewünschten Schallpegel auf Hörebene

Beispiel: Shoppingcenter mit einer Raumhöhe von 5.5 m

Gemessener Schallpegel Umgebung 70 dB<sub>SPL</sub>

Störschallpegel Abstand +10 dB<sub>SPL</sub>

**Geforderter Mindestschalldruck 80 dB<sub>SPL</sub>**



Gesuchter Schalldruck dB<sub>SPL</sub> und Leistung für Lautsprecher

Geforderter Mindestschalldruck 80 dB<sub>SPL</sub>

Schalldruckabnahme bei 4 m (5.5 - 1.5 m) +12 dB<sub>SPL</sub>

Schalldruck für Winkelreserve + 6 dB<sub>SPL</sub> (Richtwert)

**Benötigter Schalldruck für Lautsprecher 98 dB<sub>SPL</sub>**

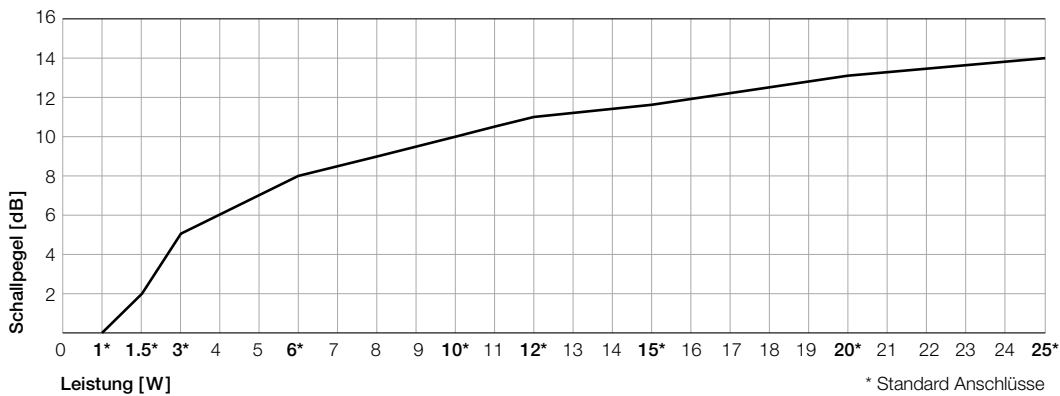
z.B. Rundstrahler mit Nennschalldruck (1 W / 1 m) 92 dB<sub>SPL</sub> / 90°.

Benötigte Leistung für Schalldruck 98 dB<sub>SPL</sub> sind 5 W (siehe Kennlinie Leistungsberechnung)



**Leistungs-  
berechnung  
Lautsprecher**

Bei dem gewählten Lautsprecher muss der Schalldruck über die Leistung erhöht werden.  
Wir wählen die 5 Watt Leistungsstufe, so erhöhen wir den Schalldruck um +7 dB.



Verdoppelt man die Leistung, erhöht sich der Schalldruck um 3 dB

Um die Anzahl Lautsprecher in einem Raum zu bestimmen brauchen wir:

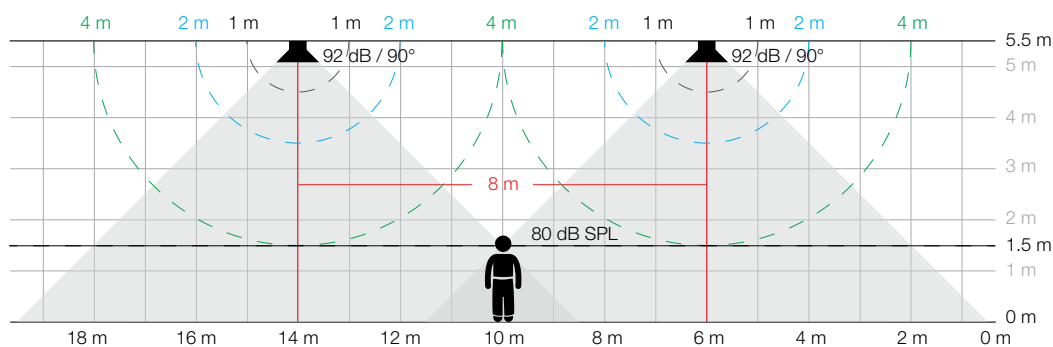
- Die Raumhöhe bzw. Ohrenhöhe
- Den Abstrahlwinkel

Beispiel Shoppingcenter:

- Raumhöhe = 5.5 m, Ohrenhöhe = 1.5 m
- Abstrahlwinkel:  $\alpha = 90^\circ$

**Beispiel  
Berechnung der  
Anzahl Lautsprecher**

Lautsprecherabstand berechnen:  $2 \times \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \times 4 \text{ m (Raumhöhe - Ohrenhöhe)} = 8 \text{ m}$



# 100 Volt Technik

## Grundsatz

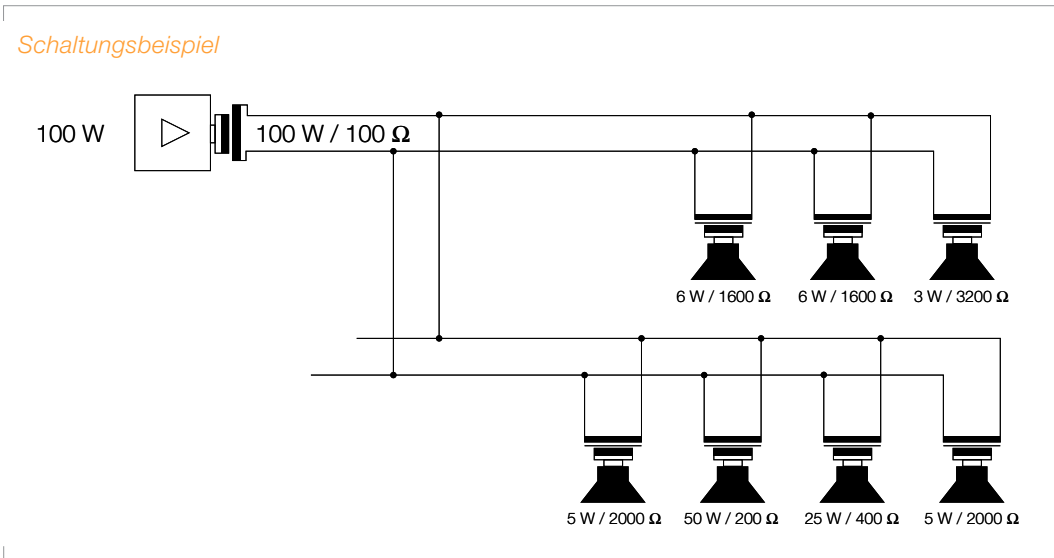
Bei einer Signalübertragung über einen 100 V Verstärker wird die Spannung und Impedanz erhöht – dadurch wird der Strom stark reduziert. So ist es möglich, auch bei grossen Entfernungen verhältnismässig kleine Leitungsquerschnitte zu verwenden. Grössere Anlagen bestehen nicht selten aus weit über 100 Lautsprechern unterschiedlichster Bauart und Leistungen.

Deshalb bietet die 100 V Technik bei komplexen Beschallungsanlagen mit einer grossen Anzahl Lautsprecher folgende Vorteile:

- Die Impedanz-Anpassung wird vereinfacht
- Bei einem Lautsprecherdefekt fallen nur einzelne Lautsprecher aus
- Bei langen Leitungswegen werden die Leistungsverluste reduziert

## Schaltungsbeispiel

Bei Parallelschaltungen von 100 V Lautsprechern fällt bei einem Defekt nur dieser Lautsprecher weg – deshalb gibt es nur eine minimale Impedanz Verschiebung.



Leistung am Lautsprecher in Watt bei einem 100 W/100 V Verstärker

Leistungs-  
verluste

Kabellänge	4 Ω Lautsprecher					8 Ω Lautsprecher					100 V Lautsprecher				
	Angaben in mm <sup>2</sup>					Angaben in mm <sup>2</sup>					Angaben in mm <sup>2</sup>				
Angaben in Meter	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0
5	89.1	91.6	94.3	96.5	97.8	94.3	95.7	97.1	98.2	98.9	99.5	99.6	99.8	99.9	99.9
10	79.9	84.3	89.1	93.2	95.7	89.1	91.6	94.3	96.5	97.8	99.1	99.3	99.5	99.7	99.8
15	72.0	77.8	84.3	90.1	93.6	84.3	87.8	91.6	94.9	96.7	98.6	98.9	99.3	99.6	99.7
20	65.2	72.0	79.9	87.1	91.6	79.9	84.3	89.1	93.2	95.7	98.1	98.6	99.1	99.4	99.6
25	59.4	66.8	75.8	84.3	89.7	75.8	80.9	86.6	91.6	94.6	97.7	98.2	98.8	99.3	99.6
30	54.3	62.2	72.0	81.6	87.8	72.0	77.8	84.2	90.1	93.6	97.2	97.9	98.6	99.1	99.5
35	49.8	58.0	68.5	79.0	86.0	68.5	74.8	82.0	88.6	92.8	96.7	97.5	98.4	99.0	99.4
40	45.9	54.3	65.2	76.6	84.3	65.2	72.0	79.9	87.1	91.6	96.3	97.2	98.1	98.9	99.3
45	42.4	50.9	62.2	74.2	82.6	62.2	69.3	77.8	85.7	90.7	95.8	96.9	97.9	98.7	99.2
50	39.3	47.8	59.4	72.0	80.9	59.4	66.8	75.8	84.3	89.7	95.4	96.5	97.7	98.6	99.1
60	34.0	42.4	54.3	67.8	77.8	54.3	62.2	72.0	81.6	87.8	94.5	95.8	97.2	98.3	98.9
70	29.8	37.9	49.8	64.0	74.8	49.8	58.0	68.5	79.0	86.0	93.7	95.2	96.7	98.0	98.8
80	26.2	34.0	45.9	60.5	72.0	45.9	54.3	65.2	76.6	84.3	92.8	94.5	96.3	97.8	98.6
90	23.3	30.7	42.4	57.3	69.3	42.4	50.9	62.2	74.2	82.6	91.9	93.9	95.8	97.5	98.4
100	20.8	27.9	39.3	54.3	66.8	39.3	47.8	59.4	72.0	80.9	91.1	93.2	95.4	97.2	98.2
150	12.9	18.3	27.9	42.4	56.1	27.9	35.9	47.8	62.2	73.4	87.1	90.1	93.2	95.8	97.4
200	8.7	12.9	20.8	34.0	47.8	20.8	27.9	39.3	54.3	66.8	83.4	87.1	91.1	94.5	96.5
250	6.3	9.6	16.2	27.9	41.2	16.2	22.3	32.9	47.8	61.1	79.9	84.3	89.1	93.2	95.7
300	4.8	7.4	12.9	23.3	35.9	12.9	18.3	27.9	42.4	56.1	76.6	81.6	87.1	91.9	94.9
350	3.7	5.9	10.5	19.8	31.5	10.5	15.1	24.0	37.9	51.7	73.5	79.0	85.2	90.7	94.0
400	3.0	4.8	8.7	17.0	27.9	8.7	12.9	20.8	34.0	47.8	70.6	76.6	83.4	89.0	93.2
450	2.5	4.0	7.4	14.7	24.9	7.4	11.0	18.3	30.7	44.3	67.8	74.2	81.6	88.0	92.4
500	2.1	3.3	6.3	12.9	22.3	6.3	9.6	16.2	27.9	41.2	65.2	72.0	79.9	87.1	91.6
1000	0.6	1.0	2.1	4.8	9.6	2.1	3.3	6.3	12.9	22.3	45.9	54.3	65.2	76.6	84.3

Die Kabellänge zwischen einem Verstärker und einem 100 W Lautsprecher beträgt 100 m. Der Kabelquerschnitt beträgt 1.5 mm<sup>2</sup>. Welche Leistung kann der Lautsprecher abgeben?

