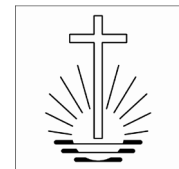


Leitfaden Haustechnik

Inhaltsverzeichnis

Auszüge aus verschiedenen Kapiteln der „Richtlinie Kirchliche Immobilien“	3
1 Leitbild für die Planung haustechnischer Anlagen	6
2 Grundsätze	6
2.1 Gültigkeitsbereich und Verbindlichkeit	6
2.2 Akteure, Zuständigkeiten und Planungsprozess	6
2.3 Wirtschaftlichkeitsgebot	6
2.4 Nachhaltigkeitsgebot	7
2.5 Ausnahmeregelung	7
2.6 Fortschreibung	7
3 Energetischer Gebäudestandard	7
3.1 Energieeinsparverordnung	7
3.2 Erneuerbare Energien	8
3.3 Grundsätze des energieeffizienten und wirtschaftlichen Bauens	8
4 Innenraumklima	8
4.1 Thermische Behaglichkeit	8
4.2 Raumtemperatur und Luftfeuchte	9
4.2.1 Heizperiode	9
4.2.2 Sommer	9
4.3 Raumluftqualität	9
4.4 Schallschutz	10
4.5 Raumakustik	10
4.5.1 Anforderungen an die Raumakustik	10
4.5.2 Nachhallzeit	10
4.5.3 Volumenkennzahl	13
4.5.4 Praktische Hinweise für die Planung	13
5 Grundlagen der Planung	14
5.1 Raumprogramm / Nutzung / Nutzungsdauer	14
5.2 Projektspezifische Unterlagen	14
5.3 Bedienkomfort und Regelung	14
5.4 Einweisung und Revisionsunterlagen	15
5.5 Wirtschaftlichkeitsberechnungen	15
6 Systemwahl Heizung/Lüftung	16
7 Planungsvorgaben	16
7.1 Gebäudehülle	16
7.2 Heizungsanlagen	17
7.2.1 Heizlastberechnung	17
7.2.2 Wärmeerzeugung	17
7.2.3 Trinkwarmwasserbereitung	18
7.2.4 Wärmeverteilung	18
7.2.5 Wärmeübergabe	18
7.3 Lüftungsanlagen	18
7.3.1 Lüftungskonzept	18

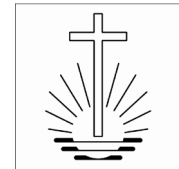


7.3.2	Dimensionierung der Außenluftmengen	19
7.3.3	Anforderungen an die Energieeffizienz.....	19
7.3.4	Anforderungen an das Luftkanalnetz.....	20
7.3.5	Hygieneanforderungen	20
7.3.6	Anforderungen bezüglich des Nutzerkomforts.....	20
7.4	Sanitäranlagen	20
7.4.1	Ausstattung.....	20
7.4.2	Hygieneanforderungen	21
7.5	Starkstromanlagen	21
7.5.1	Erschließung / Hausanschluss	21
7.5.2	Starkstromverteilung / Starkstromanlage.....	21
7.5.3	Beleuchtungsanlagen	22
7.6	Schwachstromanlagen	24
7.6.1	Erschließung / Hausanschluss / Netzwerkverkabelung	24
7.6.2	Elektroakustische Anlage (ELA)	24
7.6.4	Videoanlage zur internen Bildübertragung.....	28
7.6.5	Klingelanlage / Rufanlage / Liedanzeige.....	28
7.7.	Orgel.....	28
7.7.1	Ausstattung mit Pfeifen- und elektronischen Instrumenten.....	28
7.7.2	Erforderliches Raumklima für die Orgel	28
7.7.3	Elektrischer Anschluss.....	29
7.7.4	Raumluftbefeuchtung.....	29
7.7.5	Orgelsignal	29
7.8	Sonstige technische Anlagen	29
7.8.1	Äußerer Blitzschutz.....	29
7.8.2	Innerer Blitzschutz	29
7.8.3	Fenster-/ Jalousiesteuerung	29
7.8.4	Funk-Rauchmelder	29
7.8.5	Stromanschlüsse Bildübertragungswagen.....	29
7.8.6	Einweisung und Revisionsunterlagen.....	30
Anhang Grafiken und Tabellen.....		31
Anhang 1 Checkliste zur Vorbereitung der Systemscheidung Heizung		31
Anhang 2 Systemvarianten Heizung und Lüftung		32
Anhang 3 Kostenkennwerte für Heizungs- und Lüftungsanlagen		33
Anhang 4 Anforderungen an die Wärmedämmung von Leitungen		34
Anhang 5 Schaltpläne ELA-Anlagen.....		35
Anhang 6 Lautsprecher.....		37
Anhang 7 Standard Rack.....		42
Anhang 8 Funkanlage.....		44
Anhang 9 EDV Telefonverkabelung.....		45

Dieser Leitfaden ist Teil des Richtlinienwerks der Neuapostolischen Kirche Süddeutschland und ergänzt die „Richtlinie Kirchliche Immobilien“

Herausgeber: Neuapostolische Kirche Süddeutschland, K.d.ö.R, Heinstr. 29, 70597 Stuttgart

Stand: 01.01.2018



Auszüge aus verschiedenen Kapiteln der „Richtlinie Kirchliche Immobilien“

3.5 Gebäudetechnik und Ausstattung

- Für die Ausstattung und Einrichtung mit Technik, Orgeln, Möblierung und Inventar liegen Standards und Artikelkataloge zu Grunde. Sinnvollerweise werden solche Ausstattungsstandards in den Gebietskirchen festgelegt.
- Bauliche Anpassungen an neueste Vorschriften werden nur im Zusammenhang mit fälligen Baumaßnahmen nachvollzogen. Vorschriften und Service- bzw. Kontrollintervalle werden entsprechend den behördlichen Vorgaben umgesetzt.
- Die Fortschritte der Gebäudetechnik werden maßvoll und mit Rücksicht auf die fachlichen Möglichkeiten der ehrenamtlichen Betreiber übernommen.
- Das Mobiliar soll flexibel einsetz- und austauschbar sein.

3.5.1 Haustechnische Ausstattungen

Die klimatischen Verhältnisse verändern sich, die Zukunft bisheriger Ressourcen ist ungewiss, die Kosten für Investitionen bei Baumaßnahmen und für den Betrieb steigen permanent. Die Anforderungen der Kirchengemeinden betreffend Bedienbarkeit, ehrenamtlichen Einsatz und allgemeine Behaglichkeitskriterien steigen. Trotzdem ist die Nutzungsfrequenz unserer Kirchengebäude im Vergleich zu anderen Immobilien relativ gering. Diese Umstände erfordern angepasste Lösungen im Bereich der technischen Ausrüstungen.

Der Einsatz einer maßvollen haustechnischen Ausstattung muss deswegen folgende Bedingungen vereinigen:

- die ökologischen Vorgaben → [3.3 Ökologie](#)
- die ökonomischen Vorgaben → [3.4 Ökonomie](#)
- den ehrenamtlichen Betrieb und die Bedienerfreundlichkeit → *Leitfaden „Ehrenamtlicher Betrieb“ (in Bearbeitung)*
- die Bedürfnisse der Besucher mit dem Ziel des Wohlfühlens und der Behaglichkeit
- das Nutzerverhalten
- den aktuellen Stand der Technik und der behördlichen Vorgaben

3.5.1.1 Standardausstattung Haustechnische Anlagen

- Heizungsanlage
- Lüftungsanlage entsprechend den Anforderungen und in Abwägung der Wirtschaftlichkeit
- Sanitäranlage: WCs (→ [3.1.1.2 Nebenräume](#)), Ausgussbecken, Spüle in Teeküche
- Elektro: Beleuchtung und Steckdosen, Steuerungen (z.B. Heizung, Sonnenschutz) sowie Schwachstromanlagen (s.u.)
- Weitere sicherheitstechnische Anlagen (z.B. Rauchabzug) nach Erfordernis
- Aufzugsanlagen nur nach Erfordernis (besser eingeschossig ebenerdig)

3.5.1.2 Standardausstattung im Schwachstrombereich:

ELA-Anlagen

Elektroakustische Anlage mit Mikrofon(en) und Lautsprechern zur Beschallung des Gottesdienstraums und der Nebenräume. Schwerhörigenanlage als Teil der ELA-Anlage im Gottesdienstraum.

Simultananlagen

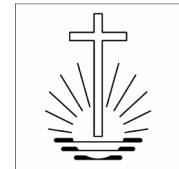
Ausnahme im Bestand

SAT-Anlagen

SAT-Anlagen für die Bild- und Tonübertragungen werden in definierten Kirchen eines Bezirkes eingebaut. Näheres regelt die *Richtlinie „Bild- und Tonübertragungen“* (→ *NAKintern*). Technische Details dazu enthält das „Handbuch – Bild- und Tonübertragungen“ des Verlages F. Bischoff GmbH, das den Bild- und Tonbeauftragten vorliegt.

Mobile Beamer und Leinwände

Mobile Beamer und Leinwände oder Bildschirme sind im Rahmen der SAT-Anlage vorhanden. Fest installierte Beamer und Leinwände sind nicht Standardausstattung in Kirchen.



Interne Video-Übertragungen

Kameras für interne Bild-Übertragungen innerhalb des Kirchengebäudes werden in Übertragungskirchen standardmäßig eingerichtet.

In anderen Kirchen können in Ausnahmefällen Kameraanlagen zur internen Bild-Übertragung in Nebenräume eingebaut werden: als Übergangslösung (z. B. bei fehlender Barrierefreiheit) oder zur Nutzung als Eltern-Kind-Ausweichräume.

Telefon / Internet

Jede „Übertragungskirche“ erhält einen Telefonanschluss mit Telefonapparat. Bei Baumaßnahmen werden Hybridanschlüsse für Telefonübertragung für Kranke installiert. Internetanschlüsse nach Erfordernis.

Private elektrische Geräte

Aus Gründen der Sicherheit (E-Check) und bei Monitoren und Funkanlagen aus Gründen der GEZ-Anmeldung ist der dauerhafte Betrieb von privaten Geräten in Kirchen nicht zulässig.

3.0 Standards

Diese Standards gelten in erster Linie für Neubauprojekte. Bei größeren Umbauten oder Modernisierungen wird angestrebt, die in diesem Kapitel definierten Faktoren unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit zu erfüllen.

3.0.1. Nachhaltige Qualität

Bei der Betrachtung aller kirchlichen Immobilien (Immobilienportfolio) wird auf eine ganzheitliche und langfristige Sicht Wert gelegt. Die Nachhaltigkeit und langfristige Qualität berücksichtigt den gesamten Lebenszyklus der Immobilie: Entwicklung, Planung, Bau, Nutzung, Anpassung und evtl. späterem Rückbau.

Die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Qualität lassen sich in Anlehnung an die Kriterien der „Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen“ (DGNB) in sechs Dimensionen formulieren:

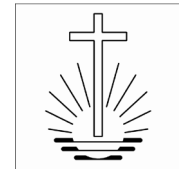
- **Ökonomie** Minimierung der Lebenszykluskosten, also Bau-, Betriebs- und Unterhaltskosten, Investitionen am richtigen Standort, Wertstabilität.
- **Ökologie** Bewahrung der Schöpfung, Schutz der Umwelt und Natur, Schutz der natürlichen Ressourcen
- **Sozio-kulturelle Aspekte** Schutz der menschlichen Gesundheit, Nutzbarkeit und Aufenthaltsqualität, Schutz kultureller Werte, gestalterische Qualität
- **Technische Qualität** Technische Ausstattung, Dauerhaftigkeit von Materialien, Brand-, Schall-, Wärme-, Feuchteschutz, Raumakustik, Belichtung und Beleuchtung, Reinigungs- und Wartungsfreundlichkeit, Bedienbarkeit.
- **Prozessqualität** Interdisziplinäre Planung in Varianten, Ausführung und Bewirtschaftung mit Qualitätssicherung, Personalqualifikation, Datenhaltung, ständiger Lernprozess im System
- **Standortqualität** Standortkategorie, richtiger Mikro- und Makrostandort

3.2.2 Der Gottesdienstraum

Der Kirchensaal ist in erster Linie für den Gottesdienst geschaffen. Er ist geprägt durch die Möglichkeit zur inneren Einkehr und Sammlung, zu Gebet und ungehinderter Wortverkündigung, zur Spendung von Sakramenten und Segenshandlungen, aber auch zu musikalischen Aktivitäten.

Bei der Planung eines Gottesdienstraums sind folgende **technischen Komponenten** zu berücksichtigen:

- Zur Verständlichkeit des gesprochenen Wortes für alle ist eine gute Beschallung, auch für Hörgeschädigte, mittels einer ELA-Anlage (elektroakustische Anlage) und einer angemessenen Raumakustik notwendig.
→ [3.5.1.2 Standardausstattung im Schwachstrombereich](#)



- Weiterhin erfordert die ungestörte Teilnahme am Gottesdienst auch einen notwendigen Sonnen- und Blendschutz, sowie ausreichende, blendfreie Beleuchtung und geräuscharme Fenster- / Jalousiemechanismen.
- Zur Sicherung der Behaglichkeit braucht es eine adäquate Heizung, einen ausreichenden Luftwechsel durch Lüftungsmöglichkeiten und auch die nach gesetzlichen Vorschriften notwendige Wärmedämmung.
- Die idealen Raumdimensionen ergeben sich aus Luftwechsel, Luftraum und allgemeinen Wohlbefindlichkeitskriterien, entsprechend den Vorgaben an vergleichbare Bauten (Kirchengebäude anderer Konfessionen und Versammlungsstätten). Ein angemessenes Raumvolumen errechnet sich demnach aus ca. 7 cbm pro Maximal-Sitzplatz, ersatzweise Einbau einer einfachen Lüftungsanlage.

3.3 Ökologie

Die NAK achtet bei allen Bauvorhaben auf den Erhalt und Schutz der Natur als Schöpfung Gottes. Besondere Beachtung sollen der haushälterische Umgang mit Bauland und eine ökologische Bauweise finden.

Zur Beurteilung von Wettbewerben, für Ausschreibungen und für die Baukonstruktion werden bei Neubauten die einschlägigen Standards und Empfehlungen berücksichtigt.

3.3.1. Ökologische Gesichtspunkte

Als eine der sechs im Kapitel → [3.0.1 Nachhaltige Qualität](#) beschriebenen Dimensionen mit dem Ziel Bewahrung der Schöpfung, Schutz der Umwelt und Natur und Schutz der natürlichen Ressourcen ist die Ökologie ein Querschnittsthema von der Projektentwicklung über Planen und Bauen bis zum Betreiben:

- Abwägungen bei der Grundstücksausnutzung / -suche
- Berücksichtigung bei der Aufgabenstellung für ein Bauprojekt
- Prüfung von Konstruktion, Materialverwendung, -herkunft, -transport bei der Planung und Ausführung
- Anwendung von jeweils aktuellen Energieverordnungen im Abgleich mit der Wirtschaftlichkeit bezogen auf die geringe Nutzung der Gebäude unter bauphysikalischer Beratung
- Einsatz und Einkauf von regenerativen Energien, wo wirtschaftlich und technisch sinnvoll. Bei Kirchen ist der Einsatz von Solarenergie für Warmwasserbereitung nicht zweckmäßig.

3.5.5. Ehrenamtliche Pflege

Bereits bei der Planung und Erstellung eines Kirchengebäudes und der Außenanlagen muss bei der Wahl der Materialien und der Technik der Aufwand für Pflege, Reinigung und Betrieb berücksichtigt werden, dies besonders aufgrund der ehrenamtlichen Pflege durch die Gemeindeglieder (ohne Hausmeister).

3.5.8. Bauphysik

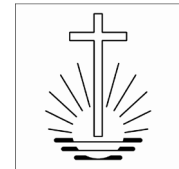
Bauphysikalische Anforderungen sind in verschiedenen Komponenten beim Kirchenbau zu erfüllen:

- die konstruktive Bauphysik bei der Planung und Ausführung der Gebäudehülle
- im Blick auf die ökologische Anforderungen → [3.3 Ökologie](#)
- Raumakustische Anforderungen (Wort und Musik), durch elektroakustische Unterstützung und ggf. schallschluckende Maßnahmen → *Leitfaden „Standardraumprogramm“* → *Leitfaden Haustechnik, Kapitel 4.5 Raumakustik*
- Schalldämmende Maßnahmen zwischen Räumen, v.a. bei flexiblen Wänden → *Leitfaden „Standardraumprogramm“*

6.3. Wartungs- und Serviceverträge

Für technische Anlagen in der Kirche hat das Verwaltungs- und Dienstleistungszentrum (VDZ) Wartungsverträge mit Firmen abgeschlossen. Das betrifft im Bereich der Haustechnik die Heizung und den Kamin, ggf. den Tank, Hebeanlagen, Rückstauklappen und Feuerlöscher usw. Dasselbe gilt für Aufzüge und Treppenlifte sowie Tasteninstrumente.

Diese grau hinterlegten Auszüge aus verschiedenen Kapiteln der „Richtlinie Kirchliche Immobilien“ geben den Rahmen für die haustechnische Ausstattung der Kirchengebäude der Neuapostolischen Kirche Süddeutschland vor. Im folgenden Leitfaden werden diese Aussagen präzisiert.



1 Leitbild für die Planung haustechnischer Anlagen

Die klimatischen Verhältnisse verändern sich, die Zukunft bisheriger Ressourcen ist ungewiss, die Kosten für Investitionen bei Baumaßnahmen und für den Betrieb steigen permanent. Diese Umstände erfordern auch neue Lösungen im Bereich der technischen Ausrüstungen unserer Kirchen.

Die Energiegesetzgebung in Deutschland passt sich den Veränderungen fortlaufend auf Bundes- und Länderebene an. Die Gesetze und Anforderungen auf diesem Gebiet werden schrittweise verschärft, wie z.B. die Energieeinsparungsverordnung (EnEV). Andererseits bieten eine Reihe von staatlichen Förderungen und Zuschüssen Anreize für den Einsatz alternativer Energien und entsprechender Einzelmaßnahmen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Auch aus den Kirchengemeinden gibt es ernst zu nehmende Anforderungen an die Behaglichkeit und das Raumklima, die bei der Erstellung des Leitfadens berücksichtigt wurden.

Grundsätzlich unterstützt die NAK Süddeutschland Anlagenkonzepte, die dem Aspekt der „Bewahrung der Schöpfung“ Rechnung tragen, da hierin auch eine ethische Verantwortung gesehen wird.

Grundsätze zur Planung von neuapostolischen Kirchengebäuden sind in der → *Richtlinie „Kirchliche Immobilien“* beschrieben.

Für die Planung der technischen Gebäudeausrüstung gilt:

- Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen bereit gestellt werden
- unter Beachtung der wirtschaftlichen Vorgaben
- in der erforderlichen Qualität
- während der erforderlichen Zeit
- mit möglichst geringem Energieeinsatz
- durch einfach zu bedienende und zu wartende Anlagen.

Dieser Leitfaden soll sicherstellen, dass die technischen Ausrüstungen unserer Kirchengebäude im Sinne der Nachhaltigkeit und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit erfolgen. Gleichzeitig sollen diese auf die Bedürfnisse der Besucher abgestimmt sein, so dass ein gutes Raumklima und eine möglichst hohe Zufriedenheit erreicht werden.

2 Grundsätze

2.1 Gültigkeitsbereich und Verbindlichkeit

Dieser Leitfaden betrifft die Zielvorgaben für den energetischen Standard, für das Raumklima in Bezug auf Temperatur, Luftfeuchte, Luftqualität, Licht und Akustik sowie für die Planung der technischen Gebäudeausrüstung. Er ist verbindlich bei allen Neubau- und Sanierungsvorhaben der Neuapostolischen Kirche Süddeutschlands für Planer, Ausführende und Nutzer.

2.2 Akteure, Zuständigkeiten und Planungsprozess

Die Funktionen der Bauherrschaft der Neuapostolischen Kirche sind in der → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap 7.3 Die Bauherrschaft* detailliert beschrieben.

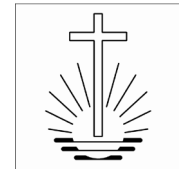
Prozessabläufe und Beteiligte sind im → *Leitfaden Projektmanagement* beschrieben. Die Beteiligung der Nutzer (Kirchengemeinden) ist im → *Leitfaden Nutzerbeteiligung* dargestellt.

Die Integrale Planung von Gebäuden und Sanierungsmaßnahmen ist ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg nachhaltigen Bauens und Sanierens und wird von der NAK Süddeutschland im Planungsprozess gefordert. Dazu sind alle beteiligten Planer, Ingenieure, Architekten und ggf. Handwerker sowie für den Betrieb Zuständigen möglichst frühzeitig in den Planungsablauf einzubeziehen und über die Planungsziele und -vorgaben zu informieren. Eine Gewerke übergreifende Vorgehensweise ist notwendig und muss in die Projektabläufe integriert werden.

Es ist unerlässlich, Zuständigkeiten und Schnittstellen projektspezifisch zu Beginn des Planungsprozesses festzulegen und zu dokumentieren. In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die Koordinationsaufgabe des zuständigen Architekten (intern oder extern) mit Behörden und Fachplanern hingewiesen.

2.3 Wirtschaftlichkeitsgebot

Jede Investition muss auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Eine Maßnahme ist dann als wirtschaftlich anzusehen, wenn sie innerhalb der rechnerischen Lebens- oder Nutzungsdauer geringere Gesamtkosten als eine alternative Maßnahme zeigt. In den Gesamtkosten sind neben den Investitionen auch die Energie-, Wartungs- und weitere Betriebskosten zu berücksichtigen. Im → *Kapitel 5.2* sind die Randbedingungen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen definiert.



2.4 Nachhaltigkeitsgebot

Die Gebäude der NAK Süddeutschland sollen entsprechend den Kriterien für nachhaltiges Bauen errichtet und saniert werden. Dabei werden die Faktoren als einander gleichwertig und miteinander in Wechselwirkung stehend betrachtet. Genügsamkeit bei Größe, Ausstattung und Nutzungsanforderungen (Suffizienz), effiziente Energie- und Ressourcennutzung (Effizienz) und die Verwendung von wiederverwertbaren Materialien und erneuerbaren Energien (Konsistenz) spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Die NAK Süddeutschland ist Mitglied der DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) und hat ihre Nachhaltigkeitskriterien in der → *Richtlinie Kirchliche Immobilien Kap. 3.0 Nachhaltige Qualität* definiert.

Darüber hinaus wird empfohlen, einen an den Kriterien für nachhaltiges Bauen ausgerichteten Planungsprozess einzurichten. Die Nachhaltigkeitskriterien können in Anlehnung an folgende Zertifizierungssysteme definiert werden:

- Zertifizierungssystem der „Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen“ (DGNB, siehe www.dgnb-system.de/de/system/zertifizierungssystem/)
- Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) des Bundesumweltministeriums (siehe www.bnb-nachhaltigesbauen.de/)
- Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (NBBW) des Landes Baden-Württemberg (siehe [Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg](#))

2.5 Ausnahmeregelung

Ausnahmen von den beschriebenen Grundsätzen und Zielvorgaben, insbesondere den energetischen Standards, sind z.B. aus technischen, wirtschaftlichen oder denkmalpflegerischen Gründen möglich. Projektspezifische und regionale Anpassungen sind ebenfalls möglich. Ausnahmen von den Grundsätzen und Richtlinien müssen schriftlich begründet und durch das zuständige Gremium der Bauherrschaft, der Baukommission → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap 7.3 Die Bauherrschaft*, im Rahmen der Aufgabenstellung genehmigt werden.

2.6 Fortschreibung

Die Richtlinien und die Zielvorgaben müssen, gerade im technischen Bereich, regelmäßig weiterentwickelt werden, um sie an neue gesetzliche Bestimmungen oder Normen, an sich ändernde allgemeine Rahmenbedingungen, an neue Nutzungsanforderungen, an Produktentwicklungen oder an gewonnene Erfahrungen anpassen zu können.

Der Leitfadene Haustechnik wird in regelmäßigen Abständen überprüft und gegebenenfalls überarbeitet.

3 Energetischer Gebäudestandard

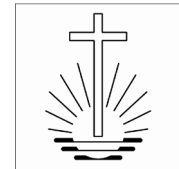
Energetische Gebäudestandards charakterisieren den Energiebedarf eines Gebäudes unter Berücksichtigung von Gebäudetyp, Anlagentechnik, Wärmedämmung und Luftdichtheit bei Standardnutzung. Sie erlauben eine energetische Bewertung und Einstufung sowie den Vergleich mit anderen Gebäuden.

3.1 Energieeinsparverordnung

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) gilt nicht für „Gebäude, die dem Gottesdienst oder anderen religiösen Zwecken gewidmet sind“ (EnEV 2014, Abschnitt 1, §1, Abs. 2). Kirchenbauten müssen demnach keinen gesetzlichen Energiestandard einhalten. Gemeindezentren unterliegen jedoch i.d.R. der EnEV. Die Bundesregierung hat dazu in ihrer Begründung zur EnEV 2007 §1 Anwendungsbereich, Nr. 7 geschrieben: „Die neue Nummer 7 gilt für Gebäude, die dem Gottesdienst oder anderen religiösen Zwecken gewidmet sind. Sie greift die Ermächtigung des Art. 4 Abs. 3 (2. Tiert) RL auf, nach der Ausnahmen für Gebäude zugelassen sind, die für Gottesdienst und andere religiöse Zwecke genutzt werden. Die Ausnahme erstreckt sich nicht auf Gebäude, die nur in einem weiteren Sinne dem kirchlichen Leben dienen, wie z.B. Gemeindehäuser. Im Falle der NAK, wo die Nebenräume in enger Verbindung zum Gottesdienst stehen, ist die rechtliche Lage nicht eindeutig. Im Zweifelsfall muss im Einzelfall mit der Baurechtsbehörde geklärt werden, ob die Anforderungen der EnEV zu berücksichtigen sind.“

Aus ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten heraus sind die Anforderungen der EnEV 2014 für Nichtwohngebäude unabhängig von der rechtlichen Situation bei allen Baumaßnahmen einzuhalten. Weitergehende Verschärfungen durch Neuauflagen der EnEV werden nur bei gesetzlicher Erfordernis erfüllt. Dies gilt auch für Sanierungen, falls nicht wirtschaftliche, technische oder denkmalschützerische Gesichtspunkte dem entgegenstehen.

In Kirchen der NAK Süddeutschland ist der Gottesdienstraum Teil des Gesamtgebäudes, das während der Nutzung in der Heizperiode auf 20°C beheizt wird und wegen der Orgel auch außerhalb der Nutzungszeit nicht ganz auskühlen darf.



Bei allen Baumaßnahmen (Umbau / Neubau) ist ein Blower-Door-Test durchzuführen. Dabei muss die Luftdichtheit der Gebäudehülle den Anforderungen für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen nach EnEV 2014 Anlage 4 erfüllen.

3.2 Erneuerbare Energien

Das Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) gilt wie die EnEV nicht für „Gebäude, die dem Gottesdienst oder anderen religiösen Zwecken gewidmet sind“ (EEWärmeG Teil 2, § 4).

Bei Baumaßnahmen der NAK Süddeutschland sollen vorrangig solche Energieversorgungssysteme gewählt werden, die die Anforderungen des EEWärmeG erfüllen. Bei Kirchenbauten der NAK Süddeutschland sind dies in erster Linie:

- Wärmepumpen zur Nutzung von Geothermie oder Umweltwärme, die die Anforderungen der Nummer III der Anlage zum EEWärmeG erfüllen;
- Nah- oder Fernwärmenetze nach Maßgabe der Nummer VII der Anlage zum EEWärmeG.

Für weitere Erläuterungen und Alternativsysteme siehe → *Kapitel 6*.

3.3 Grundsätze des energieeffizienten und wirtschaftlichen Bauens

Folgende Grundsätze des energieeffizienten und wirtschaftlichen Bauens sind zu berücksichtigen:

- Die Gebäude sollen möglichst kompakt sein. Das Verhältnis von thermischer Gebäudehüllfläche (Hüllfaktor) zu Bruttovolumen (A/V-Verhältnis) ist zu optimieren. Folgende Anhaltswerte in Abhängigkeit vom beheizten Brutto-Gebäudevolumen sollten angestrebt werden:

Bruttovolumen	A/V-Verhältnis
$V_b < 3.000 \text{ m}^3$	0,45
$3.000 \leq V_b < 5.000 \text{ m}^3$	0,40
$5.000 \leq V_b < 10.000 \text{ m}^3$	0,35
$10.000 \leq V_b < 20.000 \text{ m}^3$	0,30
$20.000 \leq V_b < 30.000 \text{ m}^3$	0,25
$V_b \geq 30.000 \text{ m}^3$	0,20

Das beheizte Brutto-Gebäudevolumen ist das Volumen, das von der thermischen Gebäudehülle umschlossen wird (entspricht Vorschrift in EnEV 2012, Anhang 1). Die thermische Gebäudehülle ist entsprechend den Bemessungsregeln der DIN V 18599-1 Abschnitt 8 zu berechnen. Es gilt Außenmaßbezug.

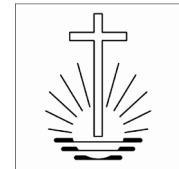
- Es ist auf eine sinnvolle Größe, Orientierung und Anordnung der Fensterflächen zu achten. Vorrangiges Ziel ist eine gute Tageslichtbeleuchtung. Zu große Fensterflächen erhöhen die Baukosten, verschlechtern den Wärmeschutz und erhöhen das Risiko sommerlicher Überhitzung.
- Die Gebäudehülle und das Konzept der Wärmebereitstellung sind integral zu planen. Die Optimierung der Gebäudehülle (Passivhaus-Standard) mit entsprechend reduzierter Technik (Passivhausanlagentechnologie) ist möglich und im Einzelfall wirtschaftlich nachzuweisen.
- Eine hochwertige, nach Möglichkeit flexible Verschattung für Ost-, Süd-, West und Dachfenster ist vorzusehen.
- Eine schwere Innenbauweise (thermische Speichermasse) ist zu bevorzugen, um den sommerlichen Wärmeschutz zu verbessern.

4 Innenraumklima

4.1 Thermische Behaglichkeit

Komfortempfinden und thermische Behaglichkeit sind sehr subjektiv. Nie werden bestimmte Innenraumbedingungen von allen Anwesenden als gleich gut oder gleich schlecht empfunden. Vorgaben zum Innenraumklima sind deshalb immer ein Kompromiss, bei dem die höchste gemeinsame Nutzerzufriedenheit erwartet werden kann.

Das Behaglichkeitsempfinden wird von vielen Faktoren beeinflusst. Abgesehen von Stimmungslage, körperlicher Verfassung, Aktivitätsgrad und Bekleidung der Nutzer sollte vor allem auf folgende Faktoren geachtet werden:



- eine dem Aktivitätsgrad und der Bekleidung der Nutzer angepasste Raumtemperatur und Raumluftfeuchte;
- möglichst geringe Temperaturunterschiede zwischen verschiedenen Raumbooberflächen (Strahlungsasymmetrie) und zwischen Oberflächen- und Lufttemperatur;
- angemessene Luftgeschwindigkeiten: im Winter möglichst gering ($<0,2$ m/s), im Sommer erhöht ein leichter Luftzug die Behaglichkeit bei hohen Temperaturen;
- Vermeidung direkter Sonnenbestrahlung;
- angenehme Beleuchtung, vorzugsweise durch Tageslicht;
- gute Luftqualität und Zugang zu frischer Außenluft.

4.2 Raumtemperatur und Luftfeuchte

4.2.1 Heizperiode

In der Heizperiode sollte während der Nutzungszeit die operative Raumtemperatur bei etwa 20°C liegen. Dies kann bei Flächenheizungen (Fußboden- oder Wandheizungen) mit einer Raumlufttemperatur von etwa 19°C , bei Luftheizungen mit einer Raumlufttemperatur von etwa $21 - 22^{\circ}\text{C}$ erreicht werden. Da die Heizungsregelung auf die Raumlufttemperatur reagiert, werden die entsprechenden Werte als Sollwerte vorgegeben.

Die Luftgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich darf bei geschlossenen Fenstern $0,2$ m/s nicht überschreiten.

Außerhalb der Nutzungszeit ist das Gebäude im abgesenkten Heizungsbetrieb zu beheizen. Die Raumlufttemperatur sollte im Gottesdienstraum wegen der Orgel nicht unter 15°C absinken. In den Nebenräumen kann sie auch tiefer sein. Die maximale Absenkttemperatur ist dadurch begrenzt, dass eine Aufheizung innerhalb einer praktikablen Zeitspanne erfolgen kann. Diese Zeitspanne ist bei Gebäuden in schwerer Bauweise (Temperaturanstieg etwa $1,5 - 2,0$ K/h) länger als bei Gebäuden mit leichter Bauweise (ca. $2,0 - 3,0$ K/h). Dementsprechend ist die minimale Temperatur im Absenkbetrieb zu wählen.

4.2.2 Sommer

Dem sommerlichen Wärmeschutz muss besondere Beachtung geschenkt werden. Sommerliche Behaglichkeit soll vorrangig durch passive Maßnahmen sichergestellt werden. Auf aktive Kühlung mit Kompressionskälte wird verzichtet.

Als passive Maßnahmen kommen in Frage:

- Ein wirksamer Sonnenschutz an Verglasungsflächen ist vorzusehen. Nach Möglichkeit sollte der Sonnenschutz außenseitig sein. Dies ist die wichtigste Maßnahme zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung und unbedingt zu beachten);
- Begrenzung interner Wärmequellen (effiziente Beleuchtung, Elektrogeräte, Kerzen...);
- Schwere Innenbauweise als thermische Speichermasse. Diese kann allerdings nur wirksam werden, wenn sie zuvor entspeichert wurde, d.h. zum Beispiel durch eine Nachtlüftung herunter gekühlt wurde.
- Freie Kühlung von Bauteilen (thermische Bauteilaktivierung, Betonkerntemperierung);
- Erzeugung eines leichten Luftzuges (z.B. Querlüftung).

Die besonderen raumklimatischen Bedingungen für die Orgel werden im → *Kapitel 7.7.2* behandelt.

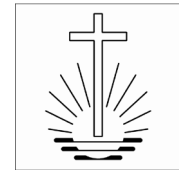
4.3 Raumluftqualität

Die Raumluftqualität hängt von den Schadstoff-Emissionen im Raum, von der Qualität der Außenluft und von der Luftwechselrate im Raum ab.

Die Schadstoff-Emissionen von Baustoffen, Ausstattungsgegenständen, Reinigungsmittel usw. sind möglichst gering zu halten. Es wird dringend empfohlen, für das Gebäude Baustoffe zu verwenden, die keine oder nur eine geringe Verunreinigung verursachen. Nur unter dieser Voraussetzung kann der Luftwechsel des Lüftungssystems Personenabhängig dimensioniert werden.

Bei schlechter Außenluftqualität wird eine Lüftungsanlage mit entsprechenden Luftfiltern in der Zuluft empfohlen.

Die DIN EN 13799 definiert 4 Kategorien der Raumluftqualität, von IDA 1 (Hohe Raumluftqualität) bis IDA 4 (Niedrige Raumluftqualität). Werden die Emissionen im Raum im Wesentlichen von Personen bestimmt, so kann der CO_2 -Gehalt in der Raumluft als Indikator für die Luftqualität herangezogen werden. Für Räume, die nur für eine begrenzte Zeit genutzt werden, ist auf Grund der Pufferwirkung des Raumvolumens die Kategorie IDA 4 ausreichend. Diese entspricht in etwa einem Außenluftvolumenstrom von 18 m³/h pro Person oder einer Erhöhung des CO_2 -Gehalts in der Raumluft um etwa 1200 ppm gegenüber der Außenluft, die (derzeit) einen mittleren CO_2 -Gehalt von 400 ppm aufweist.



4.4 Schallschutz

Beim Schallschutz ist zwischen dem Schallschutz im Gebäudeinnern (Raumakustik), dem Schallschutz gegen Außenlärm (Bauakustik) und dem Schallimmissionsschutz (Lärm aus dem Gebäude gegenüber Nachbarschaft) zu unterscheiden.

Es werden folgende Bauteilanforderungen an die Schalldämmung aufgestellt:

- Glasflächen (Schallschutzglas) zu einem an den Kirchensaal angeschlossenen Nebenraum sind mit einem Stoßschutz im Brüstungsbereich oder einer massiven Brüstung zu versehen.
- Die Verglasung eines an den Kirchensaal angeschlossenen Nebenraums soll schalldämmend in der Qualität 52 dB sein. Dabei sind vor allem auch die Anschlüsse an andere Bauteile (Boden, Wand, Decke) zu beachten.
- Flexible Trennwände zwischen Nebenräumen oder zum Foyer sollen schalldämmend in der Qualität 47 dB sein.

Vorgaben für weitere Trennbauteile und Geräusche aus haustechnischen Anlagen sind bisher nicht definiert. Für diese Bauteile und den Schallschutz gegenüber Geräuschen haustechnischer Anlagen können die Vorgaben nach DIN 4109 herangezogen werden.

Beurteilungsgrundlage für die Luftschalldämmung zum Schutz gegen Außenlärm (z.B. Verkehrs-, Flug-, Gewerbelärm) sind die Anforderungen der DIN 4109 Schallschutz im Hochbau. In Abhängigkeit von der Raumart oder -nutzung und des maßgeblichen Außenlärmpegels sind Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß der Außenbauteile einzuhalten.

4.5 Raumakustik

4.5.1 Anforderungen an die Raumakustik

Im Gottesdienstraum muss eine ungehinderte Wortverkündigung möglich sein. Daneben soll der Raum aber auch für Musik, wie Chor mit Orchester oder Orgelmusik, geeignet sein. Dadurch ergeben sich sehr unterschiedliche Anforderungen an die Raumakustik im Gottesdienstraum.

Die räumliche und zeitliche Schallverteilung ist von der geometrischen Form des Raumes, den raumumschließenden Oberflächen sowie der Besetzung abhängig. Eines der wichtigsten und bekanntesten raumakustischen Kriterien ist die Nachhallzeit, ein Maß für das Abklingverhalten des Schallfeldes in einem Raum. Welche Nachhallzeit anzustreben ist, richtet sich nach der vorgesehenen Nutzung eines Raumes. Die niedrigste Nachhallzeit ist bei Anforderungen an die Sprachverständlichkeit erforderlich, längere Nachhallzeiten werden bei Räumen für Musikdarbietungen ohne elektronische Verstärkung gefordert.

Für die Übertragung der Sprache ist eine elektroakustische Anlage (ELA) vorgesehen. Bei der Planung und Gestaltung der elektroakustischen Anlage sind folgende Standards für die vorgesehenen Nachhallzeit und Gestaltung der Raumakustik zu beachten.

Es werden folgende raumakustischen Anforderungen für den Gottesdienstraum definiert:

- Zur Verständlichkeit des gesprochenen Worts für alle braucht es eine gute Beschallung, auch für Schwerhörige und Fremdsprachige, mittels einer ELA-Anlage (elektroakustische Anlage).
- Bei den Raumproportionen, der Grundrissform und Oberflächengestaltung müssen auch die Gesetze der Akustik und Halligkeit berücksichtigt werden. Deshalb ist ggf. eine individuelle Beratung durch einen Bauphysiker erforderlich.

4.5.2 Nachhallzeit

Die folgend benannten Anforderungen an die Nachhallzeit in Kirchenräumen, zur Herstellung der gewünschten Hörsamkeit, wurden nach DIN 18041 (März 2016) ermittelt.

Die Anforderung an die Nachhallzeit stellt einen Kompromiss zwischen Musik- und Sprachnutzung dar. In Abhängigkeit des Raumvolumens sollen folgende Soll-Nachhallzeiten bei einer Personenbelegung von 80 % eingehalten werden:

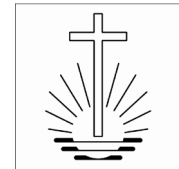


Tabelle 1: Soll-Nachhallzeit in Abhängigkeit zum Volumen

Raumvolumen in m ³	Soll-Nachhallzeit (Mittelwert zwischen Sprach- und Musiknutzung)
100	0,79
500	1,07
1000	1,20
2000	1,32
3000	1,39
4000	1,44
5000	1,48
6000	1,51
7000	1,54
8000	1,57
9000	1,59
10000	1,61
12000	1,64
15000	1,68

Die über die Frequenzen betrachteten Nachhallzeiten sollten möglichst linear verlaufen. In der folgenden Abbildung 1 ist das Verhältnis der Nachhallzeit zur Sollnachhallzeit nach

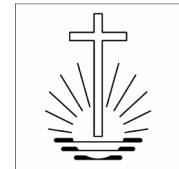


Tabelle 1 dargestellt.

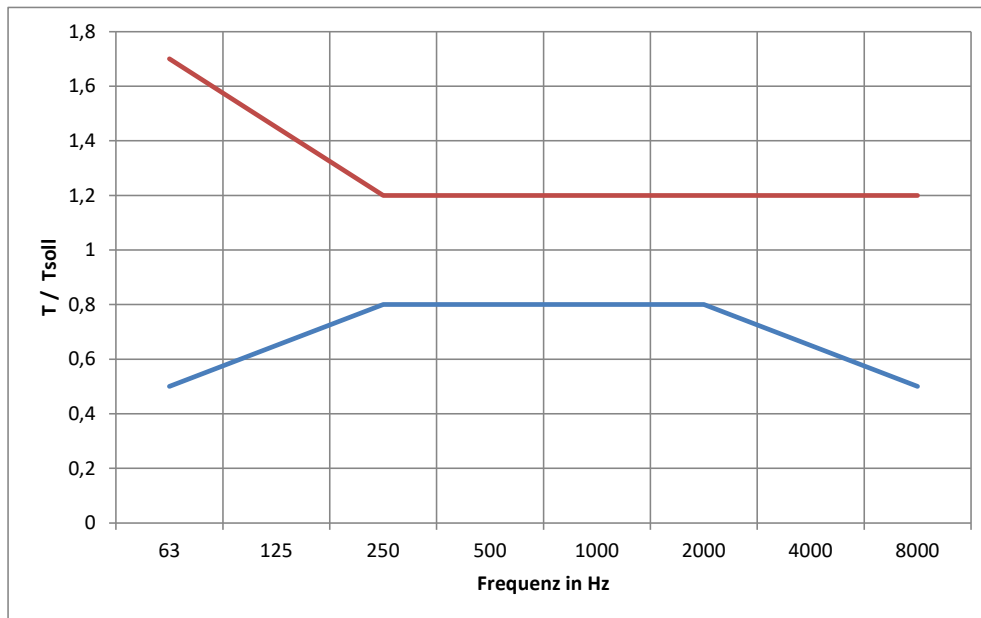


Abbildung 1: frequenzabhängige Nachhallzeit T bezogen auf die Soll-Nachhallzeit

Die Nachhallzeit sollte somit innerhalb der folgenden Toleranzbereiche liegen:

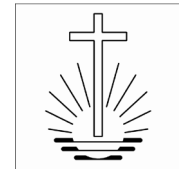
Tabelle 2: Unter- und Obergrenzen der Soll-Nachhallzeit über die Frequenz

Frequenz in Hz	Sollnachhallzeit Untergrenze	Sollnachhallzeit Obergrenze
63	$T = T_{soll} * 0,50$	$T = T_{soll} * 1,70$
125	$T = T_{soll} * 0,65$	$T = T_{soll} * 1,45$
250	$T = T_{soll} * 0,80$	$T = T_{soll} * 1,20$
500	$T = T_{soll} * 0,80$	$T = T_{soll} * 1,20$
1.000	$T = T_{soll} * 0,80$	$T = T_{soll} * 1,20$
2.000	$T = T_{soll} * 0,80$	$T = T_{soll} * 1,20$
4.000	$T = T_{soll} * 0,65$	$T = T_{soll} * 1,20$
5.000	$T = T_{soll} * 0,50$	$T = T_{soll} * 1,20$

Es wird empfohlen, einen starken Anstieg der Nachhallzeit bei tiefen Frequenzen zu vermeiden.