Beispiel  
Leistungs-  
verluste

4 Ω Lautsprecher = 39.3 W  
8 Ω Lautsprecher = 59.4 W  
100 V Lautsprecher = 95.4 W



# Sicherheit durch Sprache

## NACH NORM EN 54-16

Wo viele Menschen täglich zusammen kommen, sind schnelle und verständliche Informationen in Notfällen erforderlich. In einer solchen Gefahrensituation kommen akustische Sprachalarmierungssysteme (SAS) zum Einsatz:

Dabei handelt es sich um Schallverstärkungs- und Schallverteilungssysteme für Notfälle. Sie sind Teil der Brandmeldeanlagen und entsprechen den jeweils geltenden nationalen oder internationalen Normen und Vorschriften.

Die akustische Sprachalarmierung ermöglicht die schnelle Information und Alarmierung von Personen, die sich im Gefahrenbereich innerhalb oder ausserhalb eines Gebäudes befinden. Vorherige aufgenommene oder situationsabhängige Texte stellen sicher, dass präzise Meldungen verbreitet werden. Auch mehrsprachig. Oberstes Ziel des Systems ist es, die sprachliche Information im Notfall einwandfrei verständ-

lich zu übertragen. Die gefährdeten Personen können dadurch die Situation erkennen, ernst nehmen und gezielt danach handeln. Nachweislich hat das gesprochene Wort in Notfällen eine grosse Bedeutung: Panikreaktionen oder falsche Reaktionen können vermieden werden, die Menschen flüchten ruhiger und geordneter, die Fluchtgeschwindigkeit erhöht sich.

### Ziele

Akustische Sprachalarmierungssysteme (SAS) werden dort eingesetzt, wo erhöhte sicherheitstechnische Anforderungen gelten. Zumeist gilt dies für Gebäude und Räume, in denen sich viele Menschen aufhalten, die mit den Fluchtwegen vor Ort nicht vertraut sind.

Dazu gehören unter anderem Einkaufszenter, Spitäler, Bürogebäude, Seniorenheime, Fabrikationshallen, Schulen und Universitäten, Banken, Sportanlagen, Hotel- und Kongressgebäude, Verwaltungsgebäude und Bahnhöfe.

### Einsatz

Das akustische Sprachalarmierungssystem ist ein wichtiger Teil des gesamten Sicherheitskonzepts. Deshalb muss das System garantiert verfügbar und betriebssicher sein, so wie es die Norm EN 54-16 vorschreibt. Die permanente Selbstüberwachung des Tonsignalwegs und der unbedingt notwendigen Peripherie ermöglicht es dem akustischen Sprachalarmierungssystem, sicherheitsrelevante Fehler innerhalb von 100 Sekunden zu erkennen und diese dem Systemverantwortlichen anzuzeigen.

Das bedeutet konkret, dass sich das System von der Mikrofonkapsel, über die Eingangsmodule und die Verstärker bis hin zu sämtlichen Lautsprecherleitungen eigenständig überwacht. Dazu gehören auch die digitalen Speicher der Tonsignalquellen für Alarmtexte. Die ebenfalls kontrollierte Peripherie besteht unter anderem aus der Hauptstromversorgung, der Notstromversorgung sowie der Batterieladung. Treten Fehler bei der Überwachung auf, werden diese im System jederzeit nachvollziehbar protokolliert.

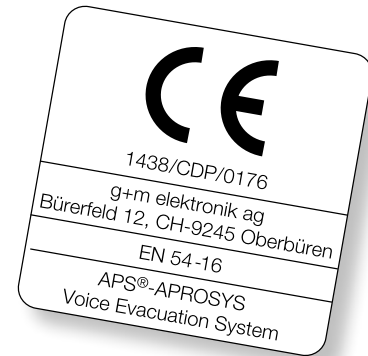
### Produktenorm EN 54-16

**Anwendernormen**  
**VDE 833-4**  
**NEN 2575**  
**BS-5839**

...

Die Planung, Installation und der Betrieb von akustischen Sprachalarmierungs-Systemen nach EN 54-16 wird in den jeweils länderspezifischen Normen definiert.

Seit dem 1. April 2011 dürfen europaweit ausschliesslich Sprachalarmierungssysteme eingesetzt werden, die ein offizielles EU-Konformitätszertifikat besitzen und eine entsprechende CE-Kennzeichnung tragen. Diese Zertifikate dürfen nur durch europaweit definierte Prüfstellen ausgestellt werden ([www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)).



**Planung und Installation**

Für die Planung, Installation und Inbetriebnahme eines akustischen Sprachalarmierungssystems sind erfahrene Profis gefragt: Die Anlagen dürfen nur von ausgewiesenen Fachfirmen projektiert, gewartet und instand gehalten werden.

Zur Planung von elektroakustischen Notfallsystemen gehört ein breites Spektrum von Dienstleistungen:

- Raumakustische Beratung
- Beschallungsumfang
- Alarmierungsbereiche
- Anzahl und Standort der Feuerwehrmikrofone
- Alarmorganisation des Betreibers
- A/B-Verkabelung

Die Lautsprecherlinien haben den Angaben des Systemherstellers und der jeweils nationalen Brandschutznorm zu entsprechen. Der Kabelquerschnitt richtet sich jeweils nach der Kabel-

länge, der Spannung und dem erforderlichen Leistung.

In einer Gefahrensituation, z.B. wenn ein Feuer ausbricht, ist es absolut erforderlich, dass das gesamte Notfallsystem für mindestens 30 Minuten weiterhin reibungslos funktioniert. Dieser Funktionserhalt ist für folgende Verbindungen zu garantieren:

- Lautsprechersteigleitungen bis in jeden Brandabschnitt
- Durchführungen durch einen Brandabschnitt
- Verbindungsleitungen zwischen dem Sprachalarmierungssystem und der Brandmeldeanlage.
- Leitungen zur Feuerwehrsprechstelle

Bei Sprachalarmierungssystemen nach nationaler Norm VDE ist auch eine von 3 Sicherheitsstufen zu definieren (siehe Seite 15).

**Inbetriebnahme**  
**Abnahme**  
**Wartung**

Die Grundfunktionen sowie das auf das Objekt bezogene Brandschutzkonzept für das Sprachalarmierungssystem werden in vollem Umfang geprüft und protokolliert. Dazu gehören auch die akustischen Parameter des Störschallpegels, des Nutzschaallpegels und der jeweiligen Sprachverständlichkeit, wobei ein STI-Wert (Speech Transmission Index) von mindestens 0.5 erreicht werden sollte.

Die Abnahme eines elektroakustischen Notfallsystems erfolgt durch Prüfsachverständige. Es empfiehlt sich, unbedingt, mit dem Hersteller des gesamten Systems einen Wartungsvertrag abzuschliessen, um die vollumfängliche Funktionstüchtigkeit jederzeit zu gewährleisten.

Der Vertrag sollte zwei bis drei Inspektionen pro Jahr und eine jährliche Wartung vorsehen. Das beinhaltet alle notwendigen Arbeiten, zu denen die Prüfung der einzelnen Apparate, deren Funktion im ganzen System, die erneute Einregulierung der kompletten Anlage mit Instruktionen sowie die Einträge im Logbuch gehören.

Zusätzlich ist zu empfehlen, einen Servicevertrag abzuschliessen, um mögliche Störungen innerhalb von 24 Stunden beheben zu können. In einem solchen Vertrag lassen sich die verschiedenen Interventionszeiten – der Zeitraum zwischen einer Anfrage und der Analyse bzw. Lösung – und der jeweilige Materialaufwand klar definieren.

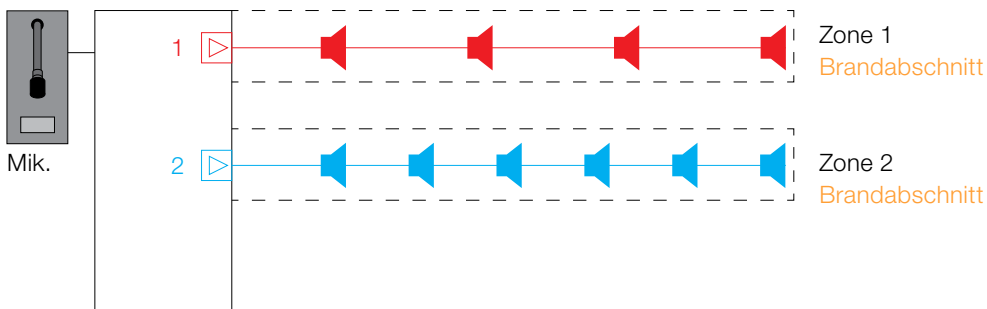


### 3 definierte Sicherheitsstufen nach nationaler Norm VDE

Die Sicherheitsstufe 1 wird für Gebäude empfohlen, die kleiner als 2'000 m<sup>2</sup> sind und in denen sich weniger als 200 Personen aufhalten.

Für jeden Brandabschnitt muss eine eigene Zuleitung installiert werden. Bei einem Fehler im Übertragungsweg darf die Beschallung nur in einem Brandabschnitt ausfallen.

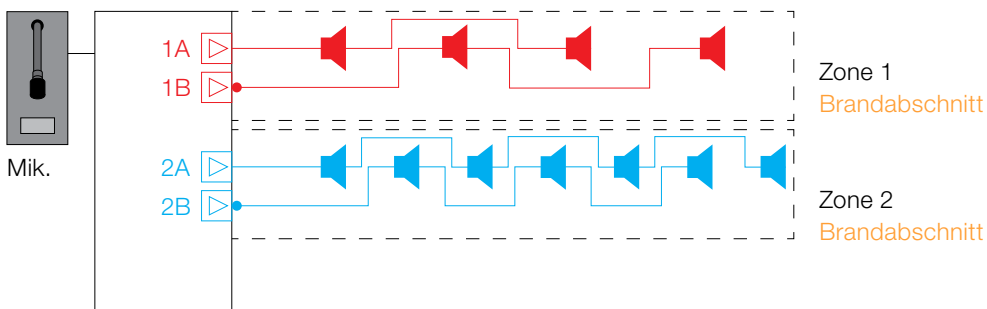
#### Sicherheitsstufen Stufe 1



Die Sicherheitsstufe 2 (A/B-Verkabelung) wird empfohlen für Gebäude, die grösser als 2'000 m<sup>2</sup> sind und in denen sich mehr als 200 Personen aufhalten.

Bei einem Fehler im Übertragungsweg muss der gesamte Wirkungsbereich weiterhin beschallt werden. Dabei darf die Sprachverständlichkeit nicht unter 0.45 STI fallen und der Wert nicht mehr als 3 dB absinken.

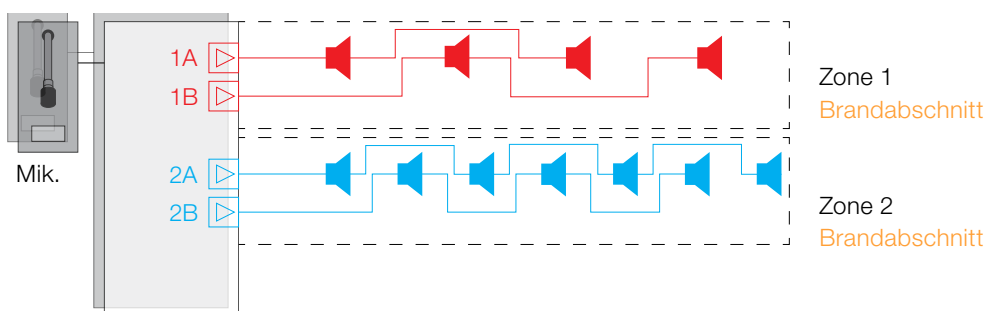
#### Stufe 2



Die Sicherheitsstufe 3 wird für Gebäude mit höchster Sicherheitsstufe empfohlen.

Bei einem Fehler im Gesamtsystem muss der gesamte Wirkungsbereich weiterhin beschallt werden. Dabei darf die Sprachverständlichkeit nicht unter 0.45 STI fallen und der Wert nicht mehr als 3 dB absinken.