In der Norm werden Räume, in denen die Sprachverständlichkeit einzelner Personen auch mit eingeschränktem Hörvermögen sichergestellt werden soll als Räume der Gruppe A bezeichnet. Für solche Räume stellt die Norm Anforderungen an die Nachhallzeit, gekennzeichnet durch T_{soll} .

Die anzustrebende Nachhallzeit für die Räume der Gruppe A wird für den besetzten Zustand in Abhängigkeit vom Raumvolumen angegeben:



Raumvolumen V in [m ³]	125 m ³	250 m ³	500 m ³	1000 m ³
Nachhallzeit T_{soll} in [s]	0,5 s	0,6 s	0,7 s	0,8 s

Die berechneten Nachhallzeiten dürfen vom anzustrebenden Wert im mittleren Frequenzbereich (250 – 2000 Hz) um bis zu $\pm 20\%$ abweichen. Außerhalb dieses Frequenzbereiches dürfen die Nachhallzeiten zu tiefen und hohen Frequenzen hin abfallen beziehungsweise im tiefen Frequenzbereich ansteigen.

4.5.3 Volumenkenzahl

Um eine Nachhallzeit T erzielen zu können, welche für die kombinierte Raumnutzung von Sprache und Musik notwendig ist, sollte eine Volumenkenzahl von

$$k = 6 \text{ bis } 8 \text{ m}^3/\text{Sitzplatz}$$

angestrebt werden. Wird diese überschritten, sind zur Kompensation schallabsorbierende Maßnahmen erforderlich. Ist die Volumenkenzahl kleiner als 5 m³/Sitzplatz kann dies insbesondere für Musik eine zu trockene Akustik zur Folge haben.

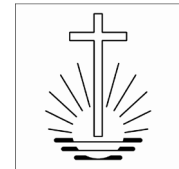
4.5.4 Praktische Hinweise für die Planung

- Bei einer außergewöhnlichen Architektur oder großem Raumvolumen, können mittels akustischer Simulationen (Spiegelschallquellenverfahren, Strahlverfolgungsmethode, Schallteilchensimulationsverfahren) akustische Vorhersagen gemacht werden. Als Parameter können hierbei u.a. der Deutlichkeitsgrad D50 für Sprachnutzung, die Sprachverständlichkeit STI und das Klarheitsmaß C80 für Musiknutzung untersucht werden.
- Zur Vermeidung bzw. Minderung von Flatterechos und unerwünschten Reflexionen ist eine gute Diffusität anzustreben. Diese wird durch Volumenkörper im Raum (z.B. Möbel) und strukturierte Wandoberflächen (z.B. Verstärkung) erreicht.
- Schräge Oberflächen sind zur Minderung von Flatterechos ebenfalls geeignet, wobei eine Schrägstellung von mindestens 5° (Abbildung 2) sowie eine Neigung von mindestens zwei nicht gegenüberliegenden Wandflächen empfohlen werden.



Abbildung 2: Schnitt mit schematischer Anordnung schräger Wände

- Für die Gestaltung und Anordnung schallabsorbierender (Schallabsorber) und reflektierender Flächen (Diffusoren) können Decken- und Wandflächen eingesetzt werden. Eine detaillierte Abstimmung zwischen Architekt und Bauphysiker ist erforderlich.
- Der Einsatz schallabsorbierender Sitzauflagen auf den Bänken oder Bestuhlung ist empfehlenswert. Durch schallabsorbierende Sitzauflagen werden bei geringer Raumbelastung ähnliche Nachhallzeiten wie im vollbesetzten Gottesdienstraum erreicht. Insbesondere beim Einsatz von elektroakustischen Anlagen ist eine möglichst ähnliche Nachhallzeit bei unterschiedlicher Belegung vorteilhaft.



- Liegt eine deutliche Abweichung der standardmäßig zu Grunde gelegten Belegungsdichte von 80 % vor, so kann die Auslegung der Nachhallzeit entsprechend der tatsächlichen Belegungsdichte gemäß Tabelle 1 erfolgen.
- Für die Nebenräume ist für die überwiegende Nutzung eine hohe Sprachverständlichkeit erforderlich. Für die Gestaltung der Raumakustik in diesen Räumen können die Anforderungen für eine gute Hörsamkeit nach DIN 18041 verwendet werden. Die Hörsamkeit in Räumen wird von der Nachhallzeit, der Echofreiheit, dem Räumlichkeitseindruck sowie dem Störpegel bestimmt. Von Personen mit Hörschäden wird die raumakustische Situation für Sprachkommunikation umso günstiger empfunden, je kürzer die Nachhallzeit ist.

5 Grundlagen der Planung

5.1 Raumprogramm / Nutzung / Nutzungsdauer

Für die Nutzung der Räume ist von folgenden Annahmen auszugehen:

Raum	Nutzung	Nutzungsdauer	Sonstiges
Kirchensaal	Gottesdienst Chorprobe Orchesterprobe	2 x pro Woche/ 2 h 1 x pro Woche/ 1 h 1x pro Monat ?	Mehrzweckräume oder Sakristei manchmal mit Saal koppelbar
Sakristei	Vorbereitung GD Besprechung	2 x pro Woche/ 2 h 1 x pro Monat/ 2 h	
Mehrzweck1	Sonntagsschule Religionsunterricht Konfirmationsunterricht Seniorenachmittag Jugendstunde	1 x pro Woche/ 2 h 1 x pro Woche/ 2 h 1 x pro Woche/ 2 h 1 x pro Monat/ 5 h 1 x pro Monat/ 2 h	Mehrzweckraum 1 und 2 oft koppelbar
Mehrzweck 2	Vorsonntagsschule	1x pro Woche/ 2 h	

5.2 Projektspezifische Unterlagen

Folgende Unterlagen und Informationen für die Grundlagenermittlung sind projektspezifisch und werden von der NAK Süddeutschland, vom Architekten oder von Fachplanern und Gutachtern auf Nachfrage zur Verfügung gestellt und finden im Rahmen der integralen Planung Anwendung.:

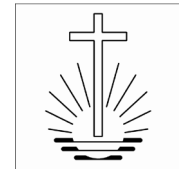
- Bodengutachten
- Angaben zur voraussichtlichen Gründung
- Lageplan, Medienplan, Erschließung
- Baugenehmigung
- Besondere Umgebungsbedingungen (Luftqualität, Schall...)
- Aktuelle Preisdaten des jeweiligen Energieversorgers

5.3 Bedienkomfort und Regelung

Die Anlagen werden i.d.R. von ehrenamtlichen Mitgliedern der Gemeinde bedient. Die technischen Anlagen und ihre Bedienung müssen deshalb möglichst einfach gehalten werden und die Steuerungs- und Regelungstechnik verständlich und müssen auch für Laien zu bedienen sein. Entsprechende Bedienungsanleitungen sind zu erstellen. Die Anlagen dürfen nur von ausgewiesenen Personen bedient werden.

Die Einflussmöglichkeiten der sonstigen Nutzer auf die Regelung sind weitestgehend zu begrenzen. Die Heizungs- und Lüftungsanlagen sollen nach Zeitprogramm und mit vorgegebenen Parametern gesteuert werden. Durch zusätzliche sogenannte „Partytasten“ kann der normale Nutzungsbetrieb für eine begrenzte Zeit auch außerhalb der eingestellten Nutzungszeiten aktiviert werden.

Eine DDC-Regelung ist nur bei Kirchen mit überregionalen Veranstaltungen nach Vorgabe der Bauherrschaft vorzusehen.



5.4 Einweisung und Revisionsunterlagen

Für alle technischen Anlagen ist eine ausführliche technische Einweisung durchzuführen. Dabei ist es wichtig, dass die zukünftig vorgesehenen Bediener (ehrenamtlich und i.d.R. ohne Fachkenntnis) auch vollständig anwesend sein können. Als Grundlage für die Einweisung sind die Revisionsunterlagen vorzulegen und zu erläutern, gegebenenfalls als Vorabzug, wenn noch nicht vollständig geprüft.

Auf folgende Punkte ist zu besonders zu achten:

Heizungsanlage

- Genereller Durchgang mit Erläuterung der gesamten Anlagentechnik
- Bedienung der Heizungsregelung insbesondere zur Änderung der Betriebszeiten und Raumtemperaturen
- Bedienung Zonenregler, Thermostatköpfe, Raumtemperaturregler
- Erläuterung der Störmeldungen und evtl. selbst durchführbare Notfallmaßnahmen

Lüftungsanlage

- Genereller Durchgang mit Erläuterung der gesamten Anlagentechnik
- Bedienung der Lüftungsregelung insbesondere zur Änderung der Betriebszeiten
- Prüfung/Austausch von Filtern in Lüftungsanlagen
- Erläuterung der Störmeldungen und evtl. selbst durchführbare Notfallmaßnahmen

Sanitäranlage

- Genereller Durchgang mit Erläuterung der gesamten Anlagentechnik
- Erläuterung regelmäßig zu inspizierender Anlagenteile wie z.B. Rückspülfilter oder Wasseraufbereitungsanlagen
- Hinweis auf bestimmungsgemäßen Betrieb der Trinkwasseranlage und Vorgehensweise bei längerer Nichtbenutzung von Anlagenteilen, z.B. Außenwasserzapfstellen
- Hinweis auf zentrale Absperrung der Trinkwasserversorgung über Magnetventil
- Bedienung der dezentralen elektrischen Durchlauferhitzer

ELA

- Generelle Bedienung Verstärker
- Bedienung Schwerhörigenanlage
- Nutzung Funk-Handmikrofone
- Bedienung Videokamera
- Gegebenenfalls weitere Anlagen wie Simultananlage, Telefonübertragung von Gottesdiensten...

Elektroinstallation

- Genereller Durchgang mit Erläuterung der gesamten Anlagentechnik und aller Anschlüsse für Bildübertragung, Daten
- Einweisung in die Sonnenschutztechnik/Windwächter
- Zeitschaltuhr Programmierung und Funktionen
- Überspannungsschutz

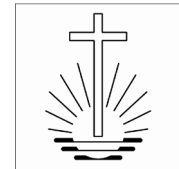
Über die Einweisung ist ein Protokoll mit Festhaltung der eingewiesenen Personen zu führen und den Revisionsunterlagen beizulegen.

Bereits in den Ausschreibungen für die technischen Anlagen ist der Preis für den Wartungsvertrag abzufragen. Spätestens bei der Abnahme oder der Einweisung sollte die Beauftragung des Wartungsvertrags erfolgen, am besten an die ausführende Firma, gegebenenfalls an einen günstigeren Alternativenbieter.

5.5 Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsberechnung ist die VDI 2067 mit folgenden Randbedingungen:

Berechnungszeitraum:	30 Jahre (mit Ersatzinvestitionen und Restwert)
Nutzungsdauer der Gebäude:	60 Jahre
Instandsetzungsintervall für Hülle:	30 Jahre
Nutzungsdauer für Technik:	nach VDI-Richtlinie 2067-2010
Kalkulationszins:	4%
Energiepreise:	aktuelle Preise nach Angaben des Bauherrn



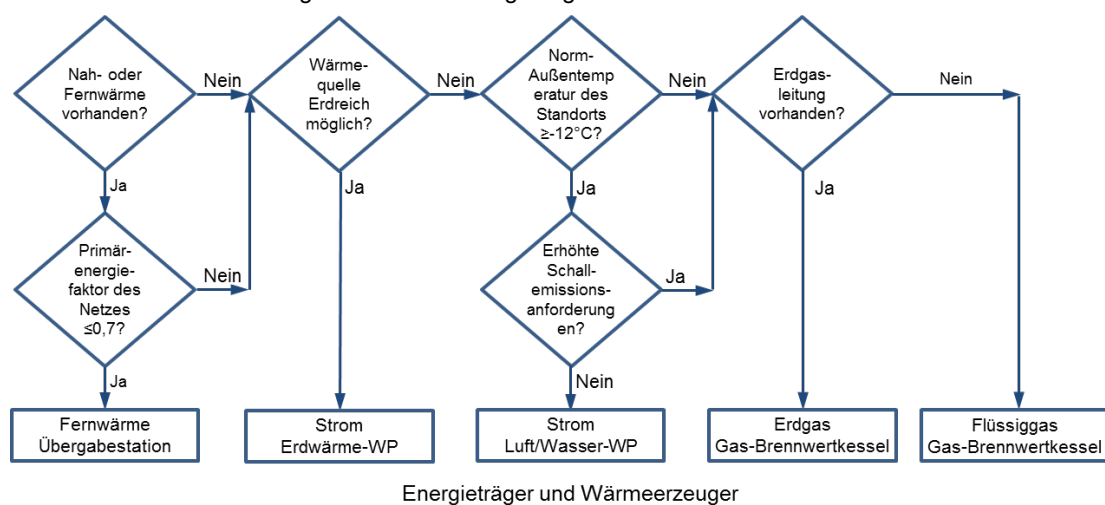
Preissteigerungen für Energie (nominal) in 2 Varianten

- Strom: 2,8%/a und 5,0%/a
- Erdgas / Heizöl: 2,4%/a und 4,5%/a
- Nahwärme: 2,4%/a und 4,5%/a
- Holz: 2,4%/a und 4,5%/a

6 Systemwahl Heizung/Lüftung

Bei der Entscheidung über das Heizungs- und Lüftungssystem sind die im Folgenden aufgeführten Fragestellungen und Kriterien zu berücksichtigen. Die → *Checkliste im Anhang 1* hilft beim Erkennen und Bestimmen von Ausschlusskriterien oder zwingender Notwendigkeiten. Die in der → *Tabelle im Anhang 2* aufgeführten Standardsysteme und Alternativen sollten vorrangig eingeplant werden. Abweichungen müssen technisch und wirtschaftlich begründet werden.

Dabei kann auch das nachfolgende Entscheidungsdiagramm verwendet werden:



Wärmeerzeuger auf Basis von Biomasse sind in einem bestimmten Rahmen ökologisch und ökonomisch sinnvoll. Holz ist allerdings nur in begrenztem Maße nachhaltig verfügbar. Sein Einsatz als Brennstoff sollte deshalb nur in Ausnahmefällen oder bei einem Wärmebedarf $< 20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ vorgesehen werden.

Holzpellet-Kessel kommen nach aktueller Betrachtung wegen des Betreuungsaufwands nicht zum Einsatz. Holzhackschnitzel-Anlagen sind wegen des erhöhten Bedienungs- und Wartungsaufwands sowie der schwierigeren Lagerhalterung nicht zu empfehlen.

Anlagen zur Nutzung thermischer Solarenergie sind auf Grund der fehlenden Warmwassernutzung nicht sinnvoll.

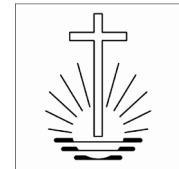
Beim Bezug von Gas aus dem öffentlichen Gasnetz kann ähnlich wie beim Strom von verschiedenen Anbietern auch „grünes Gas“ bezogen werden. Es handelt sich dabei um Bio-Methan, teilweise auch als „Biogas“ bezeichnet. Es ist i.d.R. teurer als Erdgas, hat aber einen deutlich geringeren Primärenergiefaktor und ist quasi CO_2 -neutral. Es ist allerdings darauf zu achten, dass das Bio-Methan nicht aus Massentierhaltung oder Pflanzungen in Konkurrenz zu Nahrungsmitteln erzeugt wird. Dies kann anhand des Grünen Biogas-Labels sichergestellt werden.

7 Planungsvorgaben

7.1 Gebäudehülle

Folgende Höchstwerte für die Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) der entsprechenden Bauteile sind einzuhalten:

Bauteil	Zone	U-Wert
---------	------	--------



Opake Außen-bauteile, außer Vorhangfassaden	Gebäudezonen mit mehr als 4 m Raumhöhe, die durch dezentrale Gebläse- oder Strahlungsheizungen beheizt werden	0,35 W/m ² K
	Restliche Gebäudezonen	0,28 W/m ² K
Vorhangfassaden	Gebäudezonen mit mehr als 4 m Raumhöhe, die durch dezentrale Gebläse- oder Strahlungsheizungen beheizt werden	1,90 W/m ² K
	Restliche Gebäudezonen	1,50 W/m ² K
Transparente Außen-bauteile, außer Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	Gebäudezonen mit mehr als 4 m Raumhöhe, die durch dezentrale Gebläse- oder Strahlungsheizungen beheizt werden	1,90 W/m ² K
	Restliche Gebäudezonen	1,50 W/m ² K
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	Gebäudezonen mit mehr als 4 m Raumhöhe, die durch dezentrale Gebläse- oder Strahlungsheizungen beheizt werden	3,10 W/m ² K
	Restliche Gebäudezonen	2,50 W/m ² K

Die Erfüllung der Anforderungen der EnEV an den Primärenergiebedarf von Nichtwohngebäuden bleibt davon unberührt. Gegebenenfalls sind entsprechend niedrigere U-Werte zu planen.

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle muss bei Neubauten den Anforderungen für Gebäude mit raumluft-technischen Anlagen nach EnEV 2014 Anlage 4 erfüllen. Der bei einer Druckdifferenz von 50 Pa zwischen innen und außen gemessene Volumenstrom – bezogen auf die Hüllfläche des Gebäudes – darf höchstens 2,5 m³/h pro m² Hüllfläche betragen.

Bei allen umfassenden Baumaßnahmen (Umbau / Neubau) ist ein Blower-Door-Test durchzuführen. Dieser muss ausgeführt werden, solange die luftdichte Ebene noch zugänglich ist.

Die Grundsätze des energieeffizienten und wirtschaftlichen Bauens wie oben beschrieben sind zu berücksichtigen.

7.2 Heizungsanlagen

7.2.1 Heizlastberechnung

Die Berechnung der Norm-Heizlast hat nach der DIN EN 12831 unter Berücksichtigung des Beiblatts 1 zu erfolgen. Dabei sind folgende Vorgaben zu berücksichtigen:

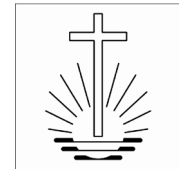
- Bei der Auslegung der Wärmeerzeugungsanlagen kann unabhängig von der thermischen Gebäudezeitkonstante eine Außentemperaturkorrektur $\Delta\theta_e$ von +2 K angewendet werden. Bei einer Gebäudezeitkonstanten >210 h ist die Außentemperaturkorrektur $\Delta\theta_e$ nach Tabelle 2 des Beiblatts zu verwenden.
Beispiel für Stuttgart: Auslegungs-Außentemperatur nach Norm -12°C, zu verwendende Auslegungstemperatur: -10°C.
- Der Gottesdienstraum und alle beheizten Nebenräume und Sanitärräume incl. nutzbares Foyer werden mit einer Norm-Innentemperatur von 20°C berechnet. Abgeschlossene Flure und Treppenhäuser werden mit 15°C berechnet.
- Die Berücksichtigung einer zusätzlichen Aufheizleistung ist mit dem Auftraggeber im Einzelfall zu vereinbaren.

Beim Austausch von Wärmeerzeugern als Einzelmaßnahme im Bestand kann die gemessene oder über Regression ermittelte Bezugsleistung bei Auslegungsaußentemperatur abzüglich der Verluste des alten Wärmeerzeugers für die Dimensionierung des neuen Wärmeerzeugers zugrunde gelegt werden. Bei einer Komplettsanierung mit wärmetechnischen Verbesserungen der Gebäudehülle ist eine Heizlastberechnung nach der DIN EN 12831 durchzuführen.

7.2.2 Wärmeerzeugung

Energieträger und Wärmeerzeuger sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und anhand der Empfehlungen im → *Kapitel 3* auszuwählen.

Wärmeerzeuger sind ohne unnötige Zuschläge zu dimensionieren. Der Modulationsbereich muss möglichst groß sein, so dass die Anlage auch im Teillastbereich in der Übergangszeit nicht anfängt zu



takten. Gegebenenfalls ist die Aufteilung der benötigten Leistung auf zwei Wärmeerzeuger, die in Kaskade geschaltet sind, zu prüfen.