#### Stufe 3



Alle Planungs- und Berechnungsbeispiele sind ohne Gewähr



# Anwendungen

Konzepte und Verkaufsargument für  
Akustikanlagen, Uhrenanlagen und Audiosysteme

---

SHOPPING

---

GASTRONOMIE

---

ÖFFENTLICHER VERKEHR

---

ÖFFENTLICHE BAUTEN

---

SPEZIALITÄTEN

---

FIRMENGEBÄUDE

---

KIRCHEN

---

SCHULEN & UNIVERSITÄTEN

---

SPORTZENTREN & ANLAGEN

---

SPITAL

---

ALTERSWOHNHEIM & TERTIANUM

---

# SHOPPING



**Einkaufen in entspannter Atmosphäre – das belebt die Ladengeschäfte und lässt die Kassen häufiger klingeln. Beschallungsanlagen von g+m elektronik ag unterstützen dabei mit angenehmer Musik und eingespielten Werbedurchsagen. Integriert in das Sicherheitskonzept vor Ort, sorgen sie für unbeschwertes Shoppingserlebnis.**

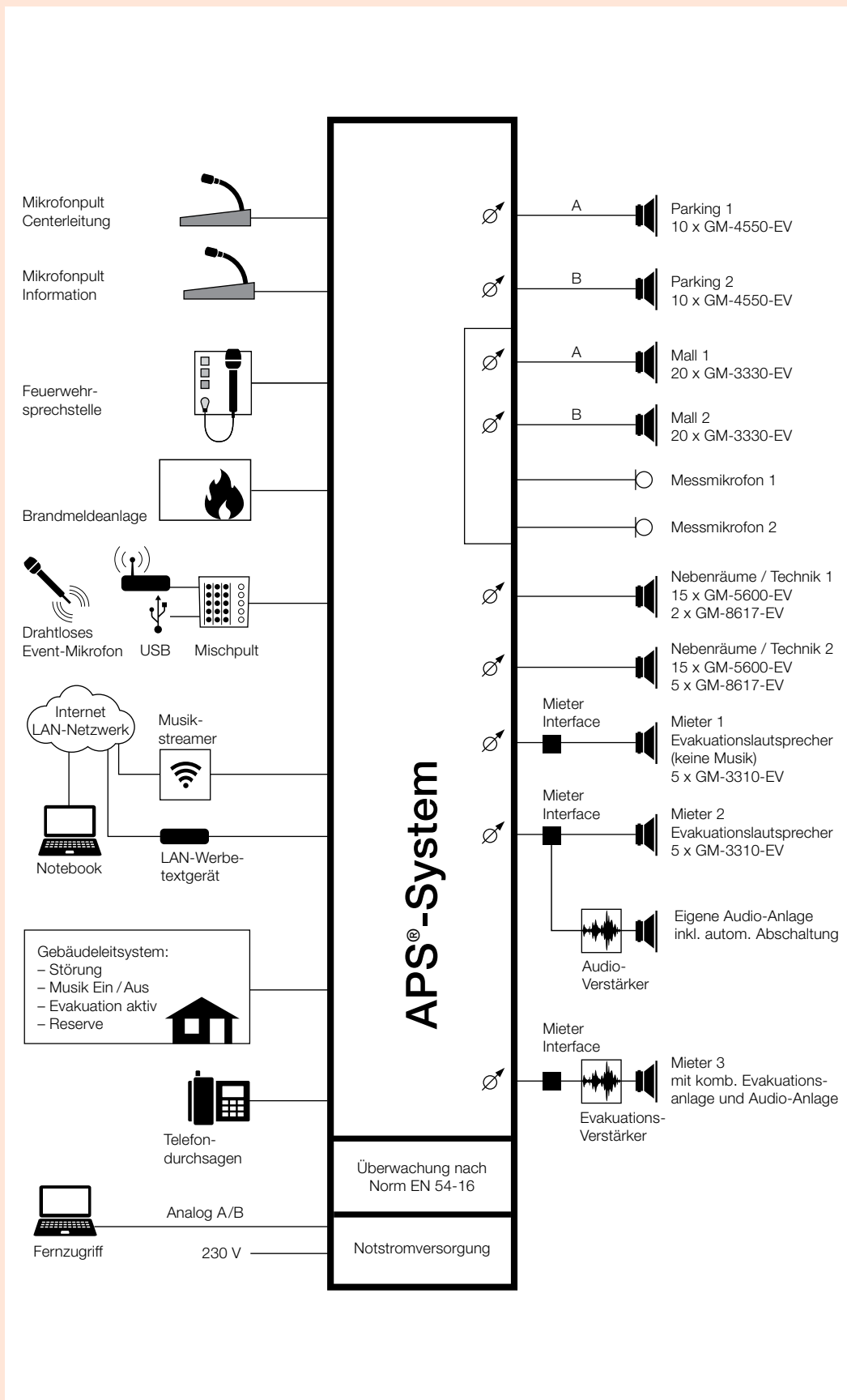
- Die Übertragung von Hintergrundmusik schafft eine angenehme Atmosphäre
- Ein werbefreies Musikangebot in verschiedenen Stilrichtungen
- Musikzonen können für die Präsentation einzelner Markenwelten eingerichtet werden
- Integration von am PC einfach konfigurier- und bedienbaren LAN-Werbetextgeräten
- Sprachaufnahmen für Informations- und Werbetexte sind zeitgesteuert abspielbar
- Ein in der Hauptzentrale installiertes Schnittstelleninterface ermöglicht, dass einzelne Ladengeschäfte in einem Einkaufszentrum angesteuert werden können
- Automatische Anpassung der Lautstärke von Musik und Sprache an den Hintergrundpegel
- Wichtige Personenaufrufe und Durchsagen erfolgen via Mikrofon oder Telefonschnittstelle
- Für Events oder Werbeveranstaltungen stehen drahtlose Mikrofonanlagen zur Verfügung
- Direkte Schnittstelle zur Brandmeldeanlage, zum Gebäudeleitsystem und zu weiteren hausinternen Systemen
- Problemlose Integration der Evakuations- und Beschallungsanlage in das Sicherheitskonzept
- Permanente Überwachung des gesamten Systems entsprechend der Norm EN 54-16
- Verschiedene Klangcharakteristiken für Sprach- und Musikwiedergabe

**Marken akustisch inszenieren**

**Für Events und Werbe-Veranstaltungen**

**Integration ins Sicherheitskonzept**

Schema





# GASTRONOMIE



**Dezente Klänge können Gäste auf den richtigen Geschmack bringen. Je nach Stilrichtung mal jung und modern oder von edel bis elegant. Mit der passenden Musikkulisse sorgt eine elektroakustische Anlage von g+m elektronik ag für ein einladendes Ambiente in jedem Restaurant oder Hotel.**

- Die Übertragung von Hintergrundmusik schafft eine angenehme Atmosphäre
- Die Einspielung von Hintergrundmusik erhöht die Diskretion in der Raumakustik, so dass Gespräche am Nebentisch nicht so leicht mitgehört werden können
- Ein professionell zusammengestelltes Musikangebot in verschiedenen Stilrichtungen sorgen für ein individuelles Ambiente
- Flexible Integration unterschiedlicher Musikmedien, z.B. Internetradio, CD- und DVD-Player, iPod, iPhone, DAB+ oder UKW-Radio
- Wichtige Personenaufrufe und Durchsagen erfolgen via Mikrofon oder Telefonschnittstelle
- Die Lautstärke der Musikeinspielungen ist individuell für jeden Raum regulierbar
- Die Klangcharakteristik der Lautsprecher kann an die Bedürfnisse und Anforderungen vor Ort angepasst werden
- Direkte Schnittstelle zur Brandmeldeanlage, zum Gebäudeleitsystem und zu weiteren hausinternen Systemen
- Problemlose Integration der Evakuations- und Beschallungsanlage in das Sicherheitskonzept
- Permanente Überwachung des gesamten Systems entsprechend der Norm EN 54-16

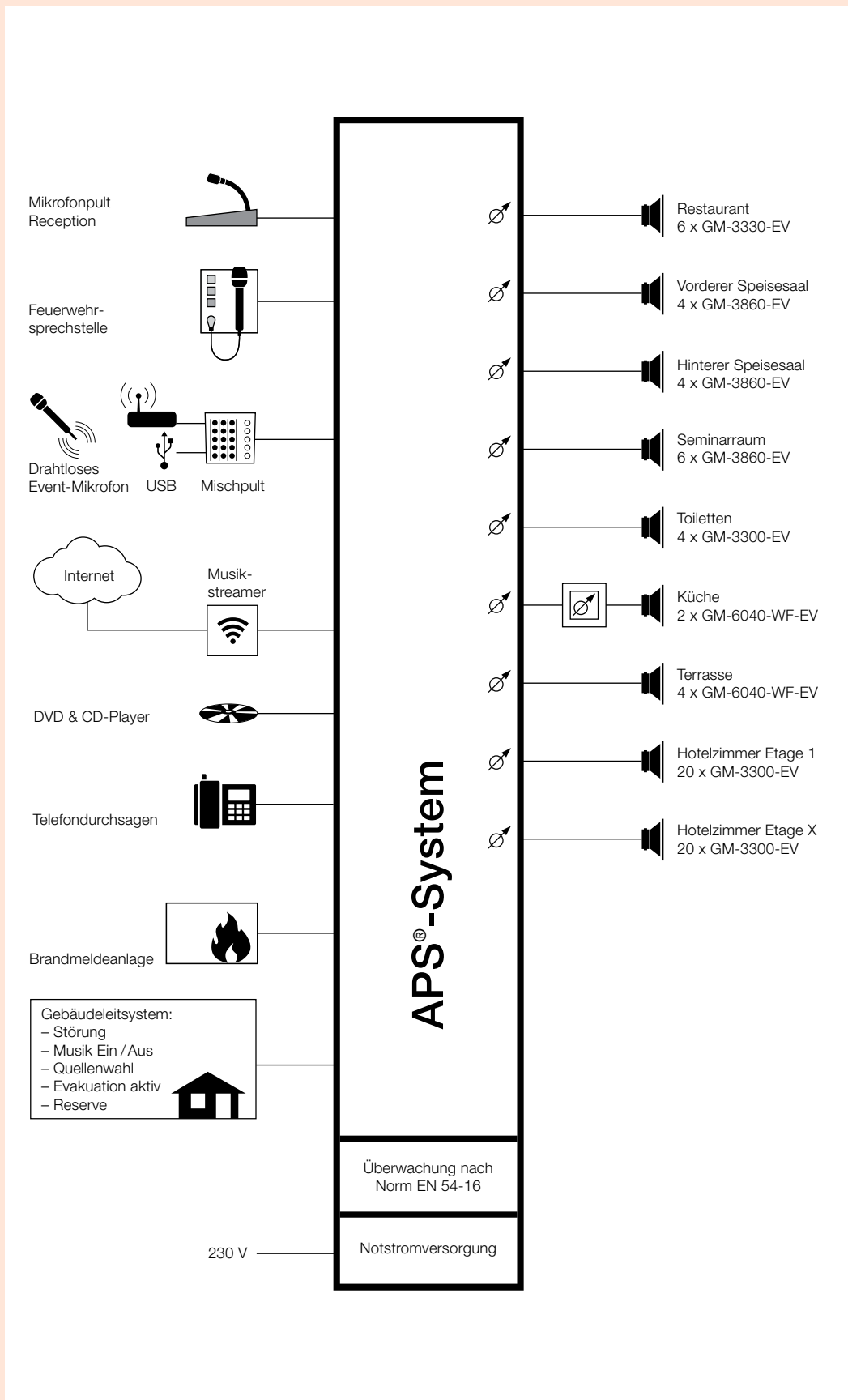
**Gäste fühlen sich wohl**

**Für diskrete Tischgespräche**

**Individuell angepasst**



Schema



# ÖFFENTLICHER VERKEHR



**Wer mit Bussen und Bahn mobil bleiben will, ist auf präzise Informationen angewiesen. Hier kommt es auf jede Minute an, um pünktlich den Anschluss zu erreichen oder am richtigen Bahnsteig zu stehen. g+m elektronik ag wünscht gute Fahrt!**

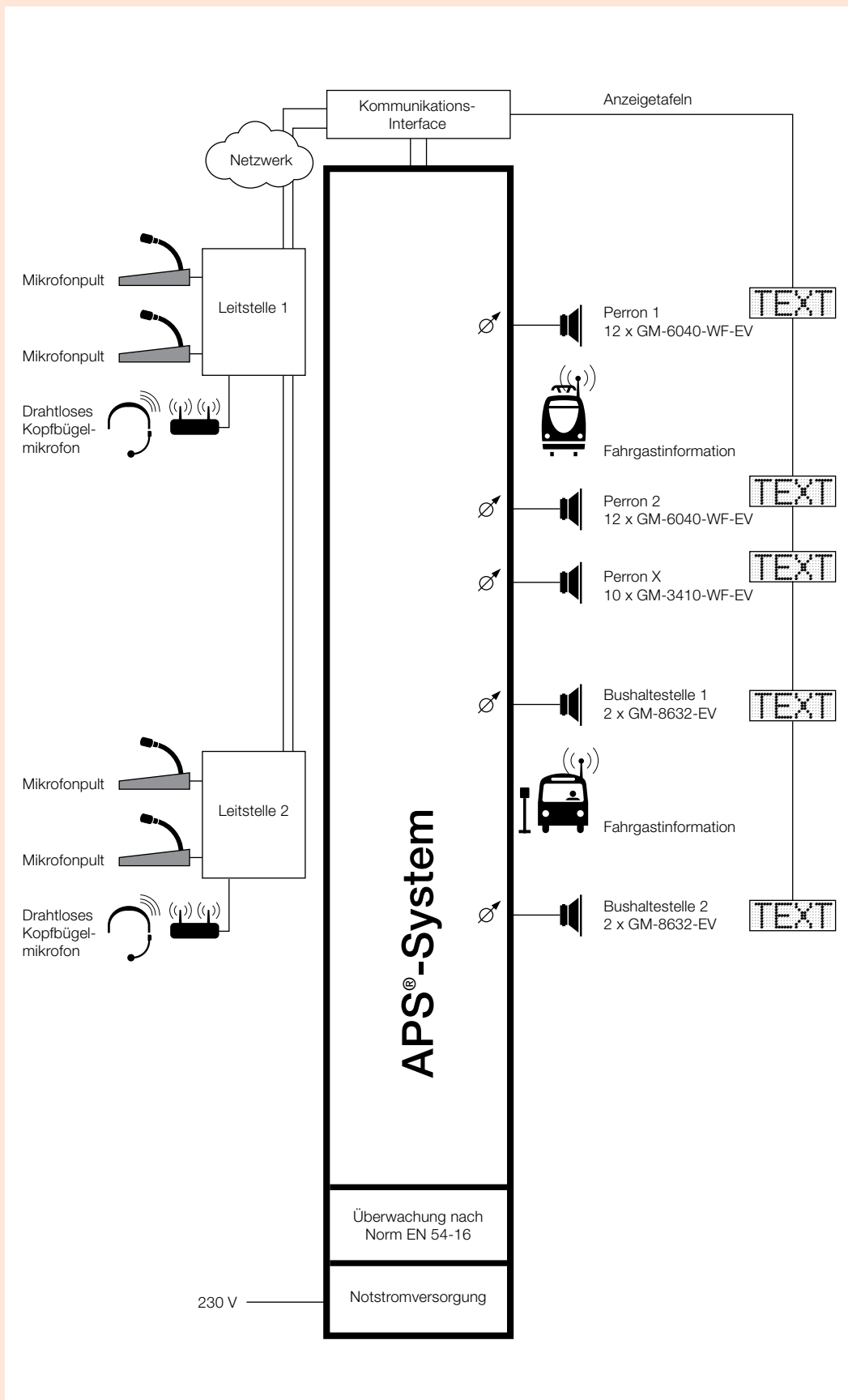
- Durchsagen innerhalb von Zügen, Bussen, Strassenbahnen oder Schiffen
- Zentral gesteuerte Informationsansagen, die zeitgleich auf mehrere Haltestellen oder Perrons übertragen werden
- Eine Auswahl an Lautsprechermodellen für optimal verständliche Sprachinformationen auch bei einem erhöhten Lärmpegel in Verkehrssituationen
- Die Signalübertragung und Fernsteuerung der lokalen Verstärkeranlagen via LAN-Schnittstelle

**In Transportmitteln**

**Auf Perrons und in Bahnhöfen**

**Zeitlich exakt und gut verständlich**

Schema



# ÖFFENTLICHE BAUTEN



**Im Museum, im Theater, in einer Mehrzweckhalle oder im Amtsgebäude – überall, wo täglich viele Menschen ein- und ausgehen, ist gut verständliche Information gefragt. Musikalische Einspielungen erhöhen zudem das Vertrauen und den Komfort im öffentlichen Raum.**

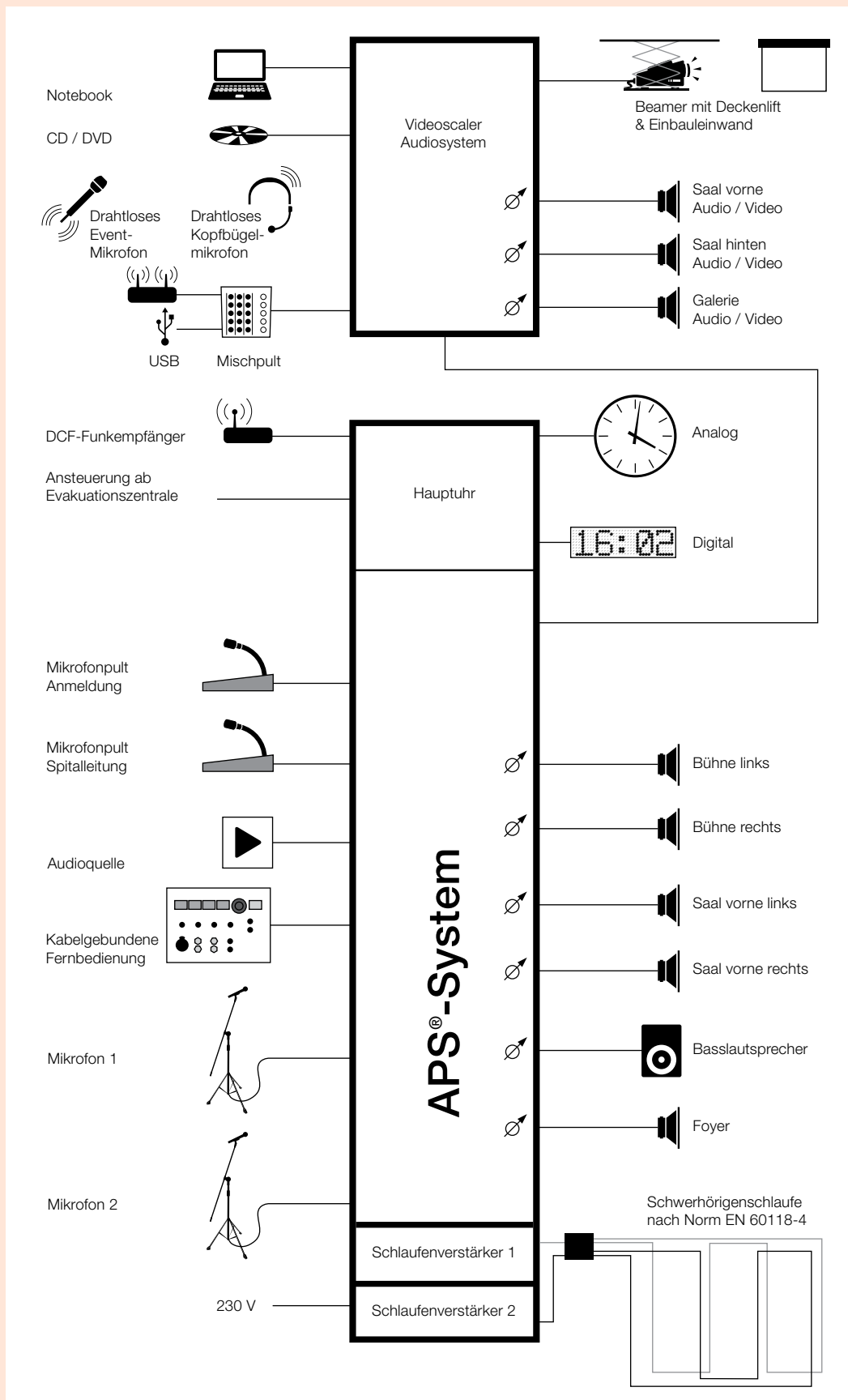
- Musik und Sprache werden in höchster Qualität in alle Räumlichkeiten übertragen
- Optimale Abstimmung und beste Verständlichkeit dank neuester DSP-Technologie
- Flexible Integration unterschiedlicher Musikmedien, z.B. Internetradio, CD- und DVD-Player, iPod, iPhone, DAB+ oder UKW-Radio
- Passend für alle Anlässe lassen sich einfache bis komplexe Audio-Mischpulte integrieren
- Lichtstarke Projektionsanlagen für professionelle Präsentationen
- Übertragung digitaler Videosignale mittels Transmitter/Receiver in hoher Auflösung unabhängig von der Leitungslänge
- Moderne Videoscaler sorgen für das richtige Bildformat in optimaler Auflösung
- Planung und Umsetzung von Induktionsschleifen für Hörgeschädigte nach Norm EN 60118-4
- Alle Mediengeräte können in Präsentationsmöbel oder unsichtbar in Schränke integriert werden
- Analoge oder digitale Nebenuhren werden ein- oder aufgebaut
- Lautsprechersysteme ermöglichen Informationsdurchsagen, Aufrufe oder Notdurchsagen
- Direkte Schnittstelle zur Brandmeldeanlage, zum Gebäudeleitsystem und zu weiteren haus-internen Systemen
- Problemlose Integration der Evakuations- und Beschallungsanlage in das Sicherheitskonzept
- Permanente Überwachung des gesamten Systems entsprechend der Norm EN 54-16

**Vielseitig einsetzbar**

**Nach EN-Standards überwacht**

**Innovation: Digitaler Signalprozessor (DSP)**

Schema



# SPEZIALITÄTEN



Jeder Raum hat seine ganz eigene Akustik. Mal ist professionelle Technologie gefragt, um geschäftliche Ziele zu erreichen oder die öffentliche Sicherheit zu gewährleisten. Mal ist es die private Vorliebe für das perfekte Klangerlebnis. g+m elektronik ag bietet immer eine individuelle Lösung.