Bei Gaskesseln ist Brennwerttechnik zu verwenden und die Kessel sind raumluftunabhängig (LAS-System) zu betreiben.

7.2.3 Trinkwarmwasserbereitung

Der Trinkwarmwasserbedarf ist in den Kirchengebäuden der NAK sehr gering. Auf Systeme mit Warmwasserspeicher und zirkulierten Warmwasserleitungen wird deshalb verzichtet. Bevorzugt sollen an den notwendigen Zapfstellen dezentrale, elektrische Durchlauferhitzer eingesetzt werden. Als notwendige Zapfstellen werden nur Teeküchen und Nasslager angesehen. Angesichts des geringen Bedarfs sind thermische Solaranlagen zur Trinkwarmwasserbereitung nicht wirtschaftlich zu betreiben.

Bei Sanierungen sind nicht benötigte Warmwasserspeicher, Zapfstellen und Trinkwasserleitungen abzubauen oder stillzulegen.

7.2.4 Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung muss generell im 2-Rohrsystem erfolgen.

Die Wärmeverteilung soll entsprechend den Nutzungsbereichen und gegebenenfalls nach unterschiedlichen Vorlauftemperaturen auf separate, Zeit- und Temperaturgesteuerte Heizkreise aufgeteilt werden. Kirchensaal sowie Nebenräume und Foyer sind generell über getrennte Heizkreise zu versorgen.

Alle Heizungsleitungen, die sichtbar unter der Decke oder in Steigschächten oder in Abhangdecken verzogen werden, können aus Kostengründen aus C-Stahl-Rohr hergestellt werden. Alle nicht mehr zugänglichen Leitungen werden als Kupferrohr ausgeführt.

Die Heizungsleitungen sind mindestens entsprechend EnEV zu dämmen (siehe Tabelle im Anhang). Empfohlen wird eine Dämmung mit 150% der nach EnEV erforderlichen Dämmstärken.

Ein hydraulischer Abgleich ist bei langen und verzweigten Rohrnetzen unbedingt erforderlich. Die Einstellwerte sind zu dokumentieren und den Revisionsunterlagen beizulegen.

Für die Heizungsverteilung dürfen nur geregelte Pumpen der besten Effizienzklasse eingesetzt werden. Es ist auf eine korrekte Dimensionierung und eine richtige Einstellung der Pumpen zu achten.

7.2.5 Wärmeübergabe

Für die Wärmeübergabe kommen drei Systeme in Frage, die je nach gewünschter Funktion und Heizsystem zum Einsatz kommen können.

Heizkörper

- Es können Kompakt-Plattenheizkörper, Röhrenradiatoren oder Konvektoren eingesetzt werden, je nach Budget, Gestaltungsanspruch oder Platzbedarf. In Nebenräumen sollen standardmäßig kostengünstige Kompakt-Ventilheizkörper mit Thermostatventilen verwendet werden.

Fußbodenheizung

- Ist im Kirchensaal zu bevorzugen. Eventuell ist sie nur auf die Grundbeheizung zu dimensionieren und mit zusätzlich schnell regelbaren Systemen (Luftheizung, Konvektoren etc.) zu kombinieren.
- Die Fußbodenheizung ist in mehrere Zonen zu unterteilen, die im Heizkreisverteilerkasten eindeutig zuordenbar sind.
- Es ist generell sauerstoffdiffusionsdichtes Mehrschichtrohr zu verwenden.
- Die Fußbodenheizung wird über einen Raumthermostaten geregelt. Seine richtige Platzierung ist wichtig für die korrekte Funktion und ist frühzeitig abzustimmen.

Zuluftheizung, Wandheizung, Deckenheizung

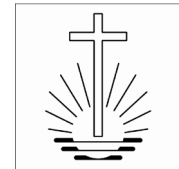
- Solche Heizungen sollten nur in Ausnahmefällen verwendet werden, z.B. als Zusatzheizung zur Aufheizung des Kirchensaals oder zur Vermeidung von Kälteabstrahlungen.

7.3 Lüftungsanlagen

7.3.1 Lüftungskonzept

Für jeden Neubau und bei Sanierungen ist ein Lüftungskonzept zu erstellen. Dieses zunächst die Klärung, ob Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind. Im Rahmen des Lüftungskonzeptes ist außerdem festzulegen, welche Arten von Lüftungssystemen (natürlich / mechanisch) und –anlagen (Abluftanlage / Zu-Abluftanlage) eingesetzt werden und welche Gebäudezonen diese jeweils versorgen.

Nach Versammlungsstättenverordnung (VStättVO2012) müssen Versammlungs- oder Aufenthaltsräume mit mehr als 200 m² Grundfläche mit einer Lüftungsanlage ausgestattet werden. Grundsätzlich sind in



Anlehnung an die EnEV Lüftungsanlagen ab 4.000 m³/h (entspricht z.B. 400 Sitzplätzen mit 10 m³/h) und in begründeten Ausnahmefällen (z.B. besondere Anforderungen wegen Immissionen – Emissionen) mit Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung auszustatten. Bei mechanischen Anlagen, die mehrere Räume lüften sollte vorrangig das Querströmungsprinzip eingesetzt werden.

Generell sollte der Kirchensaal so dimensioniert sein, dass mindestens ein Luftvolumen von 7 m³ pro Sitzplatz (→ *Leitfaden Standardraumprogramm*) zur Verfügung steht.

Als kostengünstige Variante kann für den Kirchensaal der Einsatz einer Zuluftanlage (Überdruckanlage) geprüft werden. Dabei ist auf ausreichend dimensionierte Abluftöffnungen in der Außenwand oder im Dach zu achten, die nur während des Betriebs der Zuluftanlage geöffnet werden. Diese Anlage ist auch zur automatischen Nachtlüftung verwendbar, um das Gebäude während sommerlicher Hitzeperioden nachts abzukühlen.

Lüftungsanlagen sollen normalerweise nur während der Nutzung im Betrieb sein. Es ist zu prüfen, ob Räume, in denen die Lüftung auch außerhalb der Nutzungszeit nicht abgeschaltet werden kann, eine separate Anlage erhalten, damit die restlichen Anlagen abgeschaltet werden können. Durch geeignete Anzeigen (mit Erläuterungen) muss für die Nutzer erkennbar sein, ob die Lüftungsanlage in Betrieb ist oder nicht.

Mechanische Lüftungsanlagen können prinzipiell auch für eine sommerliche Nachtlüftung eingesetzt werden um das Gebäude abzukühlen. Um den gewünschten Effekt zu erzielen sind dazu allerdings Luftwechselraten zwischen 3 und 5 vol/h erforderlich. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist es jedoch nicht sinnvoll, die Auslegungsluftmenge der Lüftungsanlage gegenüber dem hygienisch erforderlichen Luftwechsel nur wegen der sommerlichen Nachtlüftung zu erhöhen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass der Stromeinsatz für eine mechanische Nachtlüftung nicht unerheblich sein kann. Gegebenenfalls muss die Anlage besonders effizient ausgeführt werden (geringe Druckverluste, effiziente Ventilatoren). Kostengünstiger und energiesparender sind i.d.R. Einrichtungen für eine natürliche nächtliche Sommerlüftung, wie z.B. automatisch gesteuerte Öffnungen, die eine Lüftung durch thermischen Antrieb ermöglichen.

Beim Lüftungskonzept ist frühzeitig der Brandschutz zu beachten. Hoher Wartungsaufwand durch zahlreiche Brandschutzklappen ist zu vermeiden.

In den Küchen werden keine Dunstabzugsanlagen installiert.

7.3.2 Dimensionierung der Außenluftmengen

Die Planung der Lüftungsanlagen hat entsprechend DIN EN 13779 zu erfolgen. Dabei sind die Vorgaben der folgenden Abschnitte zu berücksichtigen.

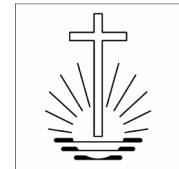
Bei der Auslegung von Lüftungsanlagen sind folgende Vorgaben zu berücksichtigen:

- Der Auslegungs-Außenluftvolumenstrom für den Kirchensaal ist anhand der definierten Sitzplätze (→ *Leitfaden Standardraumprogramm*) mit einem spezifischen Außenluftvolumenstrom von 10 m³/h pro Sitzplatz zu dimensionieren. Ein Mindestluftwechsel von $\geq 2,0$ vol/h ist dabei einzuhalten.
- Der Außenluftvolumenstrom sollte bedarfsabhängig in mindestens 3 Stufen angepasst werden können.
- Bei mechanischen Lüftungsanlagen soll der Luftwechsel in den Nebenräumen folgende Werte nicht unterschreiten:
 - Sanitärräume: 5-facher Luftwechsel
 - Teeküche o.ä.: 2-facher Luftwechsel

7.3.3 Anforderungen an die Energieeffizienz

- Für die Energieeffizienz von Lüftungsgeräten gelten seit 01.01.2016 die Anforderungen der EU-Ökodesign-Verordnung 1253/2014. Ab 01.01.2018 gelten verschärfte Anforderungen. Die Lüftungsgeräte müssen diese Anforderungen einhalten. Dies entspricht der Energieeffizienzklasse **A** (A+ ab 2018) des Herstellerverbands RTL-Geräte. Detailliertere Informationen über die Anforderungen der Energieeffizienzklassen für Lüftungsgeräte gibt es unter www.rlt-geraete.de.
- Die spezifische, elektrische Ventilatorleistung P_{SFP} je Ventilator bei Nennbetrieb der Lüftungsanlage darf folgende SFP-Werte nach DIN EN 13779 nicht überschreiten:
 - Abluftanlagen: 500 Ws/m³ (0,14 Wh/m³) entsprechend SFP-Kategorie 1
 - Zu-Abluftanlagen:
 - Zuluftventilator: 1250 Ws/m³ (0,35 Wh/m³) entsprechend SFP-Kategorie 3
 - Abluftventilator: 750 Ws/m³ (0,21 Wh/m³) entsprechend SFP-Kategorie 2

Dementsprechend ist das Luftkanalnetz mit geringen Druckverlusten zu planen und zusätzlicher Strombedarf für Regelungsorgane u.ä. auf ein Minimum zu beschränken.



- Bei Zu-/Abluftanlagen muss eine Wärmerückgewinnung mit Bypass vorgesehen werden, deren trockener Wärmerückgewinnungsgrad $\eta_{e1:1}$ mindestens 75% beträgt.

7.3.4 Anforderungen an das Luftkanalnetz

Das Luftkanalnetz und die darin enthaltenen Komponenten sind auf geringe Druckverluste im Nennbetrieb zu dimensionieren. Druckverluste einzelner Komponenten oder Teilbereiche müssen im Bereich „Niedrig“ bis „Normal“ nach Tabelle A.8 der DIN EN 13779 liegen.

Das Luftkanalnetz muss die Grenzwerte der Dichtheitsklasse B nach DIN EN 12237 einhalten.

7.3.5 Hygieneanforderungen

Das Luftkanalnetz ist mit Revisionsöffnungen auszustatten, die so anzuordnen sind, dass das Luftkanalnetz vollständig inspiziert und gereinigt werden kann.

Luftfilter haben die Energieeffizienzklasse A nach Eurovent einzuhalten → (www.eurovent-certification.com). In der Zuluft solle eine zweistufige Filterung mit den Filterstufen der Klasse 4 und 7 eingesetzt werden.

Die Filter sind je nach Außenluftbelastung mindestens alle 3 Monate (städtisches Umfeld, starke Belastung) bzw. 6 Monate (ländliches Umfeld, geringe Belastung) geprüft und bei Bedarf gewechselt werden. Dies muss in der Ausschreibung für den Wartungsvertrag berücksichtigt werden.

7.3.6 Anforderungen bezüglich des Nutzerkomforts

- Der von der Lüftungsanlage verursachte A-bewertete Auslegungsschalldruckpegel im Gottesdienstraum sollte unter 30 dB(A) liegen.
- Die Luftgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich darf 0,2 m/s nicht überschreiten.

7.4 Sanitäranlagen

7.4.1 Ausstattung

Für die Anzahl der WC-Anlagen gelten folgende Richtwerte:

	Damentoiletten	Herrentoiletten	
	WC-Becken	WC-Becken	Urinalbecken
bis 125	2	1	1
126 - 200	3	1	2
je weitere 100	zusätzlich 1	zusätzlich 1	zusätzlich 1

Bei Kirchenbauten bis 125 Plätze können auch Unisex-Toiletten geplant werden.

Ausführungen zu Behinderten-WC's sind dem → Leitfaden „Barrierefreie Kirchen“ zu entnehmen.

Die Ausstattung der Räume erfolgt individuell im Rahmen des Budgets. Es ist kein Warmwasseranschluss vorgesehen. Armaturen und Einrichtungsgegenstände sollen einfach zu bedienen und wartungs- und reinigungsfreundlich sein. Generell soll keine Nahrungsautomatik eingebaut werden. Nur die Spülung der Urinale im Herren-WC erfolgt mit Nahrungsautomatik.

Papierhandtuchspender sind vorzusehen. Es sollen nur solche verwendet werden, die mit Handtüchern befüllt werden können, die in dieser Region Standard sind und die der Gemeindevorsteher über die Abteilung Zentrale Dienste der Neuapostolischen Kirche beziehen kann: Fabrikate Apura oder CWS. Seifenspender werden nicht festmontiert und von der Gemeinde beschafft.

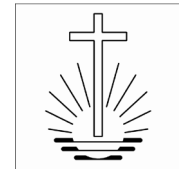
Die Vorgaben zur Reinigungsfreundlichkeit gemäß → Leitfaden „Ehrenamtliche Pflege“ (in Bearbeitung) sind zu beachten.

In jeder Kabine des Damen-WC's sollen Damenhygienebehälter und -beutel vorgesehen werden.

In der Sakristei ist ein Waschbecken mit Kaltwasseranschluss einzuplanen.

Putzraum, Teeküche und Behinderten-WC erhalten jeweils einen elektrischen Durchlauferhitzer für das Warmwasser (dezentrale Warmwasserbereitung). Dieser sollte im Hinblick auf eine zufriedenstellende Warmwasserleistung mit höherer Nennleistung (mind. 13 besser 18 kW) gewählt werden. Bei räumlichem Zusammenhang sollten mehrere Warmwasserentnahmestellen über einen Durchlauferhitzer versorgt werden.

Die Notwendigkeit und technische Ausführung einer Befeuchtungsanlage für die Orgel (→ Leitfaden *Orgeln/Instrumente*) über Trinkwasser ist rechtzeitig mit allen Planungsbeteiligten) abzustimmen



Zur Risikominimierung von Schäden durch Rohrbruch muss die zentrale Trinkwasserversorgung über ein stromlos geschlossenes Magnetventil mit Schlüsselschalter außerhalb der Nutzungszeiten abgesperrt werden.

7.4.2 Hygieneanforderungen

Nutzungsbedingt wird an den einzelnen Entnahmestellen nicht regelmäßig Trinkwasser entnommen. Deshalb sind Maßnahmen zu treffen, die ein Stagnieren in Trinkwasserleitungen reduziert:

- Durchschleifen der Kaltwasserleitung über alle Verbraucher;
- Urinale mit Hygiene-Spülarmatur oder ggf. extra Spülarmaturen sind am Ende der Kaltwasserleitung anzuordnen. Die Spülarmatur ist über eine Automatik mit „Netz-Ein-Spülung“ zu betreiben.
- Da bei Gebäudenutzung grundsätzlich der Strom Hauptschalter betätigt wird und damit alle Urinale automatisch einmal gespült werden, kann auf eine zusätzliche Intervall-Hygienespülung verzichtet werden.
- Die besonderen hygienischen Anforderungen an eine Orgelbefeuchtungsanlage sind zu beachten. Im Regelfall ist der Einbau eines mobilen Verdunstungs-Luftbefeuchters vorzusehen, der mit destilliertem Wasser beaufschlagt und bei dem regelmäßig der Filter ausgetauscht wird. Befeuchtung mit leitungsgebundenem Trinkwasser ist nur nach vorheriger Aufbereitung (Enthärtung und Entkeimung) zulässig. Da nur sehr geringe Wasserentnahmen in großen Zeitabständen erfolgen, erfordert dies einen hohen Inspektions- und Wartungsaufwand. Deshalb wird dies nur im Ausnahmefall mit Einzelentscheidung geplant.

7.5 Starkstromanlagen

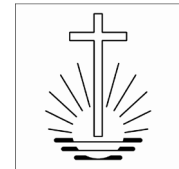
7.5.1 Erschließung / Hausanschluss

Der Hausanschluss ist als Erdkabelanschluss auszuführen. Es sind als elektrische Leistungen normalerweise die Beleuchtung, Küchennutzung und eine elektrische Warmwasserbereitung einzukalkulieren. Teilweise werden Heizanlagen mit erneuerbarer Energie eingebaut. In Kirchen mit Lüftungstechnik (→ *Kapitel 7.3 Lüftungsanlagen*) sind gegebenenfalls Leistungen dafür zu berücksichtigen.

7.5.2 Starkstromverteilung / Starkstromanlage

Der Aufbau der Stromversorgung ist entsprechend den örtlichen Gegebenheiten durch den Planer festzulegen. Hausanschlüsse sind meist in gemeinsamen Technikräumen mit Heizung und Elektrohauptverteilung unterzubringen. Üblicherweise wird eine zentrale Zählerverteilung für das ganze Gebäude aufgebaut, nur bei sehr großen Gebäuden bzw. entsprechenden Baukonstruktionen empfiehlt sich eventuell ein zweiter Unterverteiler. Nachstehend sind die Standards aufgeführt, die unter Umständen nach örtlichen Gegebenheiten angepasst werden müssen:

- Starkstromverteilungen sind grundsätzlich mit Reihenklemmen auszuführen.
- Alle Leitungen, auch Unterverteilungszuleitungen, sind mit getrenntem PE- und N- Leiter auszuführen.
- Jedes Gebäude erhält am Hauptzugang (ein oder zwei je nach Gebäude) einen Schlüsselschalter mit LED Rückmeldung neben dem Schalter. Die Schließzylinder werden bauseits als Teil der Schließanlage geliefert. Weitere Schlüsselschalter nach örtlicher Gegebenheit und in Absprache mit der Bauherrschaft.
- Die Verteilungen sind in einen nicht abschaltbaren und abschaltbaren Teil aufzutrennen.
- Nicht abgeschaltet sind:
 - Jalousiesteuerung bzw. Fenster (wenn Nachtlüftungsfunktion eingebaut wird)
 - Wind- und Regenwächter
 - Heizung
 - Schaukasten und Ladesteckdose
 - Telefon
 - Außenlicht wegen Zugangsfunktion
 - Kühlschrank
 - Geschirrspüler
 - Orgelbefeuchtung (falls vorhanden)
- Abgeschaltet sind:
 - Alle anderen Stromkreise
 - Außensteckdosen



- Magnetventil
- Jedes Gebäude erhält einen 2-stufigen Blitzstrom- bzw. Überspannungsschutz nach IEC 61643 SPD class I und II.
- Alle Steckdosen im Gebäude werden mit erhöhtem Berührungsschutz nach VDE 0620 ausgeführt (nur bei umfassenden Baumaßnahmen wie Neubau und Umbau)

EIB-Technik

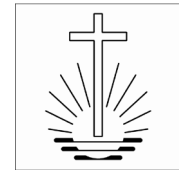
- Bei entsprechenden Jalousien- und Fensteranlagen kann die EIB-Technik von Vorteil sein. Möglich ist ebenfalls, den Kirchensaal einschließlich übergeordneter Steuerungen, (Außenbeleuchtung, Flur, Jalousie Fenster) über EIB und sämtliche Nebenräume in konventioneller Technik zu lösen. In diesem Fall kann ein Touchscreen berücksichtigt werden, wenn dies zu einer Kosteneinsparung gegenüber dem standardisierten Mosaiktableau führt. Die mögliche Anwendung von EIB ist vor Planung mit der Abteilung Bau/Unterhalt abzustimmen.
- Im Einzelfall entstehen, vor allem bei Renovierungsarbeiten in kleinen Kirchen, Planungsgrundlagen, die eine Tableau-Steuerung nicht rechtfertigen. Hier empfiehlt es sich, Taster mit integrierter LED-Rückmeldung, z. B. Fabrikat JUNG FD-Design zu verwenden. Dies ist vor allem bei Anlagen mit wenig Jalousie- bzw. Fenstergruppen und Lichtschaltungen sinnvoll.

Schalterprogramm

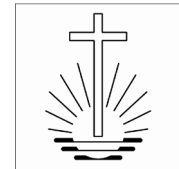
- Folgende zwei Schalterprogramme kommen wahlweise zur Ausführung. Diese sind auch mit den ELA-Vertragspartnern abgestimmt:
 - JUNG LS 990 alpinweiß
 - GIRA E2 reinweiß glänzend
- Ausnahmen sind im Rahmen der Planung mit der Abteilung Bau/Unterhalt abzusprechen.