## Top-Präsentations- technik

### Sitzungs- und Konferenzraum

- Die Audio-Video- oder Multimedialanlage wird perfekt auf den Raum abgestimmt
- Leinwand, Beamerlift und Lautsprecher können deckenbündig integriert werden
- Maximaler Bedienkomfort dank einfacher Wandfernbedienungen oder mobiler Touchpanels
- Integrierte Steuerung aller Raumfunktionen, wie z.B. Licht, Storen, Audio und Video
- Vorprogrammierte Szenen, Grundwerte und Steuerungskombinationen sind abrufbar
- Optimale Abstimmung und beste Verständlichkeit dank neuester DSP-Technologie
- Übertragung digitaler Videosignale mittels Transmitter/Receiver in hoher Auflösung
- Moderne Videoscaler sorgen für das richtige Bildformat in optimaler Auflösung
- Planung und Umsetzung von Induktionsschleifen für Hörgeschädigte nach Norm EN 60118-4
- Alle Mediengeräte können in Präsentationsmöbel oder unsichtbar in Schränke integriert werden

## Home-Entertainment Deluxe

### Einfamilienhaus/Eigentumswohnung

- Ein Multiraum-System sorgt für die individuelle Beschallung aller Räume des Hauses
- Mit einer grossen Auswahl an dazu passenden, aktiven Lautsprechern
- Bis zu 9 Musikquellen für bis zu 40 Räume sind frei wähl- und regulierbar
- Design nach Wunsch durch Integration in EDIZIO- oder Standard-Abdeckplatten

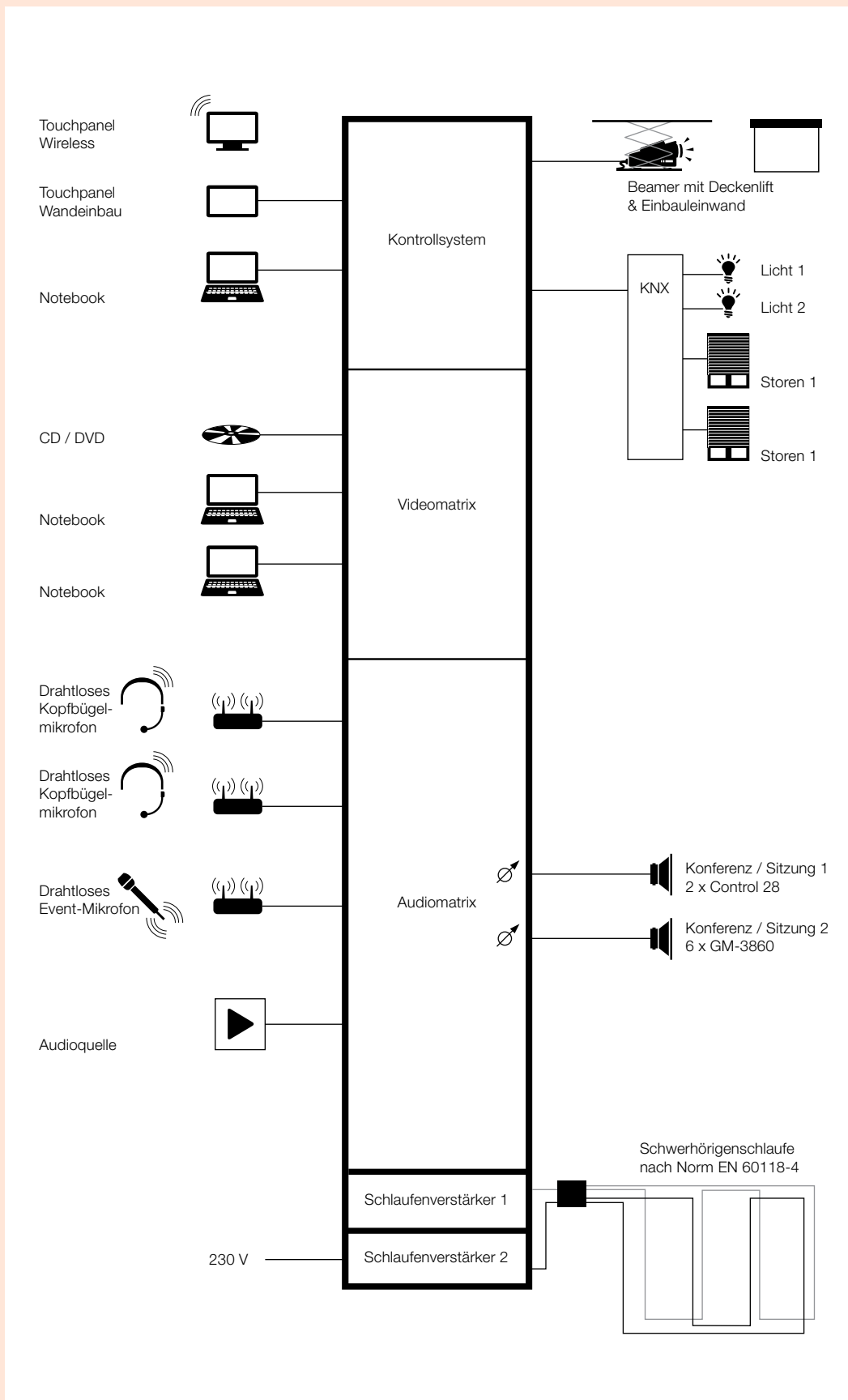
## Schutz in jeder Situation

### Tunnelbeschallungen

- Optimal verständliche Übertragung von Informationen und Alarmsignalen, um in Notfällen eine schnelle Evakuierung über Rettungswege durchzuführen
- Direkte Schnittstellen zur Brandmeldeanlage, zum Gebäudeleitsystem und zu weiteren hausinternen Systemen
- Problemlose Integration der Evakuations- und Beschallungsanlage in das Sicherheitskonzept
- Permanente Überwachung des gesamten Systems entsprechend der Norm EN 54-16



Schema



# FIRMENGEBÄUDE



**Erfolg hat einen guten Klang. Insbesondere dort, wo motiviert Höchstleistungen erbracht werden. Ob in der Produktion oder im Büro, Beschallungsanlagen von g+m elektronik ag können mit wichtigen Informationen Zeit, Aufwand und Kosten sparen helfen, für Sicherheit sorgen – und den Spass an der Arbeit steigern.**

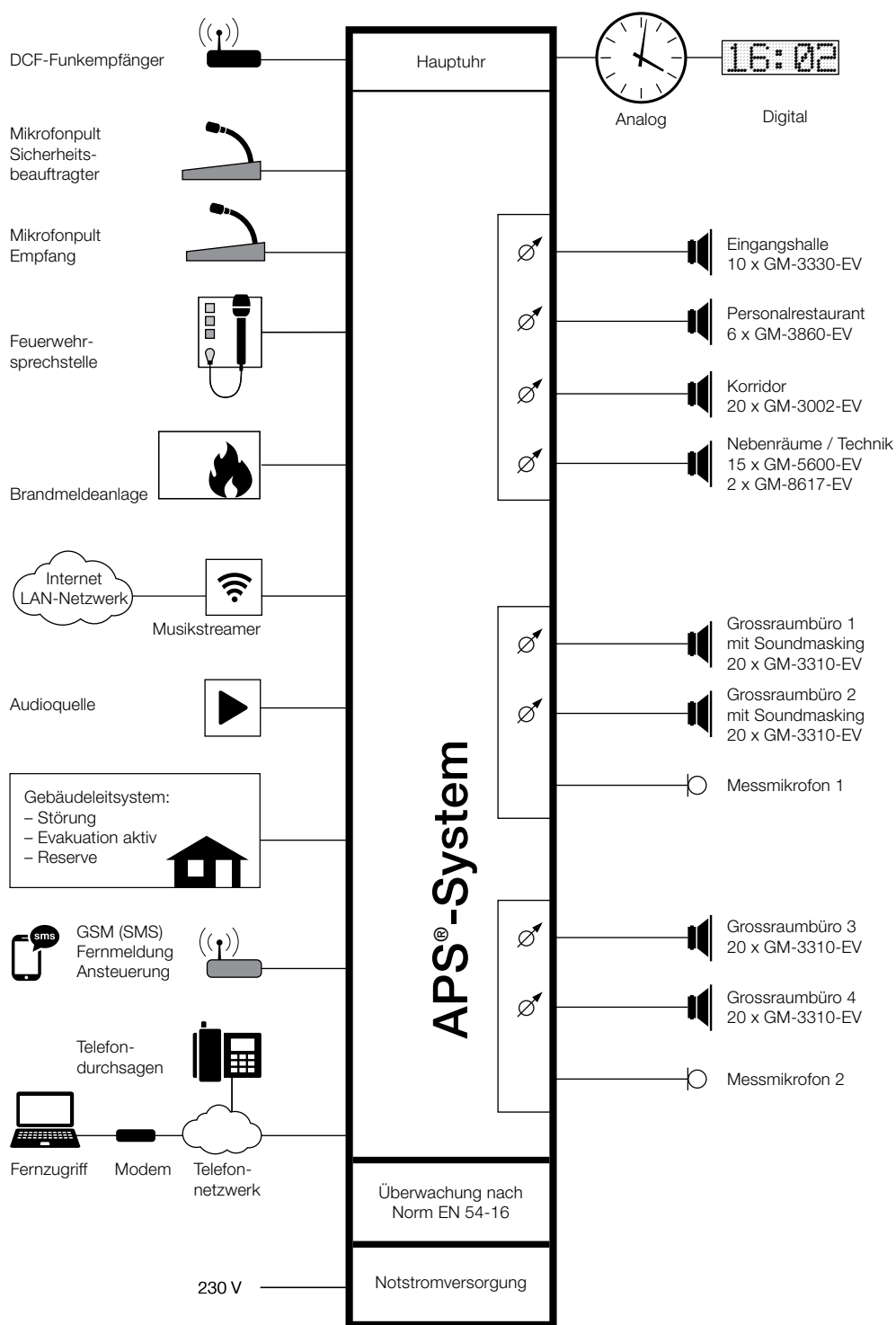
- In Grossraumbüros schaffen Soundmasking-Anlagen eine konzentrierte und diskrete Arbeitsatmosphäre
- Mit der Übertragung von Hintergrundmusik wird ein angenehmes Ambiente geschaffen
- Flexible Integration unterschiedlicher Musikmedien, z.B. Internetradio, CD- und DVD-Player, iPod, iPhone, DAB+ oder UKW-Radio
- Wichtige Informationen und Durchsagen erfolgen von einem Mikrophonpult aus oder ab Feuerwehrsprechstelle
- Direkte Schnittstellen zur Brandmeldeanlage, zum Gebäudeleitsystem und zu weiteren hausinternen Systemen
- Problemlose Integration der Evakuations- und Beschallungsanlage in das Sicherheitskonzept
- Permanente Überwachung des gesamten Systems entsprechend der Norm EN 54-16

**Steigert die Motivation**

**Unterstützt die Produktivität**

**Perfekte Systemintegration**

Schema



# KIRCHEN



**Raum für Besinnung. Raum zum Innehalten. Raum zum Feiern. Kirchenräume strahlen eine ganz besondere Atmosphäre aus. Eine Beschallungsanlage von g+m elektronik ag erfüllt höchste Anforderungen, um dem sakralen Charakter in jeder Situation gerecht zu werden.**