7.5.3 Beleuchtungsanlagen

- Wirtschaftlichkeit
 - Die Gebäude erhalten eine Beleuchtungsausstattung auf durchschnittlichem Kostenniveau. Generell sollen Serienleuchten verwendet werden, auf Sonderleuchten ist zu verzichten. Ausnahmen z.B. bei denkmalgeschützten Gebäuden, sind im Rahmen der Planung mit der Abteilung Bau/Unterhalt abzustimmen.
 - Bei höheren Gebäuden ist auf eine wirtschaftliche Wartungsmöglichkeit zu achten. Daraus ergibt sich die Anwendung von LED-Technik bei Wartungshöhen, welche ein Gerüst erforderlich machen. Schwere Leuchten (insbesondere Pendel) müssen eine zweite Sicherung gegen Herabstürzen erhalten.
- Beleuchtungsstärken
 - Hinsichtlich der geforderten Beleuchtungsstärke ist die DIN EN 12464 zu beachten. Im Kirchensaal müssen Chor- und Orchesterarbeit unter Übungsbedingungen möglich sein. Die Beleuchtungsstärke sollte sich daher zwischen 200 und 300 Lux bewegen. Der Altar sollte der hellste Punkt im Saal sein. Es empfehlen sich separate, einstellbare Altar-Strahlersysteme. Die Lichtberechnung ist der Abteilung Bau/Unterhalt zur Freigabe vorzulegen
 - Saal 250 lx, Altarbereich 300 lx, in Stufen geschaltet oder dimmbar
 - Mehrzweckräume 300-400 lx
 - WC 150 lx
 - Flure, Foyer 100-150 lx
- Sicherheitsbeleuchtung
 - Sicherheitsbeleuchtungen, wie in Versammlungsstätten gefordert, sind in Kirchengebäuden nicht grundsätzlich einzubauen.
 - Der Einbau kann erforderlich werden durch:
 - Forderung in der Baugenehmigung
 - Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen z. B. bei großen Kirchen in Abstimmung mit der Abteilung Bau/Unterhalt
 - Bei Eingriff in Bestandsanlagen ist zu prüfen, ob diese aufgrund einer baurechtlichen Forderung oder aus den Sicherheitsanforderungen des Betreibers eingebaut wurden.
 - Auf dieser Basis sind Installationen, Reparaturen und Wartungsmaßnahmen an Sicherheitsbeleuchtungs-Anlagen mit der Abteilung Bau/Unterhalt abzustimmen.



- Grundsätzlich soll für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ein Wartungsvertrag abgeschlossen werden, auch wenn dies nicht baurechtlich gefordert ist. Bei Ausführung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ist darauf zu achten, dass diese wartungsarm sind und in LED-Technik ausgeführt werden. Deshalb sollen Hinweisleuchten über den Hauptschalter eingeschaltet werden.
- Lebensdauer / Wartungskosten:
 - Durch die geringen Nutzungszeiten bestehen bezüglich einer Lebensdauer von ca. 30 Jahren üblicherweise keinerlei Technikprobleme bei Leuchten. Ausnahme ist der Ausfall von Leuchtmitteln.
 - Bei Verwendung von energiesparenden Leuchtmitteln wie Leuchtstofflampen, Kompaktleuchtstoffmittel, Halogenmetaldampfleuchtmittel ist mit einem Austausch nach frühestens fünf Jahren zu rechnen. Deutlich weniger Lebensdauer haben Halogenleuchtmittel und Niedervoltleuchtmittel, die aus Gründen erhöhter Wartung nicht zu verwenden sind. Deshalb sollen langlebige, wartungsarme und energiesparende Leuchtmittel verwendet werden. Ausnahmen können in niedrigen Höhen bis drei Meter gemacht werden, da dort geringe Wartungskosten anfallen.
- Dimmung
 - Grundsätzlich empfehlen sich für den Kirchensaal eine Gruppenschaltung und der Verzicht auf eine Dimmung. Ausnahme: Situationen ohne schaltbare Lichtszenarien, die eine Dimmbarkeit erforderlich machen
- Vorschaltgeräte Typen / Technik
 - Es dürfen nur EVG's (elektronische Vorschaltgeräte) verbaut werden. Für alle Leuchtstofflampen sind EVG's zu verwenden. (Stand der Technik, Vermeidung von Brummgeräuschen, höhere Lebensdauer der Leuchtmittel).
- Außenbeleuchtung
 - Die Außenbeleuchtung wird durch den Fachingenieur integral mit dem Architekt bzw. Landschaftsarchitekt geplant und durch die Elektrofirma ausgeführt. Die Außenbeleuchtung ist so auszulegen, dass auch ältere Menschen die Wege sicher begehen können. Dabei soll die Beleuchtungsstärke in Verkehrsflächen an jedem Punkt $> 1 \text{ lx}$ sein. Es ist eine Lichtschaltung auszuführen, die es ermöglicht, die Wegebeleuchtung beim Zugang zur Kirche zu schalten, bevorzugt durch Bewegungsmelder. Beim Verlassen der Kirche ist ein einstellbarer Nachlauf der Außenbeleuchtung auszuführen. Der Nachlauf der Außenbeleuchtung wird über das Abschalten der Kirche mit dem Schlüsselhauptschalter aktiviert. Üblicherweise wird ein über eine Zeitschaltuhr geschalteter Schaukasten installiert (in Bestandssituationen ggf. ohne Beleuchtung).
 - Eine Beleuchtung des Außenemblems mittels Strahler ist nicht vorgesehen.
- Wartung/ Instandhaltung Beleuchtung im Bestand
 - Wenn Leuchtmittel im Bestand umgetauscht werden, soll grundsätzlich die zukünftige Wartung mit betrachtet werden. Die Erfahrung zeigt, dass es für die meisten Leuchtmittel bereits Retro-LED-Leuchtmittel gibt. Diese haben sich sehr bewährt und sollen, wenn möglich verwendet werden, um die Wartungsintervalle zu verlängern. Eine Instandsetzung rechtfertigt nicht einen grundsätzlichen Austausch der Leuchten.
- Installationsmaße
 - Folgende Montagemaße sind zu verwenden:
 - Schalter: Montagehöhe 1,10 m über FFB
 - Steckdosen: Montagehöhe 0,30 m über FFB
 - Leuchten: nach Beleuchtungsplanung
 - Thermostate: Montagehöhe 1,40 m über FFB bzw. nach Planung HLS
 - Lautstärkeregler: Montagehöhe 1,10 m über FFB
 - Simultan: Montagehöhe 0,30 m über FFB
 - Video: Montagehöhe 0,30 m über FFB, außer bei TFT Wandbildschirmen
 - Tonsäulen: nach Abstimmung mit ELA Detailplanung
 - Montagehöhe ca. 1,60 m über FFB für Leitungsauslassdose



- Montagehöhe ca. 1,50 m über FFB = UK Tonsäule

7.6 Schwachstromanlagen

7.6.1 Erschließung / Hausanschluss / Netzwerkverkabelung

Der Hausanschluss für Telefon ist bei Neubauten grundsätzlich bereitzustellen. Ein Übergabepunkt für Breitbandkabel wird nicht benötigt. Ein Telefon wird jedoch nur in Kirchen mit SAT-Einrichtung geschaltet. Das Telefon wird in der Sakristei installiert. Eine parallele Anschlussmöglichkeit ist an der ELA-Anlage vorzusehen (Datendoppeldose).

Nachdem CAT7-Simplex-Leitungen kostenmäßig im Bereich von Telefonleitungen liegen, sollen alle Schwachstromleitungen als gemessene CAT6-Klasse Ea Datenstrecken ausgeführt werden. Dies betrifft in kleineren Kirchen folgende Anschlüsse

- IP-Anschluss Sakristei 2 Ports (1*Telefon, 1* Daten)
- IP-Anschluss ELA-Anlage 2 Ports (1*Telefon, 1* Daten)

Im Rahmen der Aufgabenstellung können auch für bestimmte Kirchen in Mehrzweckräumen und am Altar zur Internet-Bildübertragung weitere Anschlüsse vorgesehen werden. Grundsätzlich sind keine Datenschränke aufzubauen. Es empfehlen sich in kleinen Kirchen als Abschluss im Technikraum ein bis zwei Wanddosen, bei umfangreicheren Netzwerken sollten 6- oder 12-fach Wandpatchfelder, z. B. Fabrikat Telegärtner verwendet werden. Die Netzwerktechnik wird in den Technikraum neben dem Hausanschluss eingebaut, um dort gegebenenfalls DSL-Splitter, Modem bzw. Router nachzurüsten. In größeren Kirchen empfiehlt es sich, mindestens in einem Mehrzweckraum einen Datenanschluss für Internet-Nutzung vorzusehen. Der Bedarf eines Internetanschlusses ist grundsätzlich mit der Abteilung Bau/Unterhalt abzustimmen.

Die Grundausstattung mit EDV und Telefonverkabelung ist in → *Anlage 9* dargestellt.

7.6.2 Elektroakustische Anlage (ELA)

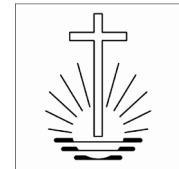
Die ELA wird durch die Vertragspartner der NAK Süddeutschland ausgeführt. Die Planung wird bei Neubauten und Renovierungen durch den beauftragten Fachingenieur ausgeführt. (→ *Anlage 5*, → *Anlage 6*) Für die Erstellung der Beschallungsanlage sind nachstehend die fest spezifizierten Geräte und Anlagenkonfigurationen aufgeführt.

Lautsprecher

- Die Beschallung wird für folgende Räume durchgeführt:
- Kirchensaal:
 - Tonsäulen oder Deckenlautsprecher in ausreichender Anzahl und Dimensionierung
 - je nach Größe der Kirche als dezentrale Beschallung möglich
 - In schwierig zu beschallenden Räumen (auch im Bestand) sind nach Auftrag der Bauherrschaft ggf. höherwertigere Lautsprecher-Systeme auszuführen
- Mehrzweckräume, Sakristei, Foyer:
 - Wand oder Deckenlautsprecher
- Das Lautsprecherprogramm von Fa. RCS ist gemäß Anlage und freigegebenen Vorzugstypen RC 110C + SC110 zu verwenden. Bei Sonderlösungen kann das gesamte Programm verwendet werden.
- Falls eine Deckenbeschallung im Kirchensaal ausgeführt werden soll, ist auf höchste Qualität zu achten. Hier sind grundsätzlich nicht die 6 W Standard-Lautsprecher vorzusehen, sondern speziell dafür geeignete Musikbeschallungssysteme. Zu empfehlen ist Firma Soundtube. Es sind speziell die Modelle CM 500i + CM 590i für Höhen bis 6 m geeignet. Bereits bei der Planung muss auch die zuständige ELA-Firma eingeschaltet werden.
- Die Lautsprecherkabel sind in die Auslassdosen für die Tonsäulen oder in den Unterputzkasten bzw. Schrank für Einbaulautsprecher zu führen. Die Übertragungsverhältnisse der Lautsprecher werden gemäß Fachplanung angepasst. Jede Lautsprechergruppe erhält ein sternförmiges Kabel ab ELA- Zentrale, in den Nebenräumen geschleift über den örtlichen Regler. Lautsprecher im Kirchensaal sind entsprechend einer gleichmäßigen Beschallung über die Sitzfläche zu neigen. (→ *Anlage 6*)

Mikrofone

- Die Ausstattung mit Mikrofonen ist wie folgt:
 - Ein festes Altarmikrofon mit Befestigung auf der Altarplatte.



- Der Anschluss für ein variables Standmikrofon mit beidseitigen XLR-Anschlussdosen im Altarbereich wird bei Baumaßnahmen standardmäßig ausgeführt. In Kirchen der Standortkategorien (A, AA, AAA nach → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap. Standortplanung*) werden ein Funkhandmikrofon und ein Funkansteckmikrofon geliefert. (Die Frequenzbereiche der Anlagen müssen im Sendebereich ML800 823-838 der ISM 863 – 865 MHz liegen). In allen anderen Kirchen wird ein kabelgebundenes Stativmikrofon eingesetzt.
- Es wird einheitlich das Fabrikat Sennheiser als aktuelles UHF-Set verwendet. In diesem Set sind alle notwendigen Teile zum Betrieb enthalten. Der Anschluss am Verstärker erfolgt über einen LINE IN Eingang. Abgesetzte Antennen sind nicht notwendig.

Verstärker

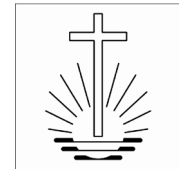
- In Gemeindekirchen kommt ein Standverstärker zur Ausführung. In Kirchen mit überörtlicher Bedeutung oder in Gemeindekirchen mit Bildübertragung wird eine 19" Standard-Zentrale eingebaut. Grundsätzlich ist in jeder Kirche der Platz für ein Standardrack vorzusehen, auch wenn zunächst nur Standgeräte eingebaut werden. In Kirchen >600 Sitzplätzen (Sanierung im Bestand) ist eine Sonderplanung durch den Fachingenieur notwendig.
- Der Standardverstärker hat grundsätzlich folgenden Ausbau:
 - Eingang 1 Altarmikrofon
 - Eingang 2 Stativmikrofon
 - Eingang 3 frei
 - Eingang n-1 SAT symmetrisch (wenn Kirche mit Bild- und Tonübertragung)
 - Ausgang Pegel 1,55 V symmetrisch für Schwerhörigenanlage
 - Eingang/Ausgang n+1 Tonband, je 2* MONO unsymmetrisch Cinch
 - DSP EQ
 - 2 getrennte Endstufen für Saal und Nebenräume, jeweils mit getrenntem Vorpegel
- Grundsätzlich ist auch in Gemeindekirchen (Standortkategorie A, AB, C nach → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap. Standortplanung*) im ELA-Schrank der Platz für ein 19" Standardrack vorzuhalten. Einbaumaße und Aufbauschemen sind im Anhang angegeben (→ *Anlage 7*). Die Kabeleinführung ist bezüglich des Klemmfelds mit den Beschallungsfirmen abzustimmen. Lichte Maße beim ELA-Schrank sind innerhalb der Türscharniere zu garantieren. Beim Rackeinbau ist ein Zugang von der Rückseite wünschenswert. Dies sollte über abschließbare Türen auf der Rückseite des ELA-Schranks erfolgen. Wenn dies baulich nicht möglich ist, muss das Rack in der Einbautiefe größer werden und wird von vorne beschaltet. Das Klemmfeld befindet sich im unteren Raum. Die Anlage soll gut bedienbar sein. Das ist besonders bei der Platzierung des ELA-Schranks zu berücksichtigen. Als Option für eine abgesetzte Lautstärkeregelung ist ein Fernregler technisch möglich. Dies ist jedoch gesondert den Firmen anzugeben und im Übersichtsschaltplan darzustellen.
 - Rackgröße: 24HE: B/H/T ca. 550 mm / ca. 950 mm / 500 mm bei Zugang von vorne
 - Es ist umlaufend mind. 1 cm Einbauspielraum vorzuhalten.
 - Die entsprechende Tiefe bzw. Einbauversion ist bei der Bestellung mit anzugeben.
- DSP-Matrix: In größeren Kirchen und bei komplizierten Emporen oder Raumanforderungen und schwierigen Beschallungssituationen können Verstärker auf Basis einer DSP-Matrix eingebaut werden. Diese Lösungen sind kein Standard, sondern nur in abgestimmten Einzelfällen vorgesehen.

Lautstärkereglер

- Die Lautsprecher in den Nebenräumen erhalten je einen lokalen LS-Regler. Dazu sind bei den ELA-Rahmenpartnern die NAK-Standard-Schalterprogramme in den Leistungen 6 W, 12 W, 20 W und 50 W als Widerstandsnetzwerkregler verfügbar. Lokale LS-Regler sind in tiefe Schalterdosen einzubauen.

Simultanübersetzung

- Simultananschlüsse werden nur nach Beschluss der Baukommission beauftragt. Als Simultan-einrichtung dienen je nach Bedarf eine Hörsprechgarnitur über ein Steuergerät mit regelbarer Lautstärke und Räuspertaste, Simultananschlüsse für die Direktübersetzung am Altar und Einrichtung eines Simultanübersetzungsplatzes in der Sakristei, wobei die nachstehenden Installationsvorgaben zu beachten sind.



- Für jeden Simultananschluss wird je ein Kabel IY(ST)Y 2*2*0,8 und ein Mikrofonkabel 2*0,25 geschirmt vom ELA- Schrank zum Simultananschluss verlegt. In den Räumen sind die Kabel in zwei Schaltdosen (0,30 m über FFB) zu führen. Die Beschaltung der Einbaubuchsen erfolgt nach separatem Montageplan.

Schwerhörigenanlagen

- Jede Kirche wird mit einer drahtlosen Anlage ausgestattet. Im Regelfall wird dazu Funktechnik verwendet. Bei Mehrkanalanlagen, die in Infrarottechnik als Sonderlösung bei z. B. Fremdsprachennutzung (nach Beschluss der Baukommission) an definierten Standorten eingebaut werden, ist zu beachten, dass die IR-Sendeleistung des Strahlers je Kanal überproportional mit der Kanalanzahl abnimmt. Dies ist bei der Planung der Strahlerleistung zu berücksichtigen
- Das Steuergerät wird in solchen Fällen beim Verstärker im ELA-Schrank bzw. fest in der Zentrale eingebaut.
- Der Strahler kann in kleineren Kirchen unter 150 m² problemlos an der Saalrückwand angebracht werden. In Räumen mit größerer Fläche wird diese Möglichkeit durch die Raumreflexion begrenzt und muss durch die Planung des Fachingenieurs nachgewiesen werden.
- Grundsätzlich wird jede Kirche für den Einbau einer IR-Schwerhörigenanlage vorgesehen. Diese ist durch die zunehmende Zahl von Störsendern im Bereich der freien Frequenzen notwendig.
- Folgende Geräte werden verwendet: IR-Kopfhörer HDI 830
- In Kirchen mit Bildübertragungsanlage wird der zweite Kanal des Receivers fest auf den Kanal B am SI 1015 geschaltet. Damit ist der Empfang einer zweiten Sprache jederzeit in einer Bildübertragungskirche möglich. Es sind dem örtlichen Bedarf entsprechende 2-Kanal- Kopfhörer HDI 830 zu bestellen.
- Für die Ladeleiste ist ein Stromkreis über eine Zeitschaltuhr geschaltet auszuführen. Für die Ladeleisten ist Platz in Schränken im Foyer oder im Eingangsbereich des Kirchensaals vorzuhalten.
- In Gemeindekirchen (Standortkategorie A, AB, C nach → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap. Standortplanung*) werden üblicherweise nur ein-kanalige-Funklösungen Sennheiser SET 840 eingebaut. Eine Ladeleiste L300 10-10 mit mindestens 10 Hörerplätzen ist für jede Kirche vorzusehen. Als Hörer wird das Modell RR840 verwendet. Wenn ausnahmsweise eine 2-kanalige Funklösung installiert wird muss der zweite Kanal des Receivers fest auf den zweiten Funksender geschaltet werden.
- Grundsätzlich wird bei jeder umfassenden Baumaßnahme (Neubau/Umbau) der Einbau einer Induktions-Schwerhörigenanlage vorgesehen. Dazu sind die entsprechenden Induktionsschleifen vor Estrichbringung auszuführen bzw. im Bereich der Sockelleiste nachzurüsten. Die Induktionsschleifen werden grundsätzlich durch die ELA-Partner ausgeführt. Über den Einbau der notwendigen Strom-Verstärkertechnik entscheidet die Abteilung Bau/Unterhalt im Rahmen der Planungsabstimmung.

Audio-Zusatzgeräte

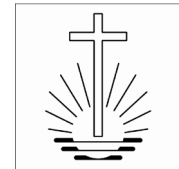
- Grundsätzlich wird keine Kirche mit Audioabspielgeräten wie Tuner, Tapedeck, CD- Player oder Videorecorder ausgestattet. Für den Einsatz solcher Geräte im Einzelfall ist in den Racks in Form eines Einstellfachs generell vorzusehen.

Gottesdienstübertragung per Telefon/PERFON

- Die Neuapostolische Kirche Süddeutschland hat die Möglichkeit eingeführt, in jeder Kirche die Gottesdienstübertragung mit Telefon zu realisieren. Dies wird bei Neu- und Umbaumaßnahmen bzw. Neuerstellung der ELA-Technik mit technischen Einrichtungen unterstützt. Die Technik (Telefon mit Anbindungsadapter an ELA-Anlage) wird durch die ELA-Partner ausgeführt. Bauseits notwendig ist dazu ein Telefonanschluss an der ELA-Anlage, welcher gegebenenfalls bei Umbaumaßnahmen nachgerüstet werden muss.

7.6.3 Bildübertragungskirche / SAT-Anlage

- Alle Kirchen werden im Rahmen des Neubaus oder einer Renovierung mit dem Kabelnetz für eine Bildübertragungseinrichtung ausgestattet. Über die Einrichtung von SAT-Empfangsstationen bei Baumaßnahmen und Nachrüstung im Bestand entscheidet die Baukommission.
- Hinsichtlich der Lieferung der Geräte und deren Inbetriebnahme besteht europaweit ein Rahmenvertrag zwischen der Kirche und Firma SONY. Die SAT-Antenne wird durch die örtlich beauftragte Elektrofirma montiert und derzeit auf Eutelsat 10° Ost durch den Rahmenvertragspartner der Kirche eingemessen. Die Videodosen werden durch die Beschallungsfirmen montiert. Receiver und Videoverteiler werden durch die Beschallungsfirmen in die ELA-Zentrale eingebaut. Die so fertig



gestellte Anlage wird zur Abnahme an Firma SONY gemeldet. Firma SONY prüft die gesamte Anlage und nimmt diese in Betrieb.