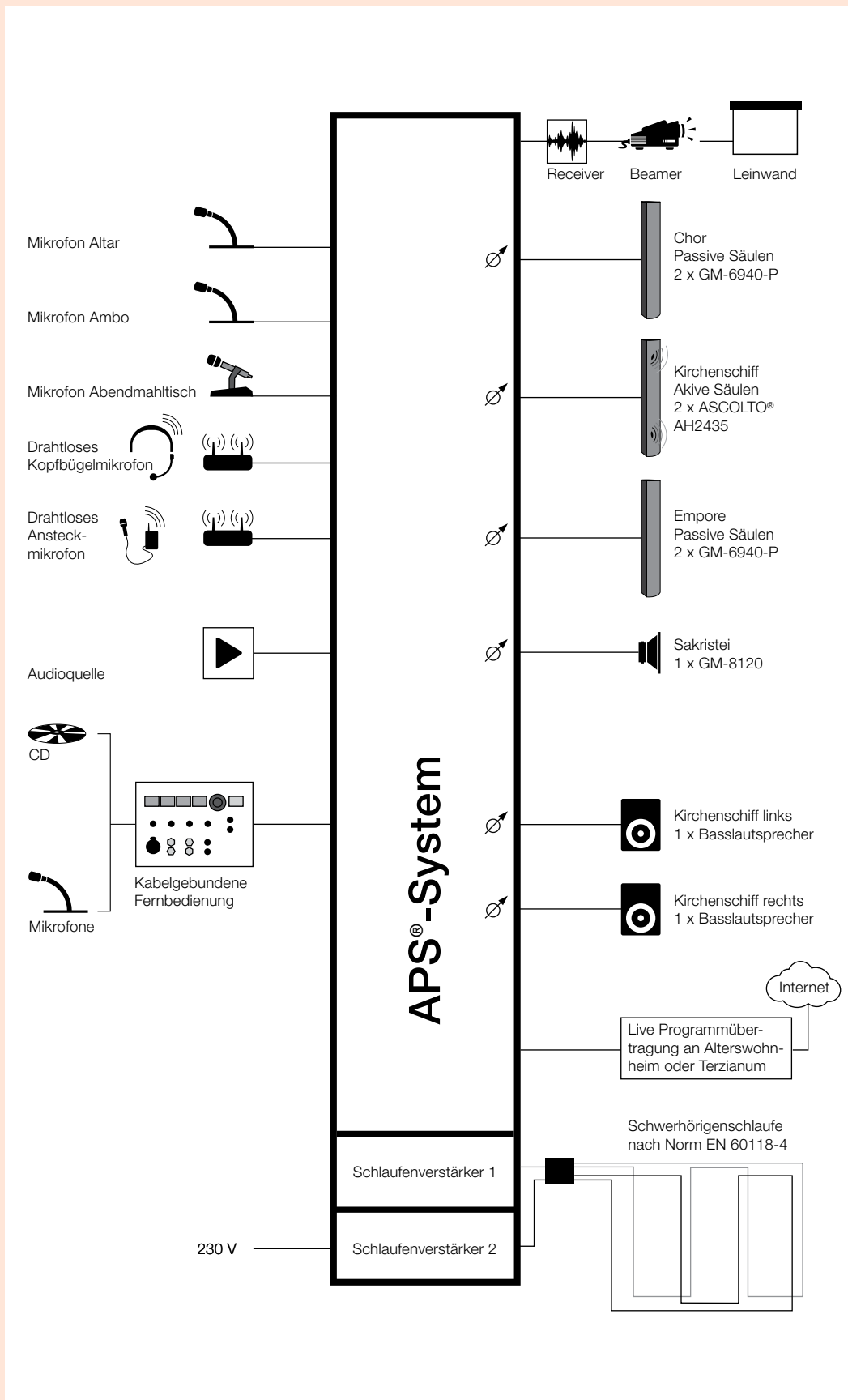
- Musik und Sprache sind im gesamten Raum dank einer ausgewogenen Schallübertragung optimal hörbar
- Erstklassige Audioqualität und natürliche Klangwiedergabe dank innovativer DSP-Technologie
- Einsatz von aktiven und passiven Tonsäulen mit hervorragenden akustischen Eigenschaften
- Bei der aktiven Tonsäule lässt sich der Abstrahlwinkel ohne Neigung der Klangkörper elektronisch regulieren
- Die klar definierte Schallausrichtung optimiert die Verständlichkeit und spricht die Zuhörer im gesamten Kirchenraum direkt an
- Eine optimale Anpassung an die Raumakustik verhindert Rückkopplungen und ungewünschte Reflexionen
- Volles Klangbild der Basslautsprecher, insbesondere bei Musik im tieferen Frequenzbereich
- Einfache und übersichtliche Steuerung mit einer Fernbedienung
- Planung und Umsetzung von Induktionsschleifen für Hörgeschädigte nach Norm EN 60118-4

**Für komplexe Akustik**

**Auch in Trauerhallen und auf Friedhöfen**

**Hoher Bedienkomfort**

Schema



# SCHULEN & UNIVERSITÄTEN



Wo Menschen gemeinsam Neues lernen, sind auch «lernfähige» elektroakustische Systeme von g+m elektronik ag gefragt. Sie sind flexibel einsetzbar, lassen sich nach individuellen Anforderungen integrieren und bestehen jede Prüfung, wenn es um die Sicherheit vor Ort geht.

- Analoge oder digitale Pausengong- und Uhrenanlagen sind im APS®-System integrierbar und sorgen für einen geordneten Schulbetrieb
- Im Sicherheitskonzept werden jeweils Notsituationen, Evakuationen oder Amok-Gefahren berücksichtigt
- Wichtige Mitteilungen und Durchsagen erfolgen via Mikrofon oder Telefonschnittstellen
- Perfekte Abstimmung und Integration einer Audio-Videoanlage in jedem Klassenzimmer oder Seminarraum
- Übertragung digitaler Videosignale mittels Transmitter/Receiver in hoher Auflösung
- Moderne Videoscaler sorgen für das richtige Bildformat in optimaler Auflösung
- Mobile Audioanlagen können flexibel in Musikzimmern oder Sälen eingesetzt werden

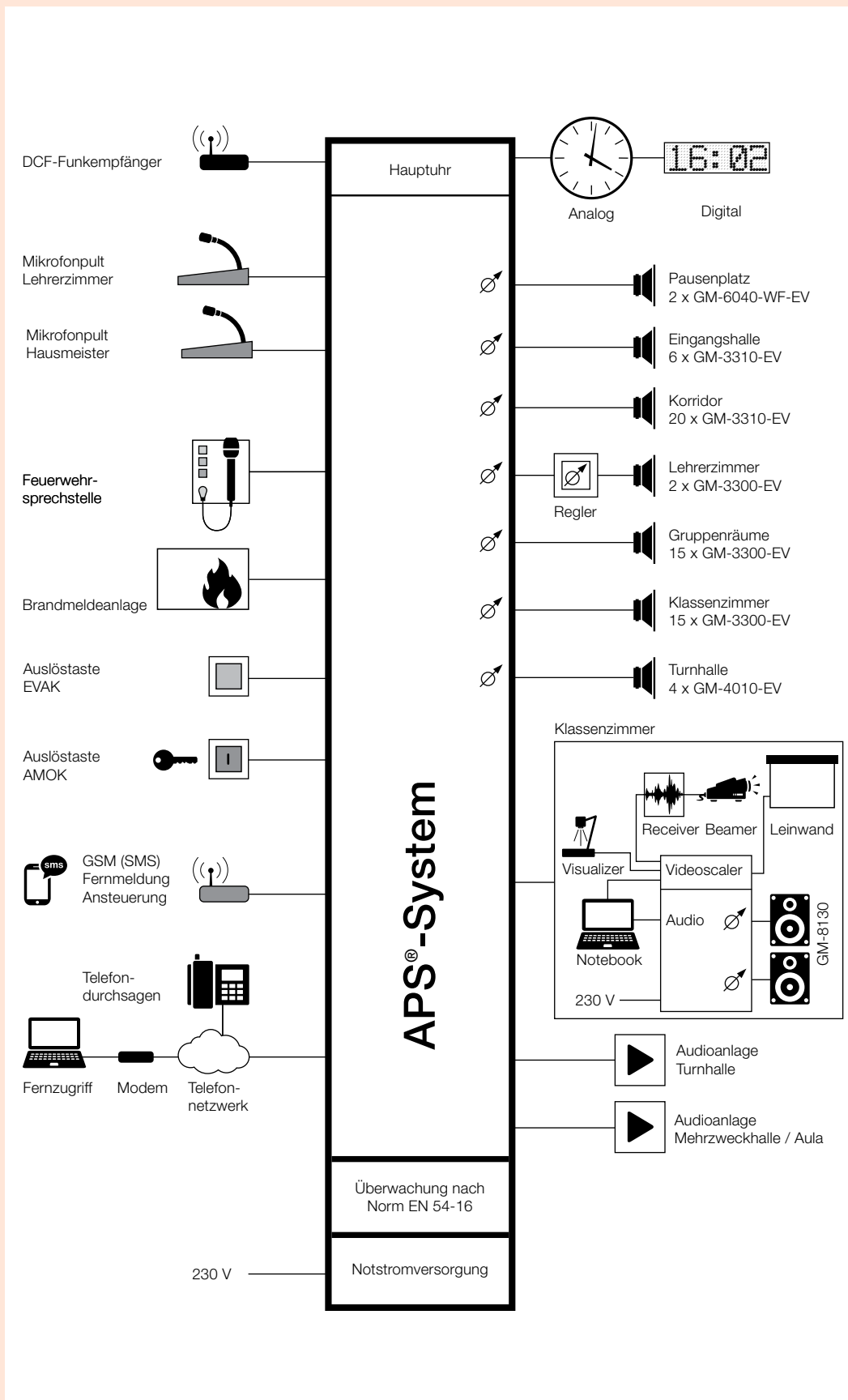
Pünktlich beginnen

Sicher lernen

Multimedial präsentieren



Schema



# SPORTZENTREN & ANLAGEN



Wenn es um wertvolle Punkte, entscheidende Sekunden oder einen Klasse-Torschuss geht – die Akustik spielt immer ganz vorne mit. Sie kann die Sportler motivieren oder das Publikum begeistern. Beschallungsanlagen von g+m elektronik ag nehmen jede sportliche Herausforderung an.

## **Robust bei jedem Wetter**

## **Für Profi-Sportwettbewerbe**

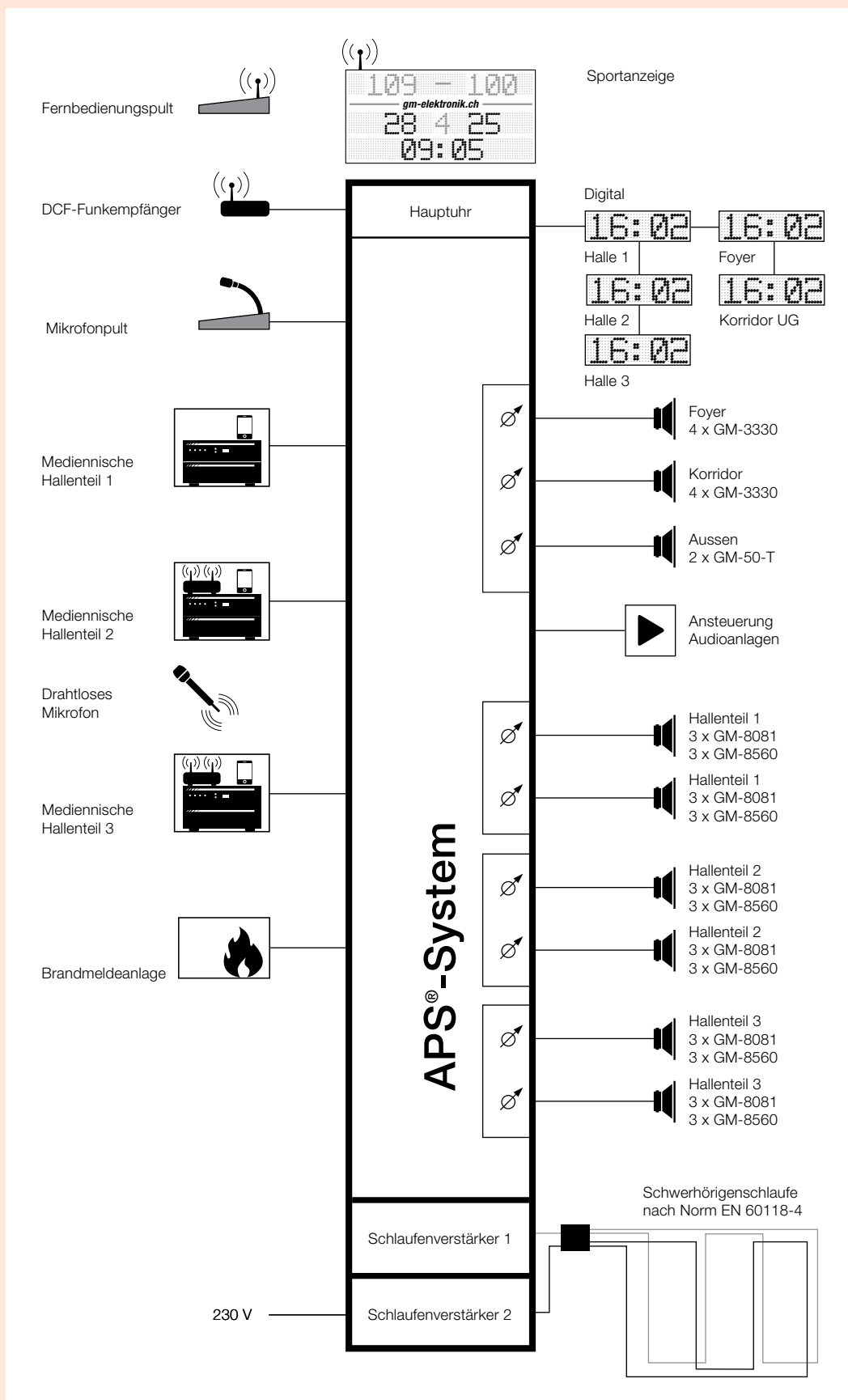
- Musik und Sprache sind in der gesamten Halle dank einer ausgewogenen Akustik optimal hörbar
- Perfekte Abstimmung und beste Verständlichkeit dank neuester DSP-Technologie
- Es besteht die Möglichkeit für Mitteilungen, Aufrufe oder Notdurchsagen
- Einsatz von wetterfesten und mechanisch robusten Komponenten
- Eine grosse Auswahl an Fernsteuerplatten und Pulten erfüllt jede Anforderung
- Musikquellen können passend zum aktuellen Sportbetrieb ausgewählt werden
- Für den Turnbetrieb oder besondere Anlässe eignen sich drahtlose Mikrofonanlagen
- Die Sportanzeigetafel von g+m elektronik ag informiert präzise über Ergebnisse, Siege oder die aktuelle Zeit
- Analoge und digitale Nebenuhren können ein- oder aufgebaut werden
- Planung und Umsetzung von Induktionsschleifen für Hörgeschädigte nach Norm EN 60118-4
- Hochleistungslautsprecher für grosse Distanzen

## **Top-Leistung für jede Anforderung**

### **Hallenbad/Freibad**

- Einbaulautsprecher und Boxen erfüllen die besonderen Anforderungen im Aussenbereich oder in Schwimmhallen
- Diskret auslösbarer Bademeisteralarm durch verschiedene Nottaster im gesamten Bäderbereich
- Abrufbare Informationstexte, z.B. zum Badeschluss oder gastronomische Angebote
- Die Audioanlage ist mit Hochleistungs-Kompaktboxen ausbaubar, z.B. für Events, Wassergymnastik oder professionelle Wettkämpfe
- Mobile Audio-Racks mit professionellen Musikquellen und drahtlosen Mikrofonen
- Übertragung von Hintergrundmusik in Garderoben, WC's und Nebenräumen sorgt für eine angenehme Atmosphäre

Schema



# SPITAL



**Erste Hilfe ist auch eine Frage der gut verständlichen Information. Wo Gesundheit an oberster Stelle steht, bewähren sich Beschallungsanlagen von g+m elektronik ag zwischen Entbindungsstation und OP-Saal. Sie vermitteln Sicherheit und unterstützen das Spitalteam bei ihrem täglichen Einsatz.**

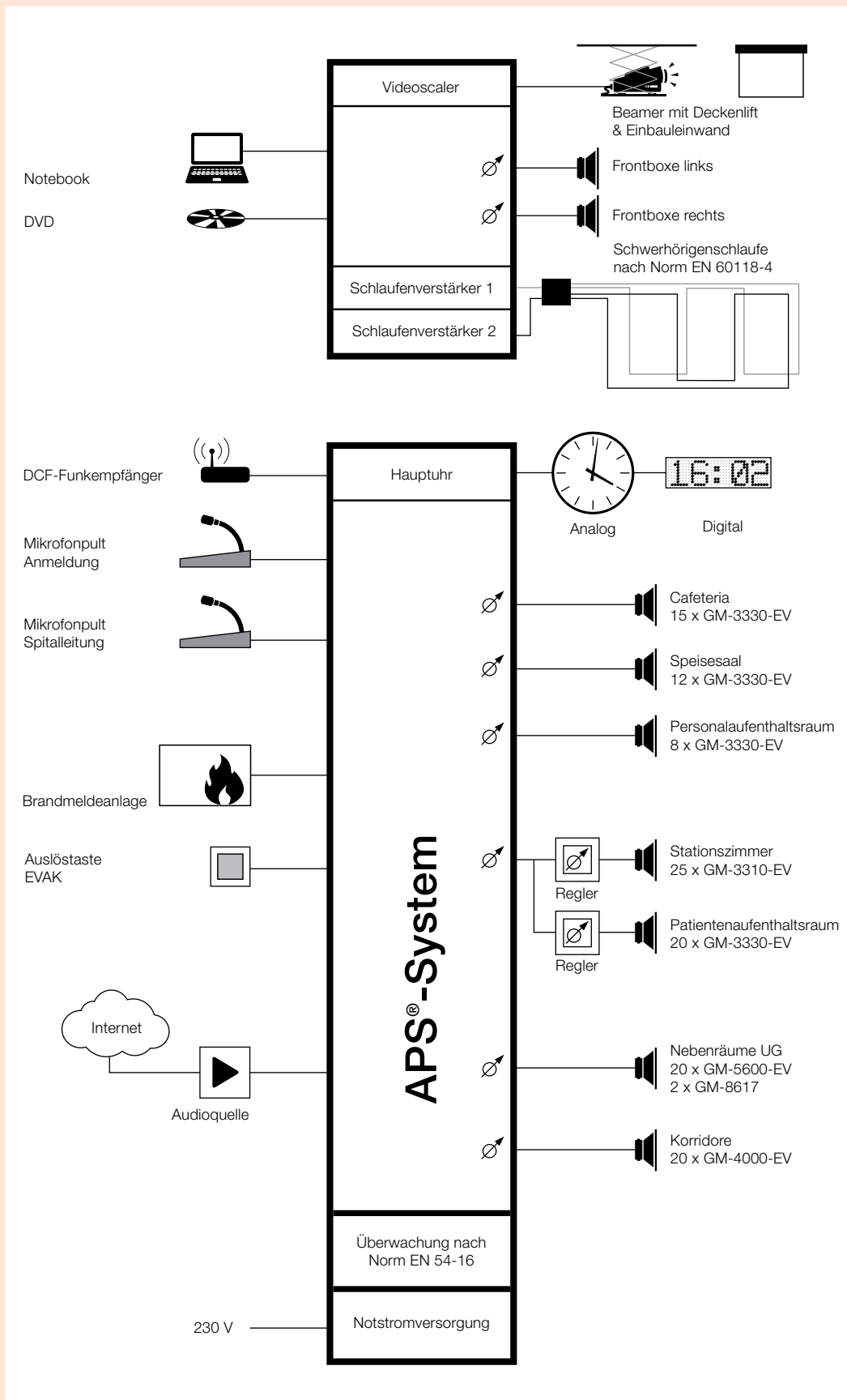
- Die Übertragung von Hintergrundmusik schafft in den öffentlichen Zonen eine angenehme Atmosphäre
- Ein werbefreies Musikangebot in verschiedenen Stilrichtungen
- Audio-Videoanlagen vermitteln Informationen und Schulungsinhalte für das Personal
- Planung und Umsetzung von Induktionsschleifen für Hörgeschädigte nach Norm EN 60118-4
- Analoge und digitale Nebenuhren als Einbau- oder Aufbaumodelle
- Problemlose Integration der Evakuations- und Beschallungsanlage in das Sicherheitskonzept
- Permanente Überwachung des gesamten Systems entsprechend der Norm EN 54-16

**Positives Klima schaffen**

**Optional für Hörgeschädigte**

**Nach EN-Standards überwacht**

Schema



# ALTERSWOHNHEIM & TERTIANUM



**Hörenswerte Beiträge und Musik halten jung. Ob für eine Therapie, für Veranstaltungen oder Informationen – in Einrichtungen für Seniorinnen und Senioren beweisen Beschallungsanlagen von g+m elektronik ag, dass sie den akustischen Bedürfnissen in jedem Alter gerecht werden.**

- Die Übertragung von Hintergrundmusik schafft im Haus eine angenehme Atmosphäre
- Für Ansprachen oder Durchsagen lassen sich Audioanlagen mit qualitativ hochwertigen Tonkolonnen oder Kompaktboxen ausrüsten
- Flexible Integration unterschiedlicher Musikmedien, z.B. Internetradio, CD- und DVD-Player, iPod, iPhone, DAB+ oder UKW-Radio
- In Mehrzweckräume können Ansprachen oder Predigten via Internet direkt übertragen werden
- Für Vorträge, TV-Übertragungen oder interne Personalschulungen bieten sich Audio-Videoanlagen an
- Bildübertragungen zeichnen sich durch eine optimale Auflösung und Helligkeit aus
- Planung und Umsetzung von Induktionsschleifen für Hörgeschädigte nach Norm EN 60118-4
- Analoge und digitale Nebenuhren können ein- oder aufgebaut werden

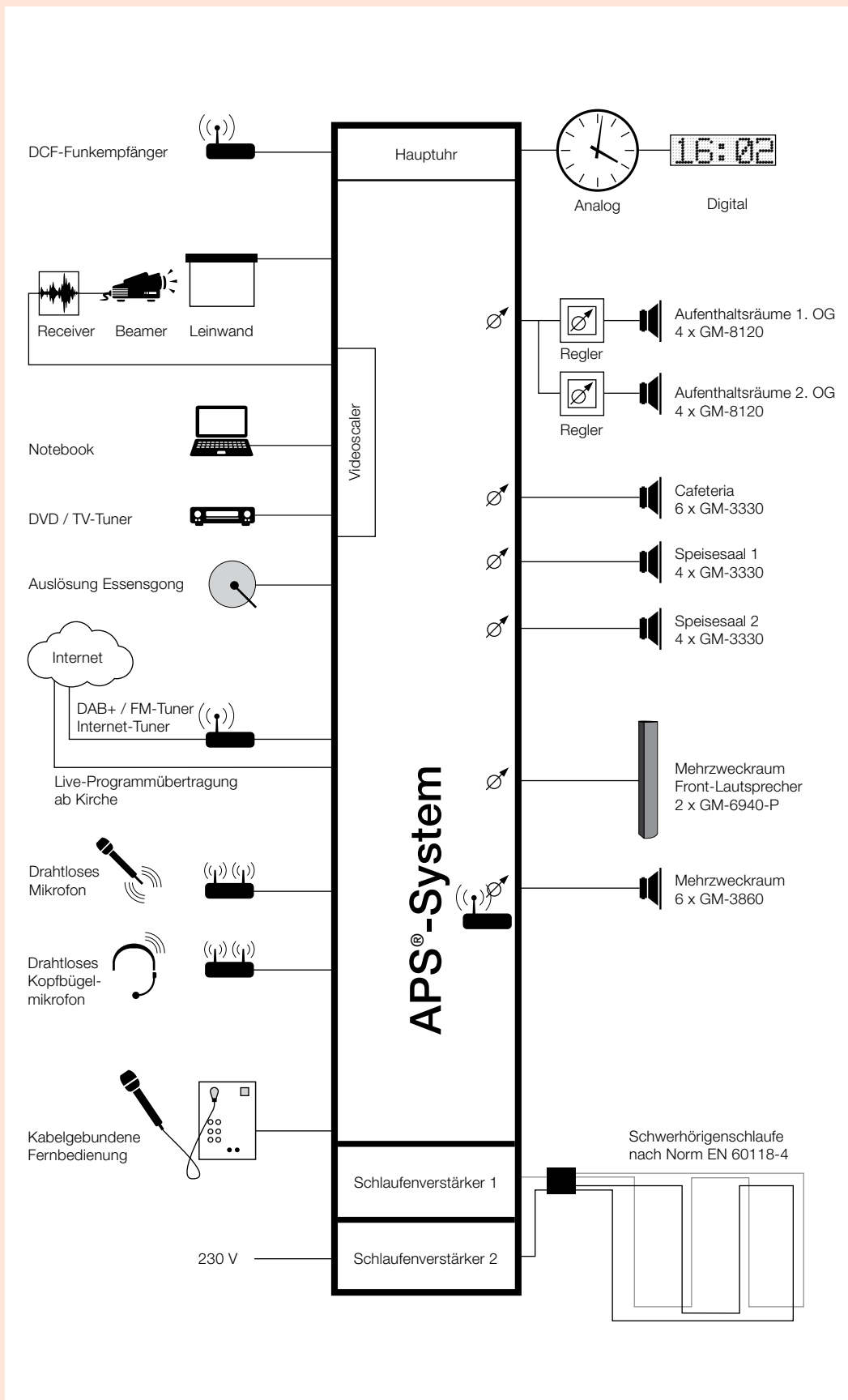
**Zur Erinnerung und Verstärkung**

**Alle Bewohner erreichen**

**Optimale Hör- und Sichtbarkeit**



Schema



# APS®-System

## SPRACHEVAKUATIONS-SYSTEM

- Einfachste Systemplanung
- Benutzerfreundlich
- Digitale Verstärker 100 V
- LAN Vernetzung
- Digitale Signalverarbeitung DSP
- Offene Systemarchitektur
- Offizielle EN 54-16 Zertifizierung
- Modularer Aufbau
- Lautsprecher Linienüberwachung



# APS®-Technologie

Dank der offenen Systemarchitektur verfügt unsere APS®-Technologie über eine Vielzahl von verschiedenen Schnittstellen, woraus eine hohe Flexibilität bei der Anbindung an Fremdsysteme resultiert. Die automatische und permanente Überwachung dieser Schnittstellen garantiert jederzeit die gemäss EN 54-16 vorgeschriebenen 100% Systemverfügbarkeit in Notfallsituationen.