Videoanschlüsse:

- Vom ELA-Schrank zu jeder Videodose im Altarbereich, in den Nebenräumen, und ggf. auf der Empore und (0,30 m über FFB bzw. über Altarsockel) wird ein Videokabel 75 Ohm grün verlegt. Die Abschlüsse sind jeweils BNC-Buchsen. Es darf niemals das normale HF-Kabel verwendet werden, die BNC-Buchsen müssen absolut sicher gegen Masse isoliert sein. Dosenlage und Anzahl ist im Rahmen der Planung mit der Abteilung Bau/Unterhalt auf die jeweiligen Projektionsgeräte abzustimmen.

Satellitenantenne:

- Es werden zwei gewöhnliche HF-Koaxkabel 75 Ohm, erhöhte Schirmungsklasse A mit Schirmungsmaß 120 db/2400 MHz nach DIN 50117, z. B. Preisner SK2000plus, vom Receiver im ELA-Schrank zum Empfangssystem am Parabolspiegel verlegt. Dieser ist an einem nicht diebstahlgefährdeten Ort zu montieren. Weiter muss die Erdungsleitung für den Dachmast mitverlegt werden, da SAT-Antennen grundsätzlich nicht an der Blitzschutzanlage geerdet werden dürfen.
- Bedingt durch die zunehmenden Funkeinstreuungen durch UMTS und LTE gibt es teilweise Empfangsprobleme, bedingt durch den schwachen Sendepiegel der benutzten Trägerfrequenz. Deshalb müssen sicherheitshalber grundsätzlich 2 Standorte verkabelt und vorgesehen werden. Empfehlenswert zur Platzierung sind:
 - Flachdächer: Auf Flachdächern sind die Kabel möglichst mit einer Länge von 15 m vorzusehen, damit die SAT-Antenne bei Empfangsproblemen noch genügend verschoben werden kann.
 - Außengelände: Sofern im Außengelände ein stabiler Mast mit ca. 2,50 m, also außerhalb des Handbereichs, erstellt werden kann, bietet sich dies ebenfalls als Platzierung an.
- Die SAT-Antenne ist bereits im Entwurf integral zu planen. Die Antennen-Plätze werden dann nach Rohbauerstellung durch den Subunternehmer der Fa. Sony geprüft. Für die Prüfung sind das Blockschaltbild, sowie die im Grundriss eingezeichneten SAT-Lagen, ggfs. auch in Ansichten und Schnitten, als pdf-Datei zur Verfügung zu stellen. Die Platzierung sollte so ausgewählt werden, dass eine Orientierung der SAT-Schüssel von 5° – 25° Ost jederzeit möglich ist, um bei einem möglichen Satellitenwechsel genügend Ausrichtungsspielraum vorzuhalten.
- In der ELA-Zentrale sind der Videoverteiler und der Receiver im unteren Rackbereich eingebaut. Dadurch können die HF- und Videoleitungen ungeschnitten mit BNC-Steckern aufgeschaltet werden. Die Kabel sind lange genug zu installieren.
- Es soll darauf geachtet werden, dass möglichst Racklösungen ausgeführt werden, welche eine gute Revisionierbarkeit ermöglichen. Dazu muss hinter dem Rack in Schränken entsprechend Freiraum gehalten werden für eine Kabelvorhaltung, damit Racks problemlos ausgebaut werden können.
- Der Videoverteiler ist rechtzeitig durch den Fachingenieur (Fachbauleitung) bei der Abteilung Bau/Unterhalt (Bestellung bei Rahmenvertragspartner SONY) abzurufen.

Einsatz Projektionsgeräte

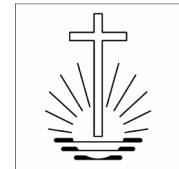
- Bei Baumaßnahmen und Nachrüstungen ist der passende Einsatz der jeweiligen Projektionsgeräte vor Ausführung zu planen und mit der Abteilung Bau/Unterhalt abzustimmen. Dabei muss auch berücksichtigt werden, ob eine Verdunklungsanlage notwendig und bei Nachrüstung möglich sowie wirtschaftlich sinnvoll ist. Es gibt folgende Möglichkeiten zur Ausstattung:

Telbox

- Alle vorhandenen Telboxen werden sukzessive bei technischer Notwendigkeit bzw. Baumaßnahmen aufgegeben. Die Telbox kann vorübergehend mit aktuellen Beamern umgerüstet werden. Sie ist damit gut tageslichtfähig (wenig Verdunkelungsbedarf). Jedoch muss beachtet werden, dass das Gerät sehr unhandlich beim Aufstellen ist und entsprechende Lagerfläche braucht. Das kann je nach örtlicher Situation zu einer anderen Lösung führen.

Rückprojektion

- Die Rückprojektion mit Beamer von hinten auf eine Leinwand im Rahmen (direkt auf Altar oder auf zwei Stative gestellt), zeigt sich als interessante Lösung. Das Bild ist präziser als Aufprojektion von vorne. Vorteil: weniger Verdunkelungsbedarf, keine störende Beameraufstellung und Kabelverlegung im Saal. Das Gehäuse ist platzsparender als die Telbox.



Leinwand + Beamer (Aufprojektion)

- Beim Aufstellen je nach Flächensituation in der Kirche kritisch (Störungen durch Kabel und Stativ im Saal, Durchqueren des Bildes beim Abendmahl). Es kommt die Leinwand mit Bildgröße max. 2 x 2 m, zum Einsatz. Darüber hinaus fällt die Bildqualität ab. Leistungsstärkere Beamer (auch z. B. zur Montage an Decke oder Emporenbrüstung) werden nicht eingesetzt. Bei Aufprojektion ist die intensivste Verdunkelung erforderlich. Platzsparende Lösung beim Lagern. In Kirchen mit überörtlicher Nutzung (Standortkategorie AA und AAA nach → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap. Standortplanung*) kann ein fest installierter Beamer in einem der Mehrzweckräume installiert werden (Seminarernutzung).

Monitore

- Monitore haben das brillianteste Bild. Der große Monitor liefert bis ca. 15 m Abstand ein gut erkennbares Bild. Das Breitbildformat 16:9 (leicht verzerrt) kann auf Normalformat (4:3 ist noch Standardsendeformat bei BÜT) umgestellt werden. Kleinere Monitore kommen in kleineren Kirchen und Nebenräumen zum Einsatz.

7.6.4 Videoanlage zur internen Bildübertragung

Als Ersatz für nicht vorhandene oder nicht geplante anschließbare Nebenräume (nach Aufgabenstellung des Projekts) erhalten Kirchen zur internen Bildübertragung des Gottesdienstes eine Videokamera im Kirchensaal. Diese ist möglichst unauffällig zu montieren. Je nach Montageort erhält diese Kamera eine Fernbedienung für das Zoom. Ein Monitor mit Kamera kann auch zur Unterstützung von entsprechenden Sichtverbindungen beim Orgelspieltisch zum Einsatz kommen.

Es wird dann zusätzlich zur Videoleitung und Stromversorgung ein Steuerkabel YR 20*0,8 mm² zur Fernbedienung für den Schwenk-Neige-Kopf verlegt. Dieses Kabel kommt vom ELA-Schrank (sternförmig bei mehreren Fernbedienungen) und endet in einer Leerdose.

Zur Ausführung kommen CCD-Industriekameras, welche durch die ELA-Partner geliefert werden. Es empfiehlt sich Kameras vorab zu bestellen, um die genauen Maße zu minimieren und um am Bau optimale architektonische Lösungen herauszuarbeiten. Nach Absprache im Rahmen der Planung mit der Abteilung Bau/Unterhalt kann auch eine Domekamera im Kirchensaal installiert werden.

7.6.5 Klingelanlage / Rufanlage / Liedanzeige

Jede Kirche erhält eine Klingelanlage. Die Klingel wird an der Haupteingangstüre installiert. Im Saal, in der Sakristei und in Mehrzweckräumen wird ein Summer vorgesehen. Es empfehlen sich Piezo-Summer hinter Blindabdeckungen. Es sollen keine Gonganlagen oder Metallglocken von den Schalterprogrammherstellern verwendet werden.

Digitale Liedanzeigen sind nicht vorgesehen. Noch im Einzelfall vorhandene Anlagen werden sukzessive durch die Liederleisten nach Artikelstandard ausgetauscht.

7.7. Orgel

7.7.1 Ausstattung mit Pfeifen- und elektronischen Instrumenten

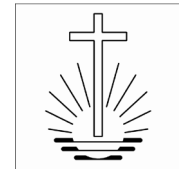
Die Ausstattung von Kirchengebäuden der NAK Süddeutschland mit Orgeln ist im → *Leitfaden Orgeln / Instrumente* geregelt.

7.7.2 Erforderliches Raumklima für die Orgel

Auszug aus dem „Handbuch für den Dienst in Kirche und Gemeindehaus“, Kapitel „Rund um die Orgel“ von KMD Burkhard Goethe, 2014:

„Temperaturunterschiede machen einer Pfeifenorgel in der Regel nichts aus, wenn die Werte nicht gerade für längere Zeit um den Gefrierpunkt oder über 35°C liegen. Dann ändert sich nur die Stimmtonhöhe: Bei Wärme steigt sie, bei Kälte sinkt sie. Empfindlich reagieren Orgeln jedoch auf Veränderungen der Luftfeuchte im Raum: Wenn sie unter 40% fällt und der Raum zu trocken ist, besteht die Gefahr des Austrocknens. (...) Aber ebenso kann auch ein zu feuchtes Innenraumklima den Orgeln abträglich sein und zu Schimmelbildung führen.“

Beim Aufheizen bzw. beim Auskühlen des Gottesdienstraums muss die Heizungsregelung die Temperaturveränderung auf maximal 1,5 K je Stunde begrenzen. Die relative Luftfeuchtigkeit im Gottesdienstraum sollte zwischen 40 und 70%r.F. liegen. Bei kalten Außentemperaturen enthält die Außenluft nur wenig Feuchte. Außerhalb der Nutzungszeiten darf dann nicht gelüftet werden und während den Nutzungszeiten sollte der Luftwechsel sparsam und der Personenzahl angepasst sein, damit die Luftfeuchte nicht zu sehr sinkt. In der Übergangszeit und im Sommer muss während der Nutzung entsprechend mehr gelüftet werden, um eine zu hohe Luftfeuchtigkeit zu vermeiden.



Die Temperatur sollte außerhalb der Nutzungszeiten nicht unter 15°C sinken. Bei kalten Außentemperaturen kann die Aufheizung vor dem Gottesdienst auf 18°C begrenzt werden. Die Besucher bringen dann die restliche Wärme und die notwendige Feuchte mit in den Raum.

Eine Luftbefeuchtung in der Lüftungsanlage wird aus hygienischen und energetischen Gründen nicht ausgeführt. Gegebenenfalls sollte ein lokaler Luftbefeuchter im Bereich der Orgel geprüft werden. Die Position des Luftbefeuchters ist gemeinsam zwischen Abteilung Bau/Unterhalt, Architekt und Orgelsachverständigem zu planen → *Leitfaden Orgeln / Instrumente*

7.7.3 Elektrischer Anschluss

Für die Orgel im Kirchensaal ist eine 400 V Versorgung und eine Absicherung mit Motorschutzschaltern nach Angaben des Herstellers in der Verteilung vorzusehen. Zudem ist bei allen Herstellern eine weitere 230 V-Versorgung vorzuhalten. Dieser wird für die Pedalbeleuchtung verwendet. Die entsprechende Schaltung bezüglich eines eingebauten Tasters/Schalters, 12 V / 24 V / 230 V auf den Motorschutz ist mit der Herstellerfirma abzustimmen. Beide Stromkreise für die Orgel werden durch den Kirchenhauptschalter abgeschaltet.

Für elektrische Instrumente in Nebenräumen wird grundsätzlich eine 230 V-Versorgung vorgesehen.

7.7.4 Raumluftbefeuchtung

Falls eine Luftbefeuchtung für die Orgel vorgesehen ist, ist als Anschluss eine 230 V-Steckdose mit separatem Stromkreis, nicht abschaltbar vom Hauptschalter der Kirche, auszuführen. Die Steuerung der Befeuchtung findet innerhalb des Gerätes statt, es sind keine Anschlüsse für Fühler oder Regler vorzusehen.

7.7.5 Orgelsignal

Der Orgelruftaster in der Sakristei neben der Türe mit Gravur 'ORGEL' (1,10 m über FFB) dient zur Signalisierung, dass der Orgelspieler das Eingangsglied beginnen soll. Die 12 V-Signallampe ist in der Orgel bauseits eingebaut. Die Anschlusskabel werden von hinten oder unten in die Orgel eingeführt. Dies gilt nur für die Orgel im Kirchensaal (Hauptraum).

7.8 Sonstige technische Anlagen

7.8.1 Äußerer Blitzschutz

Jedes Kirchengebäude erhält im Rahmen einer Baumaßnahme eine Blitzschutzanlage nach DIN VDE 0185-305 BSK III. Bestehende Blitzschutzanlagen werden im Rahmen einer Baumaßnahme gemessen und eventuell repariert oder neu erstellt.

7.8.2 Innerer Blitzschutz

Jedes Kirchengebäude erhält im Rahmen einer Baumaßnahme einen inneren Blitzschutz mit Ableitern der Anforderungsklasse SPD class I und II. Der innere Blitzschutz dient zur Schadensminimierung der aufwendigen Beschallungs- und Videotechnik. Ein Feinschutz für die Steckdosen wird üblicherweise nicht eingebaut.

7.8.3 Fenster-/ Jalousiesteuerung

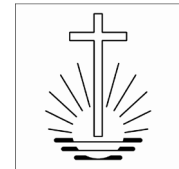
Kirchengebäude erhalten elektrische Jalousiensteuerungen und bei Notwendigkeit auch elektrische Fenstersteuerungen. Außenraffstores erhalten Windwächtersteuerungen. Diese sollen so ausgeführt werden, dass feste Zeiten zur automatischen Beschattung programmiert werden können. Ein Überhitzungsschutz über Innentemperaturfühlung durch einen eingebauten Thermostat ist ratsam. Je nach Anordnung des Gebäudes und Lage der Fassaden ist eine 1-, 2- oder 4-Kanal-Steuerung sinnvoll. Möglich ist ebenfalls die Fenstersteuerung, z.B. Oberlichter verknüpft mit dem Sicherheitsobjekt Regen, auf einen Kanal zu legen. Zu öffnende Oberlichter sind mit einem Regenwächter zu überwachen.

7.8.4 Funk-Rauchmelder

In allen Kirchen wird eine Rauchmelderüberwachung der Fluchtwege vor dem Kirchensaal eingebaut, d.h. alle Foyerbereiche, auch Zugangstreppe zu Emporen einschließlich der daran anschließenden brandlastreichen Räume wie z. B. Teeküchen werden überwacht. Es werden Melder incl. Funkvernetzung und 10- Jahres-Batterie ausgeführt.

7.8.5 Stromanschlüsse Bildübertragungswagen

In Kirchen mit überregionaler Bedeutung (Standortkategorie AA und AAA nach → *Richtlinie Kirchliche Immobilien, Kap. Standortplanung*) können im Einzelfall in Abstimmung mit der Abteilung Bau/Unterhalt Anschlüsse für die Beschaltung von Übertragungswagen und Ablinksender im Außenbereich bereitgestellt werden. Es sind zwei Steckdosen CEE 32A abgesichert mit Sicherungslasttrenner, 35A ohne FI



auszuführen. Die Steckdosen sind deutlich zu kennzeichnen mit einem Schild: „Achtung: Steckdosen für Außenbereich ohne FI-Schalter. Nutzung nur bestimmungsgemäß mit Übertragungswagen“. Die Steckdosen sollen entweder in einem Außenraum angeordnet werden, alternativ können sie in einem Keller-raum, der ein Fenster oder eine andere mögliche Kabeltrasse für die Zuleitungen in den Außenbereich hat, eingebaut werden. Es ist darauf zu achten, dass die Hausanschlusssicherung und die Zählertechnik so ausgelegt sind, dass die Steckdosen eine Mindestleistung von 20 kW Dauerleistung bereitstellen können. Üblicherweise ist das mit einem SH-Schalter in der Zählerverteilung von 63A möglich. Entsprechende Durchlauferhitzer oder höhere Lasten in der Kirche können während einer Bildübertragung abgeschaltet bleiben (dies muss örtlich kommuniziert werden).

7.8.6 Einweisung und Revisionsunterlagen

Für alle technischen Anlagen ist eine ausführliche technische Einweisung durchzuführen. Dabei ist es wichtig, dass die zukünftig vorgesehenen Bediener (ehrenamtlich und i.d.R. ohne Fachkenntnis) auch vollständig anwesend sein können. Als Grundlage für die Einweisung sind die Revisionsunterlagen vorzulegen und zu erläutern, gegebenenfalls als Vorabzug, wenn noch nicht vollständig geprüft. Auf folgende Punkte ist zu besonders zu achten:

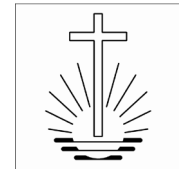
ELA:

- Generelle Bedienung Verstärker
- Bedienung Schwerhörigenanlage
- Nutzung Funk- Standmikrofone
- Bedienung Videokamera
- Gegebenenfalls weitere Anlagen wie Simultanübersetzung, Telefonübertragung

Elektroinstallation:

- Genereller Durchgang mit Erläuterung der gesamten Anlagentechnik und aller Anschlüsse für Bildübertragung, Daten
- Einweisung in die Sonnenschutztechnik/Windwächter
- Zeitschaltuhr Programmierung und Funktionen
- Überspannungsschutz

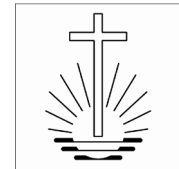
Über die Einweisung ist ein Protokoll mit Festhaltung der eingewiesenen Personen zu führen und den Revisionsunterlagen beizulegen.



Anhang Grafiken und Tabellen

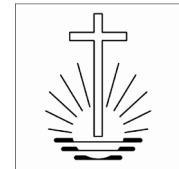
Anhang 1 Checkliste zur Vorbereitung der Systementscheidung Heizung

Neubau			
Energieträger			Bemerkungen
Welche Energienetze gibt es vor Ort?			
	Strom	ja / nein	
	Erdgas	ja / nein	falls nein: Flüssiggas möglich?
	Fernwärme	ja / nein	
	Sonstige		z.B. Kältenetz
Energiequellen			
Gibt es Möglichkeiten für Geothermie?		ja / nein	
Aufstellmöglichkeit	Außenluft-WP	ja / nein	Schallschutz beachten
	Flüssiggastank	ja / nein	Sicherheitsbereich beachten
	Pelletlager	ja / nein	Anlieferung beachten
Nutzung			
Gottesdienstsaal	nur Heizen	ja / nein	
	Heizen und Kühlen	ja / nein	
	Einhaltung Orgelbedingungen	ja / nein	
	Maximalbelegung / Besucherkennzahl		falls >400: Zu-/Abluftanlage mit WRG vorsehen
Nebenräume			
Sanierung / Umbau			
Energieträger			
Bestehende Energieversorgung?			
Ggf. Alternativen anhand Checkliste für Neubau prüfen			
Bestehende Übergabesysteme, die weiter verwendet werden			
Typ			
Temperaturniveau Heizsystem			falls >45°C: WP als Erzeuger ungünstig