Jedes Modul hat seine eigene Intelligenz und steht über den digitalen Bus in permanenter Kommunikation mit dem zentralen Prozessormodul APS-990. Die wichtigsten Vorteile unserer APS-Technologie sind offensichtlich:

- Beliebige Anzahl Module (je nach Kundenkonfiguration) können kombiniert und jederzeit sehr einfach und kostengünstig mit zusätzlichen Einheiten erweitert werden
- Minimaler Verdrahtungsaufwand und dadurch beträchtliche Kostenreduktion
- Individuell und kundenspezifisch programmierbar
- Sehr effiziente Diagnosemöglichkeiten

Die programmierbaren, digitalen Mikrofonpulte mit Bus-System oder LAN-Anbindung, Gebäudemanagement-Systeme oder Touch-Screen-Terminals sorgen für höchsten Komfort, wie auch grösste Sicherheit durch überwachte, redundante Linienführung (EN 54-16).

Die Vernetzung durch Standard LAN-Netzwerke ermöglicht eine optimale, räumliche Aufteilung verschiedener Sub-Systeme, so dass sich die Installationskosten deutlich reduzieren lassen. Die permanent überwachten Netze ermöglichen darüber hinaus auch eine Anbindung an redundante Glasfaserkabel und minimieren damit das Risiko von einem Ausfall des Gesamtsystems.

Zur Überwachung und Fernwartung stehen eigene APS®-Software Tools zur Verfügung, damit ein System gegebenenfalls innert kürzester Zeit analysiert und auf Wunsch umprogrammiert werden kann.

Die Class-D Verstärker-Technologie und die digitale Signalverarbeitung (DSP) ermöglichen eine optimale Systemanpassung an die gegebene Raumakustik.

## APS®-Technologie



# APS-KOMPONENTEN (AUSZUG)

## Musik- und Signalquellen, programmierbar

APS-19.2	MP3-Gong und Sirenenmodul, 30 Melodien
APS-24.1-LAN	LAN-Textgerät für Aufnahme und Wiedergabe von einer unbeschränkter Anzahl Texten von unbeschränkter Länge – Konfiguration per Webbrowser
APS-25.2	Digital UKW Tuner, 50 Programme, Sendersuchlauf
APS-26	USB Media Player Modul
GM-1525	Internetradio mit FM/RDS/DAB/DAB+

## Funktions-/ Steuermodule programmierbar

APS 46.1	4-Kanal DSP-Modul, mit Equalizer, Delay, Lautstärke, Dynamik, Fernbedienung
APS-50.1	Universelles Schalt- und Steuermodul mit 8 Leuchttasten
APS-52	Steuermodul für 8 Funktionen ab externen Tasten, Kontakten
APS-53	Schalt-und Steuermodul, für 4 Ansteuerungen ab ext. Spannungen (12/24/48 V)
APS-54.1	Schalt-und Steuermodul mit 4 Leuchttasten, für spezielle Funktionen, mit Ferneinschaltung
APS-56-NL	Steuermodul mit 8 überwachten Eingängen
APS-57	Schaltuhr mit 2 Schaltkreisen
APS-58	Kommunikationsmodul für Schnittstelle RS 232, 8 Konditionen, 8 Ausgänge
APS-59.1-LAN	Daten- und NF-Interface-Modul für Mehrfachsysteme in LAN-Ausführung
APS-60	Kontroll-Lautsprecher mit Verstärker, Wahlschalter NF-Bus 1–4

## Stromversorgungs-module

APS-90.2	Speisemodul 230 VAC / 48 VDC, 3 A
APS-151	Notstromversorgung 48 VDC, 24 Ah, 3 HE, 19"

## Ausgangsmodule programmierbar

APS-31.1	NF-Ausgangsmodul mit zusätzlichem Open-Collector, VU-Meter und Volumenregler
APS-33-4	4-Kanal DSP Ausgangsmodul mit Delay, Equalizer, Kompressor/Limiter, Lautstärkeregelung
APS-64.1	Modul mit 4 regulier- und schaltbaren Lautsprecherlinien 100 V, inklusive int./ext. Regler-Überbrückung, 250 W
APS-74.1	Modul zum Schalten von 4 Gruppen 100 V, inkl. externer Regler-Überbrückung, 250 W
APS-75	Relais-Modul zum Steuern von Sonderfunktionen (4 Relais)

Weitere Module und Komponenten finden sie auf unserer Webseite

<b>Überwachungs- module gemäss EN 54-16 EN 60849 BS 5839 NEN 2575</b>	APS-177-EV	Zentrales Prozessor-Überwachungs-Modul gemäss internationalen Sicherheitsstandards (EU-Norm)
	APS-178-32-EV	Digitale Linien-/Impedanz-Überwachung, 32 Kanäle
	APS-180-Loop	Unterbrechungsfreie Linienüberwachung mit 2-Draht Ringleitung
<b>Prozessormodule</b>	APS-990-Modem	Zentrales Prozessormodul mit Datenspeicher, frei programmierbar mit Fernwartungsfunktion
<b>System-Gehäuse MC-03</b>		8 Modulsteckplätze mit I <sup>2</sup> C-Bus-Anschluss 1 Modulsteckplatz ohne I <sup>2</sup> C-Bus-Anschluss
<b>Systemgehäuse mit integriertem Mischverstärker AM-CD-XX</b>		5 Modulsteckplätze mit I <sup>2</sup> C-Bus-Anschluss 1 Modulsteckplatz ohne I <sup>2</sup> C-Bus-Anschluss
	AM-CD-50	50 W Sinusleistung
	AM-CD-100	100 W Sinusleistung
	AM-CD-150	150 W Sinusleistung
	AM-CD-250	250 W Sinusleistung
<b>Systemendstufen BO-CD-XX</b>	BO-CD-50	50 W Sinusleistung
	BO-CD-100	100 W Sinusleistung
	BO-CD-150	150 W Sinusleistung
	BO-CD-155	150 W Sinusleistung für Induktionsschlaufen
	BO-CD-250	250 W Sinusleistung
	BO-CD-500	500 W Sinusleistung
	BO-CD-50-2	2 × 50 W Sinusleistung
	BO-CD-100-2	2 × 100 W Sinusleistung
	BO-CD-100-4	4 × 100 W Sinusleistung
	BO-CD-150-2	2 × 150 W Sinusleistung
	BO-CD-250-2	2 × 250 W Sinusleistung
<b>Programmierbare Eingangsmodule für APS®-Zentralen</b>	APS-01-EV	Nach Norm EN 54-16, mit Vorverstärker, für dynamisches Mikrofon, Kondensator-Mikrofon symmetrisch, AUX asymmetrisch
	APS-04	Für Fernsteuerungen APS-440, APS-451, APS-340, ARC-340
	APS-11-4	4-Kanal DSP Eingangsmodul, wählbar Mikrofon- oder Audioeingänge mit Delay, Equalizer, Kompressor/Limiter, Lautstärkeregelung
	APS-16.1	Eingangsmodul mit Interface für bis zu 32 parallele, digitale Mikrofonkommandopulte
	APS-16-LAN	Eingangsmodul mit Interface für bis zu 32 parallele, digitale Mikrofonkommandopulte, LAN-Ausführung
	APS-18.3	Telefon-Interface (ab beliebiger Anzahl Telefonstationen auf Akustikanlage)
	APS-40.1	Elektronisches Programmwahl-Modul mit Vorverstärker, für 4 Musikquellen

g+m elektronik ag  
CH-9245 Oberbüren  
T +41 71 955 90 10  
F +41 71 955 90 20

g+m elektronik ag  
CH-5504 Othmarsingen  
T +41 62 896 02 08  
F +41 62 896 02 68

g+m elektronik ag  
CH-1607 Palézieux  
T +41 21 791 63 06  
F +41 21 791 63 08

g+m elektroakustik gmbh  
Donnersbergstrasse 1  
D-64646 Heppenheim  
T +49 (0)6252 9679988  
F +49 (0)6252 9679989

Swiss Systems B.V.  
Vaart 29  
NL-4206 CC Gorinchem  
T +31 (0)183 513 153  
F +31 (0)842 105 651

g+m électronique S.A.R.L.  
v. Ch. De Gaulle – BP 41  
F-21202 Beaune Cedex  
T +33 (0)3 802 50 551  
F +33 (0)3 802 50 552

### Ägypten

Hurb Trade  
91, El Hagaz Street, Floor 2  
El Mahkama Square  
EG-11351 Heliopolis, Kairo  
T +20 (2) 2635 0215  
F +20 (2) 2632 3859

### Dänemark

Autronica Fire & Security A/S  
Industriholmen 17–19  
DK-2650 Hvidovre  
T +45 368 69 600  
F +45 368 69 611

### Griechenland

Panou SA  
18, Efsthioiu  
GR-11524 Athen  
T +30 210 6994030  
F +30 210 6980305

### Israel

Magalcom Ltd.  
1 Bat Sheva Street, Lod  
P.O. Box 6161  
IL-7116003 Lod  
T +972 3 9270111  
F +972 3 9270155

### Italien

A.T.E.C. srl  
Via Nobel, 8  
IT-30020 Noventa di Piave, Venedig  
T +39 042 165 288  
F +39 042 165 9017

### Jordanien

EWAN Trading Agencies Company  
165, Gardens Street  
P.O. Box 484  
JO-11947 Amman  
T +962 6 5545820  
F +962 6 5548210

### Norwegen

Autronica Fire & Security A/S  
Haakon VII's gate 4  
NO-7041 Trondheim  
T +47 73 58 25 00  
F +47 73 58 25 01

### Österreich

SAC Schneider Audio Concept GmbH  
Ritzengrub 8  
AT-3243 St. Leonhard am Forst  
T +043 (0)27 56 88 42-0  
F +043 (0)27 56 88 42-14

### Polen

TOMMEX Sp. J.  
Arkadowa 29  
PL-02776 Warschau  
T +48 (22) 853 58 02  
F +48 (22) 852 30 50

### Saudi Arabien

Salem Agencies & Services Co. SAS  
P.O. Box 9270  
SA-21413 Jeddah  
T +966 26654616  
F +966 26607864

### Spanien

EGSON  
Electronica General de Sonido SA  
C/Genil N° 13, Sector 4  
Area Empresarial Andalucia  
ES-28906 Getafe Madrid  
T +34 (9)1 691 83 00  
F +34 (9)1 691 34 62

### Türkei

EEC Entegre Bina Kontrol Sistemleri  
Sanayi ve Ticaret A.S.  
Halit Ziya Turkkan Sok.  
Famas Plaza A Blok Kat:16  
TR-34384 Istanbul Okmeydanı  
T +90 212 320 1626  
F +90 212 320 1636

### Tschechische Republik

DV Audio spol. s.r.o.  
Na Hlinách 1786/16  
CZ-18200 Prag 8, Kobylisy  
T +420 233 544 568  
F +420 233 544 563

### Ungarn

AVICO'97  
Igmándi U 19  
HU-1112 Budapest  
T +036 1 371 1497  
F +036 1 371 1498

### Vereinigte Arabische Emirate

Cignetix Systems  
P.O. Box 57148  
AE-Dubai  
T +9714 3549889  
F +9714 3549979