Anhang 2 Systemvarianten Heizung und Lüftung

Energieträger für Wärmeerzeugung	Standard	Verbesserter Standard		Alternativen	
	Strom			Erdgas / Flüssiggas	Vorhandene Nah- od. Fernwärme
Kosten	- Nur Stromanschluss - Energiekosten günstig in Verbindung mit WP			- Anschlusskosten Strom + Gas bzw. Flüssiggastank	- Anschlusskosten Strom + FW
Umwelt	- Günstig mit Wärmepumpe - PE- und Emissionsfaktoren werden sich fortwährend verbessern			- Noch überwiegend fossiler Brennstoff - Nur langfristige Umstellung auf erneuerbares Gas	- Abhängig von Qualität Wärmeerzeugung und Verteilnetz
Sonstige Vor- u. Nachteile	- Nur eine Energieabrechnung				- Geringer Wartungsaufwand
Bemerkungen					- PE- und Emissionsfaktor prüfen
Wärmeerzeuger	Standard bei Energieträger Strom	Standard+ bei Energieträger Strom	Standard++ bei Energieträger Strom	Standard bei Energieträger Gas	Standard bei Nah- od. Fernwärme
Begründung		Kühlung erwünscht	Kühlung erwünscht Erhöhte Effizienz		
System	Luft-Wasser-WP	Reversible Luft-Wasser-WP	Sole-Wasser-WP + Geothermie	Gas-Brennwertkessel	FW-Übergabestation
Kosten	- Investition vergleichbar mit Gaslösung - günstige Energiekosten	- Investition geringfügig teurer als Standard-Lösung - zusätzliche Kosten für Kühlung	- Hohe Investition - Günstigste Energiekosten - Geringe Kosten bei passiver Kühlung		- Geringe Investitionen - Eher hohe Energiekosten
Umwelt	Vorteilhaft bei gutem COP	Vorteilhaft bei gutem COP	Beste Umweltbilanz		Abhängig von Qualität der Wärmeerzeugung und Verteilnetz
Bemerkungen	Auf COP >3,1 bei A2/W35 achten	Auf COP >3,1 bei A2/W35 achten	Auf COP >4,3 bei B0/W35 achten		
Wärmeübergabe	Standard bei WP Gottesdienstraum	Standard bei WP Nebenräume	Standard+ bei WP Nebenräume	Standard bei Gas und Fernwärme Gottesdienstraum	Standard bei Gas und Fernwärme Nebenräume
Begründung			Gestalterische Gründe Erhöhter Komfort Erhöhte Effizienz		
System	Fussbodenheizung und Zuluftheizregister	Plattenheizkörper	Fussbodenheizung	Fussbodenheizung und Zuluftheizregister	Plattenheizkörper
Kosten		- Kostengünstig solange keine gestalterischen Anforderungen			
Umwelt	FBH bestes System in Verbindung mit WP		FBH bestes System in Verbindung mit WP		
Sonstige Vor- u. Nachteile	- Vorteilhaft für Orgel - Guter thermischer Komfort				
Wärmeverteilung	Standard bei WP Gottesdienstraum	Standard bei WP Nebenräume	Standard+ bei WP Nebenräume	Standard bei Gas und Fernwärme Gottesdienstraum	Standard bei Gas und Fernwärme Nebenräume
Medium	Wasser / Zuluft	Wasser	Wasser	Wasser / Zuluft	Wasser
Heizkreise und Auslegungstemperaturen		1. HK FBH 35/28°C 2. HK WT Luft 55/40°C 3. HK Heizkörper 55/40°C	1. HK FBH GDR 35/28°C 2. HK WT Luft	1. HK FBH 35/28°C 2. HK WT Luft 55/40°C 3. HK Heizkörper 55/40°C	
Warmwasserbereit	Standard	Standard+			
System	Dezentrale elektrische Kleinspeicher	Dezentrale elektrische Durchlauferhitzer			
Kosten	gering	Investition geringfügig höher als WW-Speicher Höhere Kosten beim Strom-Leistungspreis			
Umwelt		Weniger Verluste und geringere Verbrauchskosten			
Lüftung	Standard Gottesdienstraum	Standard Nebenräume		Alternative Gottesdienstraum	Alternative Nebenräume
Begründung				- Ab 400 Sitzplätzen - Reduzierung Energiekosten	- Verbesserung Luftqualität - Bei Schallbelastung - Reduzierung Kosten
System	Zuluftanlage mit Abströmöffnung	Fensterlüftung + Abluftanlage in Sanitär- und gefangenen Räumen		Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
Kosten	Kostengünstig	Kostengünstig			
Raumkühlung	Standard Gottesdienstraum	Standard+ Gottesdienstraum			
Begründung		in Verbindung mit reversibler LW-WP	in Verbindung mit Sole-Wasser-WP + Geothermie		
System	Keine Kühlung	Kühlung über FBH und Zuluft			
Bemerkungen	Für Möglichkeiten freier Nachtlüftung sorgen				

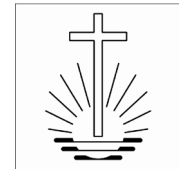


Anhang 3 Kostenkennwerte für Heizungs- und Lüftungsanlagen

Energieversorgung						
Energieträger	Gegenstand	Bezugsgröße	Kosten		Bemerkungen	Einflussfaktoren auf Preis
Strom	Mehrkosten Stromanschluss für WP		gering			
Erdgas	Erdgasanschluss	pauschal	2.500 - 3.000	EUR	Für Standardanschluss bis d _s 63 (üblicherweise ausreichend) und 10 m Anschlusslänge	Sehr abhängig von Netzbetreiber, höhere Kosten bei Längen >10m
Flüssiggas	Flüssiggastank und Leitung bis Heizraum	pauschal	4.000 - 5.800	EUR	Für 2,9 t-Tank und 10 m Leitung ohne hochwertige Oberflächenherstellung Üblicherweise wird Tank gemietet	Jahresverbrauch → Größe Behälter Entfernung Tank - Heizraum
Fernwärme	Fernwärmeanschluss	pauschal	8.000 - 12.000	EUR		
Wärmeerzeuger						
Typ	Komponente	Bezugsgröße	Kosten		Bemerkungen	Einflussfaktoren auf Preis
Luft/Wasser-WP		Normheizlast	600 - 1.000	EUR/kW		
Reversible Luft/Wasser-WP		Normheizlast	800 - 1.200	EUR/kW		
Erdreich-WP	Wärmepumpe	Normheizlast	600 - 1.400	EUR/kW		
	Erdsonden	Normheizlast	280 - 400	EUR/kW		
FW-Übergabestation		Normheizlast	80 - 120	EUR/kW	für den Leistungsbereich 50 bis 100 kW	Spez. Preis nimmt mit zunehmender Leistung ab
Gas-Brennwertkessel	Heizkessel mit Abgasleitung	Normheizlast	125 - 150	EUR/kW	für den Leistungsbereich 50 bis 100 kW	
Wärmeübergabe						
		Bezugsgröße	Kosten		Bemerkungen	Einflussfaktoren auf Preis
Heizkörper	einfache Plattenheizkörper	beheizte Fläche	20	EUR/m ²		
Fußbodenheizung	bei größeren Räumen	beheizte Fläche	40	EUR/m ²		
Lüftungsanlage						
		Bezugsgröße	Kosten		Bemerkungen	Einflussfaktoren auf Preis
Abluftanlage für Sanitärräume		Abluftvolumenstrom	4 - 6	EUR/(m ³ /h)		Größe der Anlage
Zuluftanlage	für Gottesdienstraum	Frischluftvolumenstrom	10 - 15	EUR/(m ³ /h)		Größe der Anlage
Zu-/Abluftanlage mit WRG	für Gottesdienstraum	Frischluftvolumenstrom	25 - 30	EUR/(m ³ /h)		Größe der Anlage

Kostenstand Juni 2016

Alle Angaben in EUR netto



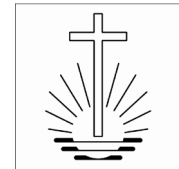
Anhang 4 Anforderungen an die Wärmedämmung von Leitungen

- Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen
- Auszug aus der Energieeinsparverordnung (EnEV 2014), Anlage 5

Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen

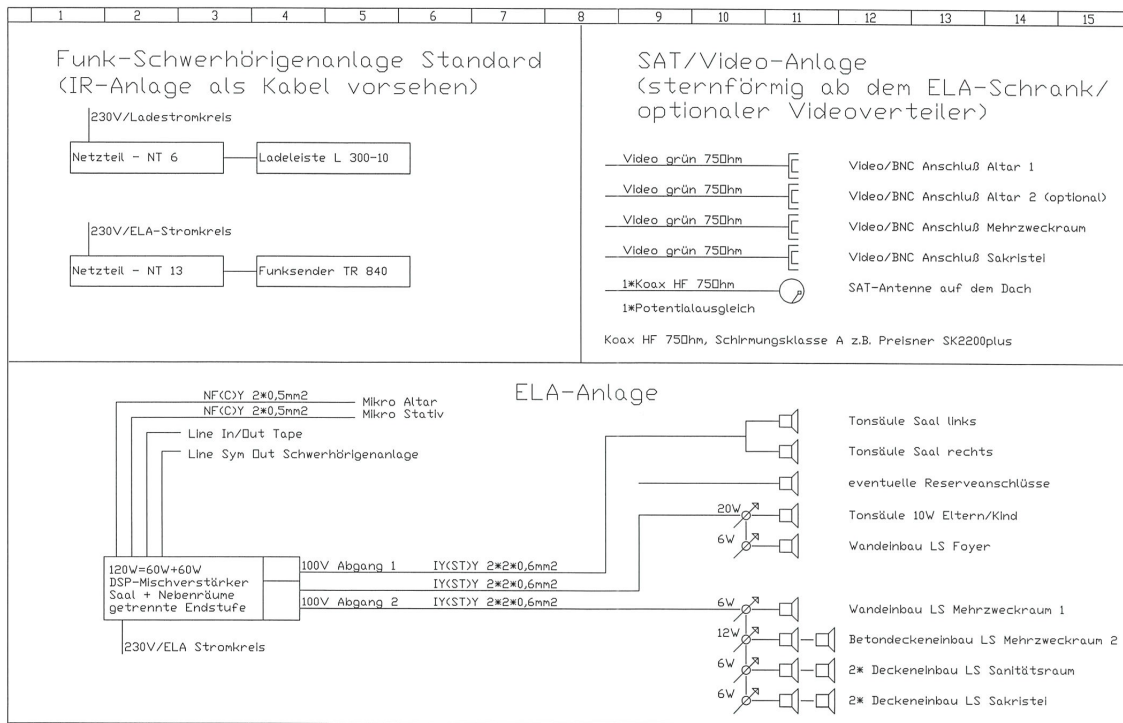
Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m·K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Soweit in Fällen des § 14 Absatz 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluftgrenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen.

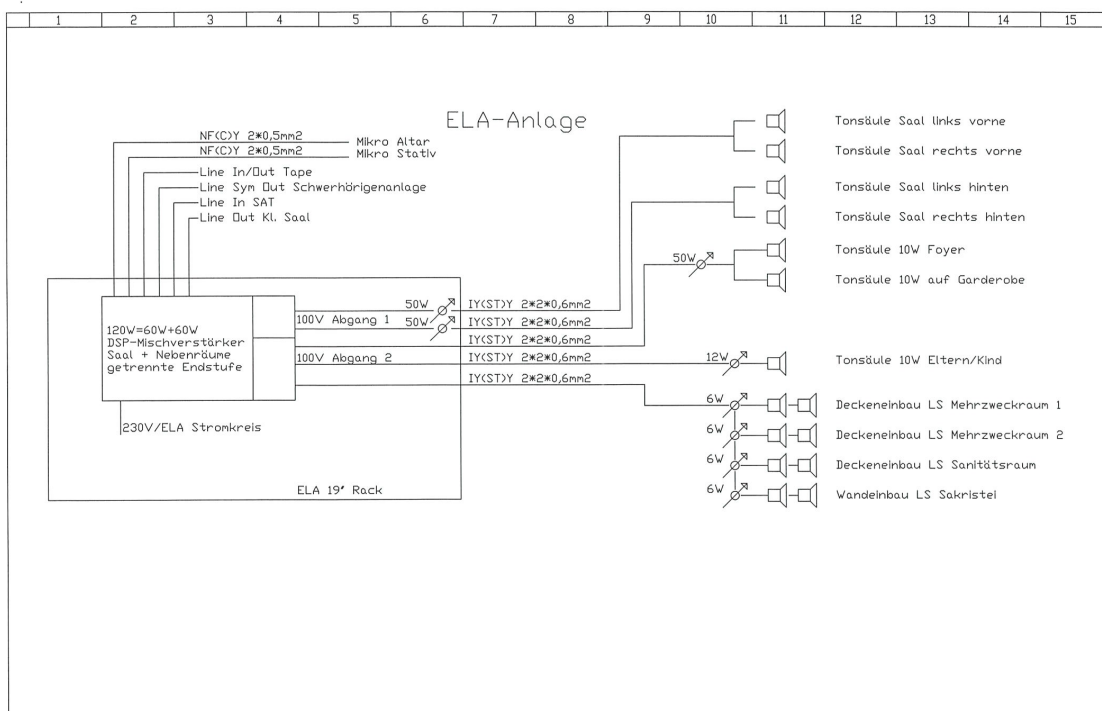


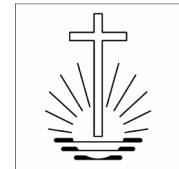
Anhang 5 Schaltpläne ELA-Anlagen

Detail ELA-/Video-/Schwerhörigen-Anlage Gemeindekirche

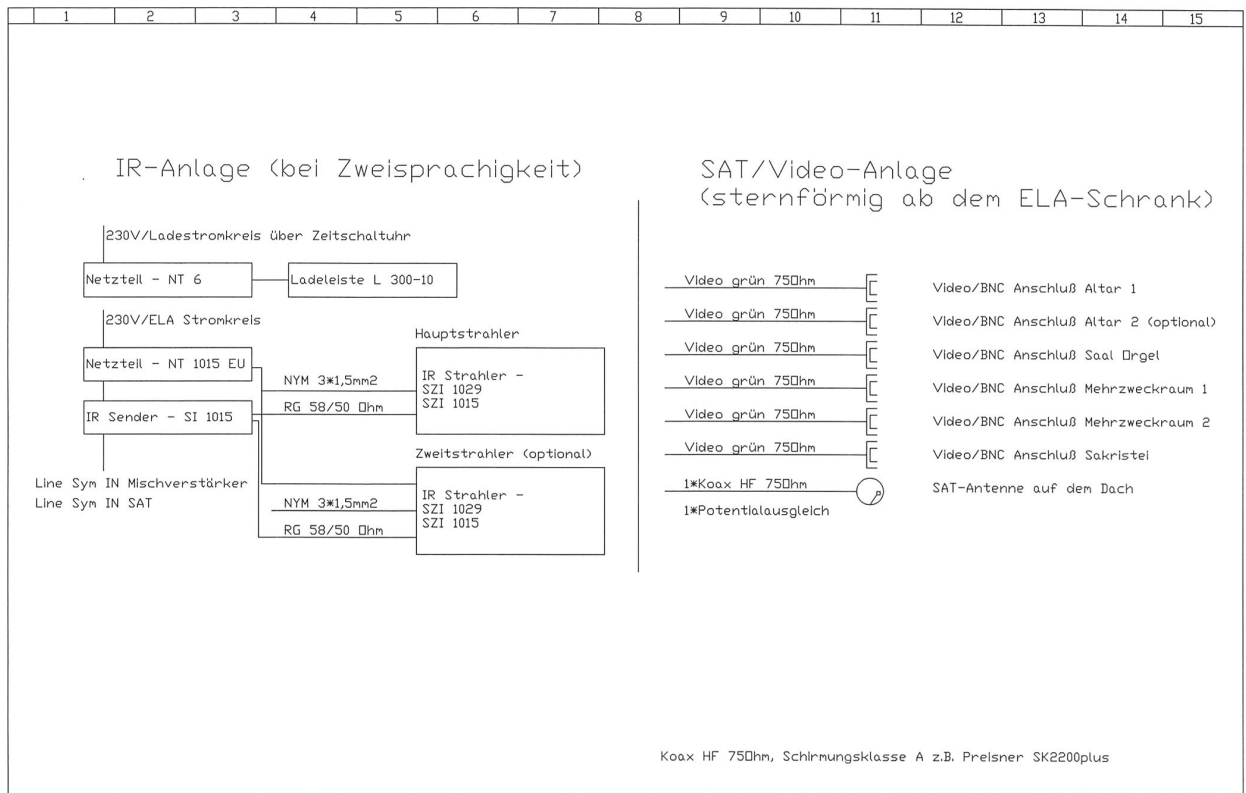


Detail ELA-Anlage Kirche mit überörtlicher Bedeutung

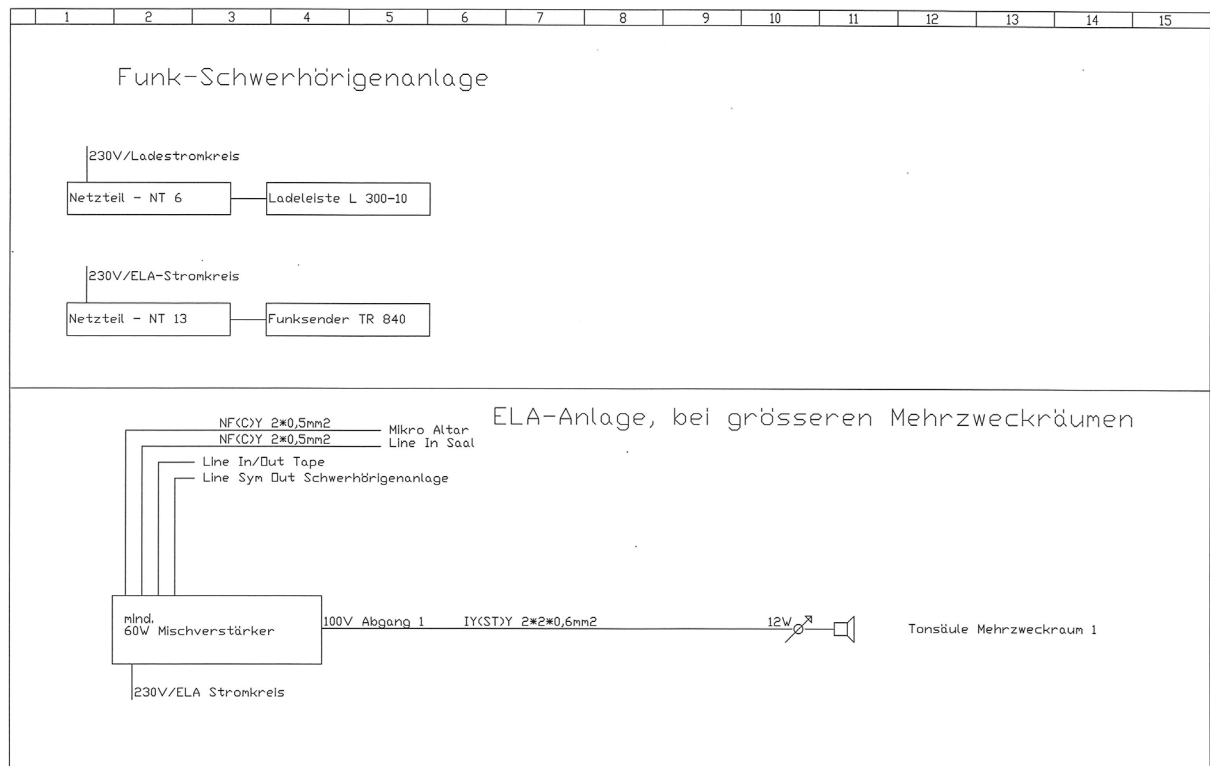


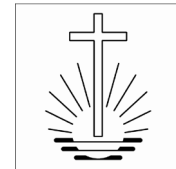


Detail IR-/Video-Anlage Kirche mit überörtlicher Bedeutung



Detail ELA-/Schwerhörigen-Anlage MZW in Kirche mit überörtlicher Bedeutung





Anhang 6 Lautsprecher

Lautsprecher Programm Soundtube CM590i

CM590i | In-Ceiling Speaker
 Technical Information for System Engineers



Specifications: CM590i Tile bridge included

System Type	5.25" Coax, in-ceiling, ported (33 Watt transformer for 25/70.7/100 Volt or voice coil / 8 Ohm direct)
Frequency Response (-3 dB) ¹	77 Hz - 22 kHz
Low Frequency (-10 dB) ²	69 Hz - 20 kHz
Max. Program Power	160 Watts
Max. Continuous Power RMS	80 Watts
Max. UL Power Rating ³	55 Watts
Max. SPL dB @ 1 M	109 dB
Sensitivity dB @ 1W/1M ⁴	90 dB
Impedance (nominal)	8 Ohm (nominal value)
Coverage Angle (-6 dB @ 500 Hz)	180° (average)
Coverage Angle (-6 dB @ 4 kHz)	102° (average)
Directivity Factor (Q)	7.7 (Averaged 100 Hz - 10 kHz); 11.17 @ 2 kHz
Directivity Index (DI)	8.04 dB (Averaged 100 Hz - 10 kHz); 10.48 dB @ 2 kHz
Tap Selector	6-Position rotary switch with voice coil/8 Ohm direct

Transformer Taps			
70.7 V	Output	100 V	Output
33 W	105 dB	33 W	105 dB
17 W	102.5 dB	17 W	102.5 dB
9 W	99.5 dB	9 W	99.5 dB
6 W	98 dB	6 W	98 dB
3 W	95 dB		
25 V	Output	5 W	97 dB
2.5 W	94 dB		
1.3 W	91 dB		
0.63 W	88 dB		

Transducers	
Low Frequency Driver	1 x 133 mm (5.25 in) Polypropylene cone, butyl rubber surround
High Frequency Driver	25 mm (1.0 in) Convex aluminum horn-loaded tweeter
Low Frequency Voice Coil	25 mm (1.0 in)
Crossover Frequency	3 kHz
Network Type	
Low Pass	N/A
High Pass	12 dB per octave, 2nd order
Enclosure Material	Drawn aluminum backcan with ABS baffle
Motor Board	Cast aluminum
Grille	Indite-plated steel with powder-coat finish
Inputs	4 Pin, 5 mm Euroblock for individual or daisy chain connection
Colors	Black or white
Backcan Diameter	197 mm / 7.75 in
Backcan Height	219.2 mm / 8.63 in
Visible Diameter	271.9 mm / 10.71 in
Visible Height	24.5 mm / .96 in
Weight	3.4 kg / 7.5 lbs
Shipping Weight	10.7 kg / 23.5 lbs (2 per box, includes tile bridges)
Accessories	
Included	Tile bridge, Euroblock connector, installation aid, paint mask & conduit plate
Optional	Pre-Construction Bracket (AC-CM5-PCB), Junction Box (AC-CM-JBOX)
Packaging	2 Per box, can ship as single

¹ Frequency response is measured in half space and includes a low-frequency peak $> +3$ dB.
² Continuous power rating, IEC-420-B test.
³ UL testing specifies band-limited pink noise over the indicated frequency spectrum.
⁴ 2.83 Volts at a distance of 1 meter.

SoundTube continually develops new product innovations and improvements. Updates to existing products without prior notice are an example of SoundTube's drive for constant improvement.

Key Features

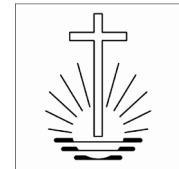
- High power output (109 dB) for longer throw and higher SPL requirements.
- One 133 mm (5.25 in) polypropylene woofer and one 25 mm (1.0 in) horn-loaded convex aluminum dome tweeter mounted to a proprietary cast-aluminum HP5™ baffle & heat sink.
- 90 dB Average sensitivity offers high output capabilities and reduced amplification costs.
- Rapid installation blind-mount, fixed-wing mechanism with constant tension design affixing to ceiling thickness tolerances ranging from 6.4 mm (0.25 in) to 42.9 mm (1.69 in).
- Magnetic grille attachment with safety cable.
- Easy access 6-position selectable tap switch for 25, 70.7 & 100 Volt applications with voice coil/8 Ohm direct simplifies ordering and inventory tracking.
- UL 1480 rev. 5 & 2403, CE (EMC Directive 89/366/EEC, EN55020, EN55013), MilSpec 810 or IEC529 approval pending.
- Included accessories: Tile bridge, Euro-block connector, installation aid, paint mask and conduit plate.
- Optional accessories: Pre-Construction Bracket and Junction Box.
- High quality black or white paint finish. Custom paint colors optional.

Description

The CM590i is a high-powered 5.25" 2-way loudspeaker in a ported in-ceiling enclosure design. The CM590i incorporates a low-profile grille, proprietary HP5™ motor-board and 6-position tap switch with voice coil/8 Ohm direct. A tile bridge is included and the speaker features a fast-action SpeedWing™ for easy and secure installation.

Applications

Engineered for high-SPL and effective low-end response (69 Hz @ -10 dB), the CM590i delivers consistent high-performance music and paging for applications requiring longer throw or higher volume above the existing ambient noise level. The CM590i is ideal for in-ceiling sound reinforcement/PA in applications with high ambient noise levels including casinos, warehouses, airports, transportation & shipping centers, schools, gyms, arenas and stadiums. For additional bass down to 43 Hz (-10 dB) the CM801i subwoofer may be used.



Lautsprecher Programm RCS + Betoneinbautöpfe Kaiser

DECKEN- und WANDEINBAULAUTSPRECHER

RCS

in 3 Leistungsklassen
4 W – 6 W – 10 W
sinus



Beschreibung

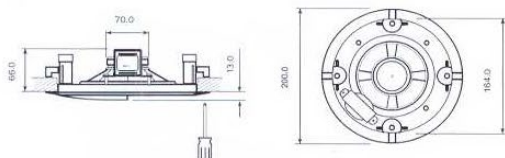
Dieser neu entwickelte Lautsprecher hat die z. Zt. einfachste und modernste Montageart, einen SCHNELLSPANNVERSCHLUSS, der bezüglich Sicherheit und Einfachheit neue Maßstäbe setzt.

Die Montage bzw. Demontage erfolgt nur durch das Anziehen von 4 Schrauben, die nach Abheben des Lochbleches (z. B. mit einem Schraubenzieher) zugänglich sind. Der Einbaurahmen mit Halteteilen ist aus hochwertigem Kunststoff (ABS), das Lochblech ist aus beschichtetem Stahl. Die Konstruktion ist diebstahlsicher ausgeführt.

Bitte beachten Sie noch folgende Merkmale:

- Modernes, sehr dezentes Design mit einer Randhöhe von ca. 2 mm.
- Es werden hochwertige, breitbandige 5 1/4"-Chassis mit integriertem Hochtonkegel verwendet.
- Der Lautsprecher ist auch in „FEUCHTRAUM-AUSFÜHRUNG“ lieferbar, mit extra präpariertem Chassis und Übertrager.

Technische Daten	RC-104	RC-106	RC-110
Nennleistung (Musikleistung)	4 (6) W	6 (15) W	10 (15) W
Anpassungen bei 100 V (in W)	4 – 2 – 1 W	6 – 3 – 1,5 W	10 – 5 – 2,5 W
Frequenzbereich (Hz)	80 – 15.000	60 – 18.000	60 – 18.000
Schalldruck bei Nennleistung bzw. 1 W	98/92 dB -1m	102/93 dB -1m	103/93 dB -1m
Lautsprecher Ø (mm) und Impedanz	130/8 Ohm	130/8 Ohm	130/8 Ohm
Außenmaße Ø, Einbautiefe (max.)	200 (66) mm	200 (66) mm	200 (66) mm
Gewicht (kg), Farbe	ca. 1,1 – weiß	ca. 1,2 – weiß	ca. 1,3 – weiß



Der zur Montage notwendige Lochausschnitt soll einen Ø von 170 mm ± 5 mm haben.

- Einbaulautsprecher, 4 W mit 100 V-Übertrager, weiß, **RC-104**
 Einbaulautsprecher, 6 W mit 100 V-Übertrager, weiß, **RC-106**
 Einbaulautsprecher, 10 W mit 100 V-Übertrager, weiß, **RC-110**

2-Wege-Koaxial-Chassis

in 3 Leistungsklassen
10 W – 15 W – 30 W
sinus



Beschreibung

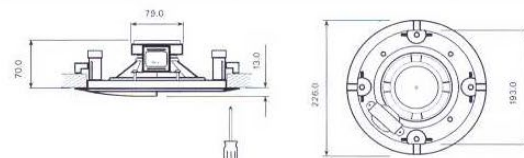
Die Modelle RC-110 C, RC-120 C und RC-130 C entsprechen in Bauform, Design und Montageart genau der nebenstehend beschriebenen Modell-Serie.

Es ist jedoch insgesamt in den Abmessungen und Proportionen größer, dadurch ist es möglich, ein sehr hochwertiges 6 1/2" 2-Wege-Koaxial-Chassis einzubauen. Dieses 2-Wege-Koaxial-Chassis hat eine sehr breitbandig ausgelegte Basis-membrane, in die ein separater Hochtoner integriert ist. Dieses Koaxial-Lautsprecherchassis erfüllt auch professionelle Ansprüche im Bezug auf Schalldruck und Tonwiedergabe, die Belastbarkeit beträgt max. 40 W. Dazu sorgt ein hochwertiger Übertrager für beste Musik- und Sprachqualität.



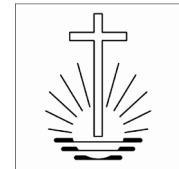
mit professionellem 2-Wege-Koaxial-Chassis

Technische Daten	RC-110 C	RC-120 C	RC-130 C
Nennleistung (Musikleistung)	10 W (40 W)	20 W (40 W)	30 W (40 W)
Anpassungen bei 100 V (in W)	10 – 5 – 2,5 W	20 – 10 – 5 W	30 – 15 – 7,5 W
Frequenzbereich (Hz)	50 – 20.000 Hz	50 – 20.000 Hz	50 – 20.000 Hz
Schalldruck bei Nennleistung bzw. 1 W	102/91 dB -1m	104/91 dB -1m	106/92 dB -1m
Lautsprecher Ø (mm) und Impedanz	165/8 Ohm, 2-Wege-Koaxial-Chassis		
Außenmaße Ø, Einbautiefe (max.)	226 (70) mm	226 (70) mm	226 (70) mm
Gewicht (kg), Farbe	ca. 1,8 – weiß	ca. 1,9 – weiß	ca. 2,1 – weiß



Der zur Montage notwendige Lochausschnitt soll einen Ø von 200 mm ± 5 mm haben.

- Einbaulautsprecher, 10 W mit 2-Wege-Koaxial-Chassis . . . **RC-110 C**
 mit 100 V-Übertrager, weiß
 Einbaulautsprecher, 20 W mit 2-Wege-Koaxial-Chassis . . . **RC-120 C**
 mit 100 V-Übertrager, weiß
 Einbaulautsprecher, 30 W mit 2-Wege-Koaxial-Chassis . . . **RC-130 C**
 mit 100 V-Übertrager, weiß



DECKEN- und WANDEINBAULAUSPRECHER



in 3 Leistungsklassen
4 W – 6 W – 10 W
sinus

quadratisch



Beschreibung

Dieser neu entwickelte Lautsprecher hat die z. Zt. einfachste und modernste Montageart, einen SCHNELLSPANN-VER-SCHLUSS, der bezüglich Sicherheit und Einfachheit neue Maßstäbe setzt.

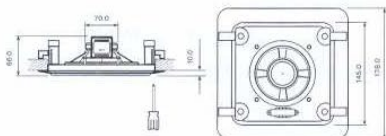
Die Montage bzw. Demontage erfolgt nur durch das Anziehen von 4 Schrauben, die nach Abheben des Lochbleches (z. B. mit einem Schraubenzieher) zugänglich sind.

Der Einbaurahmen mit Halteteilen ist aus hochwertigem Kunststoff (ABS), das Lochblech ist aus beschichtetem Stahl. Die Konstruktion ist diebstahlsicher und ballwurfsicher.

Bitte beachten Sie noch folgende Merkmale:

- Modernes, sehr dezentes Design mit einer Randhöhe von ca. 2 mm.
- Es werden hochwertige, breitbandige 5 1/4"-Chassis mit integriertem Hochtonkegel verwendet.

Technische Daten	SC-104	SC-106	SC-110
Nennleistung (Musikleistung)	4 (6) W	6 (15) W	10 (15) W
Anpassungen bei 100 V (in W)	4 – 2 – 1 W	6 – 3 – 1,5 W	10 – 5 – 2,5 W
Frequenzbereich (Hz)	80 – 15.000	60 – 18.000	60 – 18.000
Schalldruck bei Nennleistung bzw. 1 W	98/92 dB -1m	102/93 dB -1m	103/93 dB -1m
Lautsprecher Ø (mm) und Impedanz	130/8 Ohm	130/8 Ohm	130/8 Ohm
Seitenlänge, Einbautiefe	178 (60) mm	178 (60) mm	178 (60) mm
Gewicht (kg), Farbe	ca. 1,1 – weiß	ca. 1,2 – weiß	ca. 1,3 – weiß



Der zur Montage notwendige quadratische Ausschnitt soll eine Seitenlänge von 145 mm haben.

- Einbaulautsprecher, 4 W** mit 100 V-Übertrager, weiß, **SC-104**
Einbaulautsprecher, 6 W mit 100 V-Übertrager, weiß, **SC-106**
Einbaulautsprecher, 10 W mit 100 V-Übertrager, weiß, **SC-110**



Einbauzarge aus getränkter Holzspanplatte passend für den Einbau der Lautsprecher SC-104/106/110 in Decken oder Wand aus Ziegel, Beton, etc.
 Außenmaße: 193 (H) x 193 (B) x 84 (T) in mm.

Einbauzarge für SC-104/106/110 **EZ-110**

quadratisch

in 3 Leistungsklassen
10 W – 20 W – 30 W
sinus



Beschreibung

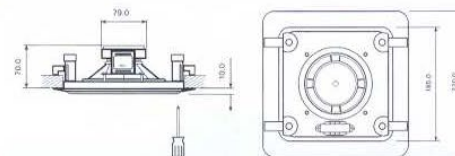
Die Modell SC-110 C, SC-120 C und SC-130 C entsprechen in Bauform, Design und Montageart genau der nebenstehend beschriebenen Modell-Serie.

Bei dieser Modellreihe kommt ein sehr hochwertiges 2-Wege-Koaxial-Chassis zum Einsatz, d. h. daß in die sehr breitbandig ausgelegte Basismembran ein separater Hochtoner integriert ist. Dieses Koaxial-Lautsprecherchassis erfüllt auch professionelle Ansprüche im Bezug auf Schalldruck und Tonwiedergabe, die Belastbarkeit beträgt max. 40 W.



mit professionellem 2-Wege-Koaxial-Chassis

Technische Daten	SC-110 C	SC-120 C	SC-130 C
Nennleistung (Musikleistung)	10 W (40 W)	20 W (40 W)	30 W (40 W)
Anpassungen bei 100 V (in W)	10 – 5 – 2,5 W	20 – 10 – 5 W	30 – 15 – 7,5 W
Frequenzbereich (Hz)	50 – 20.000 Hz	50 – 20.000 Hz	50 – 20.000 Hz
Schalldruck bei Nennleistung bzw. 1 W	102/91 dB -1m	104/91 dB -1m	106/92 dB -1m
Lautsprecher Ø (mm) und Impedanz	165/8 Ohm, 2-Wege-Koaxial-Chassis		
Seitenlänge, Einbautiefe	220 (70) mm	220 (70) mm	220 (70) mm
Gewicht (kg), Farbe	ca. 1,8 – weiß	ca. 1,9 – weiß	ca. 2,1 – weiß



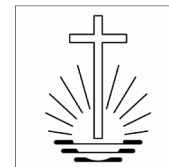
Der zur Montage notwendige quadratische Ausschnitt soll eine Seitenlänge von 185 mm haben.

- Einbaulautsprecher, 10 W** 100 V, weiß, Koaxial-Chassis, . . . **SC-110 C**
Einbaulautsprecher, 20 W 100 V, weiß, Koaxial-Chassis, . . . **SC-120 C**
Einbaulautsprecher, 30 W 100 V, weiß, Koaxial-Chassis, . . . **SC-130 C**



Einbauzarge aus getränkter Holzspanplatte passend für den Einbau der Lautsprecher SC-110 C/120 C/130 C in Decken o. Wand aus Ziegel, Beton, etc.
 Außenmaße: 233 (H) x 233 (B) x 100 (T) in mm.

Einbauzarge für SC-110/120/130, . . . **EZ-120**



BETON EINBAUGEHÄUSE

Gehäusesystem KompaX® 3 für Einbaudownlights und Lautsprecher in Betondecken und -wänden mit umfangreichem Zubehör für fast jede Aufgabe. Höhenvariabel durch Zwischenrahmen und besonders praxisorientiert durch die unterschiedlichen Frontteile.

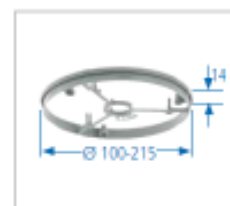
- Gehäusesystem für Einbaudownlights und Lautsprecher
 - Für Ortbeton- und Werksfertigung
 - Für Decken und Wände
 - Für Einbauöffnungen*
- von Ø 100 - Ø 215 mm (Ortbeton)
 von Ø 100 - Ø 200 mm (Werksfertigung)
- Für Geräte-Einbautiefen bis 200 mm*
 - Für Decken- und Wandstärken ab 160 mm*
 - Toleranzausgleich beim Verlegen von Plattenelementen



Zum Einbau in **Ortbeton** mit Frontring (DA) Deckenauslass für RCS Lautsprecher der Typen:

Frontring (DA)	Frontring (DA)
Deckenauslass 200 mm	Deckenauslass 165 mm
RC-206	RC-104
RC-210	RC-106
RC-110 C	RC-110
RC-120 C	
RC-130 C	

Frontring für das Ortbetonverfahren.

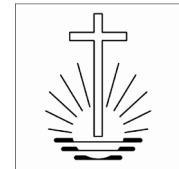


Zum Einbau in **Sichtbeton** mit Frontring (DA) Deckenauslass für RCS Lautsprecher der Typen:

Frontring (DA)	Frontring (DA)
Deckenauslass 200 mm	Deckenauslass 165 mm
RC-206	RC-104
RC-210	RC-106
RC-110 C	RC-110
RC-120 C	
RC-130 C	

Frontring mit Elastomer-Dichtung für Sichtbeton





BETON EINBAUGEHÄUSE

Styropor-Formteile

Alle von den vorhandenen KompaXR Frontringen für Deckenauslass abweichenden Maße oder Formen sind als Styropor-Formteile lieferbar. Alle Styropor-Formteile sind auch in Sichtbeton-Ausführung auf Anfrage erhältlich.



Die Styropor-Formteile können fest mit dem Gehäuse verbunden geliefert oder zu den Gehäusen beigelegt werden.

Beispiel: gewünschter Deckenausschnitt Ø 270 mm oder Höhe des Styropor-Formteils 20/30 mm oder quadratische oder rechteckige Einbauöffnungen

Art.-Nr. 1292-90 Styropor-Formteile für Deckenauslass (DA)

Planungshinweis

Fast jede denkbare Form ist mit den Styropor-Formteilen realisierbar.

Die maximalen Abmessungen der Frontteile (Durchmesser/ Diagonale) ergeben sich aus den maximalen Maßen der jeweiligen Gehäuse-Frontringe. Beachten Sie bitte, dass der Klemmbereich von Leuchten und Lautsprechern min. die Stärke der Styroporformteile zzgl. 8 mm aufweisen muss. Bei Styropor-Formteilen mit einer Stärke > 20 mm ist die beigelegte Abstützung zu berücksichtigen.

Zum Einbau in Ortbeton für RCS Lautsprecher der Typen:

Styropor-Formteil (DA)

Deckenauslass Seitenlänge 185 mm

SC-110 C

SC-120 C

SC-130 C

Styropor-Formteil (DA)

Deckenauslass Seitenlänge 145 mm

SC-104

SC-106

SC-110

oder

**KompaX® 3 Gehäuse für Ortbeton
mit Mineralfaserplatte 1294-27**

für alle vorgenannten RCS Lautsprecher-Arten

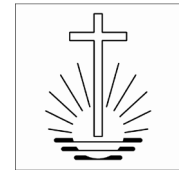




Anhang 7 Standard Rack

Außenmaße 24HE B/H/T : ca. 535 mm / 950 mm / 500 mm
Umlaufend mind. 1 cm Platz im Schrank + Beschläge beachten
Verstärkerrack

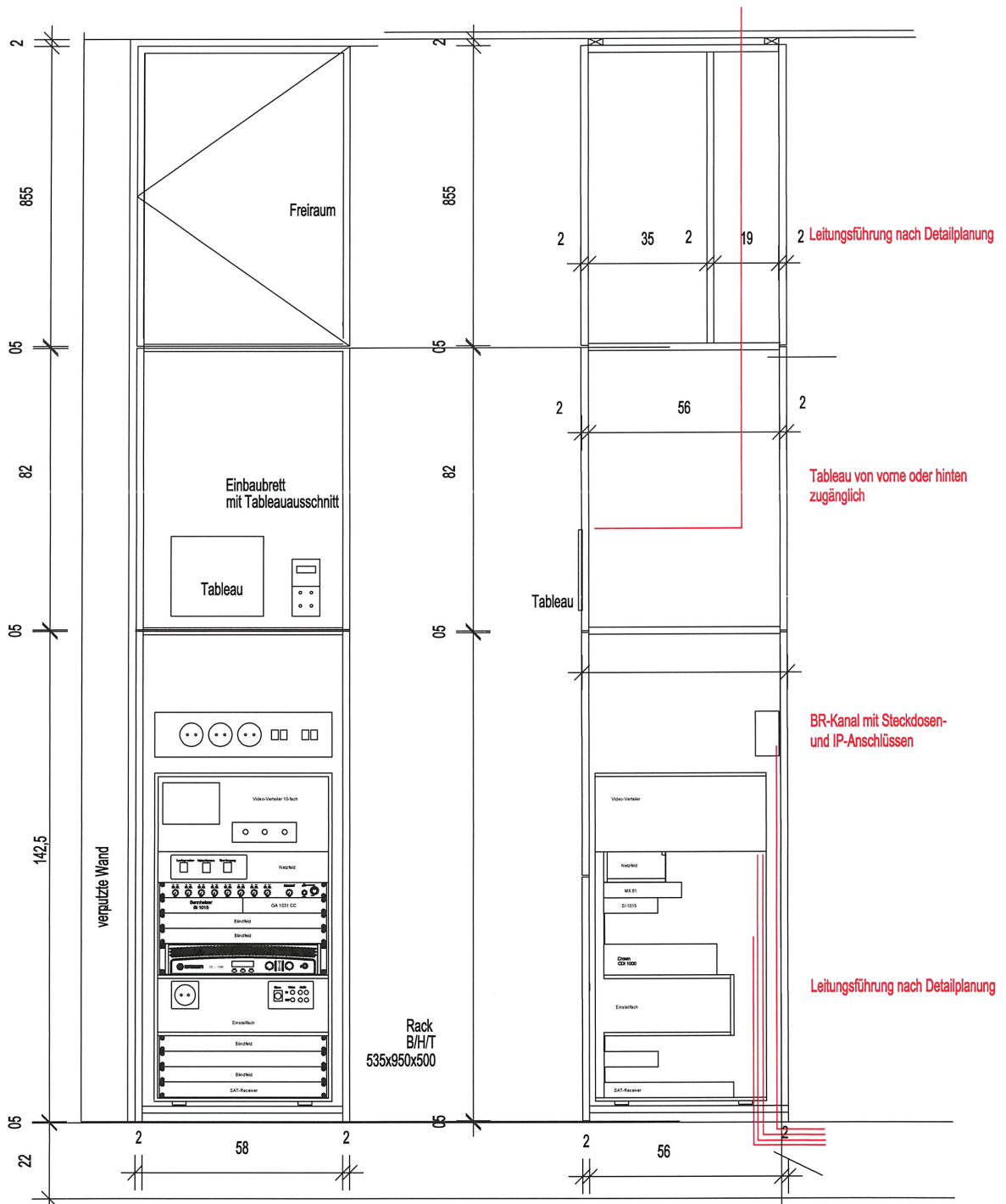




Einbaubeispiel ELA-Schrank
Zugang von hinten, (optimale Lösung)

Ansicht
ELA-Schrank

Schnitt
ELA-Schrank

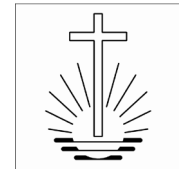




Anhang 8 Funkanlage

Produktbeschreibungen Geräte * Funk Anlage SET 84, L300





Anhang 9 EDV Telefonverkabelung

