

HANDBUCH 61

TECHNISCHER LEITFADEN

Raumluftechnik

Flughafen München



Version 1.5

Mai 2018

Verwendungszeck und Hinweise

Grundsätzlich gelten erstrangig die vertraglich und schriftlich vereinbarten Regelungen zwischen dem AN und AG.

Der Technische Leitfaden für Raumluftechnik soll die derzeit wesentlichen Anforderungen, Qualitäten und Parameter des Flughafen Münchens für **Neu-, Aus- und Umbauprojekte im Gebäude** aufzeigen, die bei der Planung, Ausschreibung und Errichtung von raumluftechnischen Anlagen mit zu berücksichtigen sind.

Der Technische Leitfaden für Raumluftechnik entbindet den AN in keinem Fall von der Verpflichtung zur Beachtung der gesetzlichen Vorschriften, Normen und Richtlinien. Erstellt wurde der Leitfaden mit großer Sorgfalt, dennoch wird keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise, Empfehlungen etc. sowie für eventuelle Druckfehler übernommen. Aus etwaigen Folgen können deswegen keine Ansprüche gegen den AG geltend gemacht werden.

Der AN hat im Zuge seiner Leistungserbringung grundsätzlich die Inhalte des Technischen Leitfadens für Raumluftechnik abzugleichen. Unstimmigkeiten sind dem AG mitzuteilen. Abweichungen oder ggf. Verbesserungsvorschläge müssen vorher mit dem AG abgestimmt und schriftlich dokumentiert werden.

Nachdrucke und Kopien sowie Weiterleitung an Dritte [auch auszugsweise] sind nur mit Genehmigung der Flughafen München GmbH gestattet.

Weitere Leitfäden für versorgungstechnische Anlagen, die im Umlauf und bei Bedarf hinzuzuziehen sind:

- **HB 62-Technischer Leitfaden: Wärme- und Kältetechnik**
- **HB 63- Technischer Leitfaden: Sanitärtechnik**

Es gelten die jeweils gültigen Fassungen.

Flughafen München GmbH
Geschäftsbereich Real Estate [RE]



Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Anforderungen	7
1.1	Planungshinweise und wesentliche Regelwerke.....	9
1.2	Allgemeine Hinweise und Informationen	12
1.2.1	Anlagenkennzeichnung	12
1.2.2	Farbgebung der technischen Ausstattung	12
1.2.3	Schließungen	12
1.2.4	Allgemeiner Hinweis zum Brandschutz	12
1.2.4.1	Brandschottmanagement.....	13
1.2.5	Zählung/Verbrauchserfassung.....	13
1.2.6	Gebäudeautomation/zentrale Betriebstechnik.....	13
1.2.7	Technikzentralen.....	13
1.2.8	Elektrotechnische Räume.....	14
1.2.9	Stoßgefährdete Bereiche	14
1.2.10	Zugänglichkeit der technischen Anlagen und Systeme	15
1.2.11	Schallschutz	15
1.2.12	Potentialausgleich	15
1.2.13	Explosionsgefährdete Bereiche und Bereiche mit brennbaren Staub.....	15
1.2.14	Schutz der Anlagen, Systeme und Bauelemente	16
1.2.15	Schutz vor Kollisionen.....	16
1.2.16	Bauwerksabdichtung	16
1.3	Energetische Infrastruktur am Flughafen München	16
1.3.1	Zentrale Wärmeenergieversorgung	16
1.3.2	Zentrale Kälteenergieversorgung	16
1.3.3	Redundanzen und Reserven	16
1.3.4	Verbindungs- und Befestigungselemente.....	16
1.4	Energieeffizienz versorgungstechnischer Anlagen und Systeme.....	16
1.4.1	Energetische Bewertung.....	17
2	Lüftungstechnische Anlagen und Systeme.....	18
2.1	Auslegungsparameter für technisch und funktionale Anforderungen	18
2.1.1	Lufttechnische Parameter und Auslegungsdaten.....	18
2.1.1.1	Umgebungsdruck.....	18
2.1.1.2	Auslegungsdaten	18
2.1.1.3	Raumluftkonditionen	19
2.1.1.4	Außenluftqualität.....	19
2.1.1.5	Zuluftqualität	19
2.1.1.6	Ermittlung der Luftmengen für Bereiche mit Aufenthalt von Personen	19
2.1.1.7	Ermittlung der Luftmengen anhand der Schadstoffkonzentration [Variante]	19
2.1.1.8	Luftmengen entsprechend ohne Aufenthalt von Personen oder gesonderter Nutzung	20
2.1.1.9	Natürliche Lüftung.....	20



2.1.1.10	Ermittlung der Luftmengen für Raucherbereiche	20
2.2	Allgemeine Anforderungen an die raumluftechnischen Anlagen und Systeme	21
2.2.1	Lüftungsgerät	21
2.2.2	Raumluftechnische Anlagen von gewerblichen Küchen.....	22
2.2.3	Raumluftechnische Anlagen im Gesundheitswesen	23
2.2.4	Batterieraumlüftung	23
2.2.5	Toilettenanlagen.....	24
2.2.6	Müll- und Fettabscheideraum.....	24
2.2.7	Aufzugsmaschinenraum/Aufzugschacht.....	24
2.2.8	Inforäume [Räume mit informationstechnischer Ausstattung]	25
2.2.9	Transformationsräume	25
2.2.10	Mittelspannungs- und Schaltanlagenräume	25
2.2.11	Regelung.....	26
2.2.12	Ventilator	26
2.2.13	Luftfilter	26
2.2.14	Wärme-/Kühlung-/Feuchterückgewinnung.....	27
2.2.15	Luftbefeuchtung.....	27
2.2.15.1	Taupunktbildung	27
2.2.16	Luftverteilsystem	28
2.2.16.1	Luftdichtheit im Luftverteilungssystem.....	29
2.2.16.2	Über- und Unterdruckbildung im Gebäude/Räume	29
2.2.16.3	Revisionsöffnungen.....	29
2.2.16.4	Fett- und wasserdichte Luftleitung	29
2.2.16.5	Kennzeichnung der Luftleitungen nach Art und Richtung.....	30
2.2.16.6	Aushang technischer Leistungsdaten	30
2.2.17	Dämmung der Luftleitungen.....	30
2.2.18	Luftheizregister	31
2.2.19	Luftkühlregister	31
2.2.20	Regelkreisgruppe für Wärme- und Kälte „Harfenschaltung“	31
2.2.21	Außenluftansaugung.....	31
2.2.22	Fortluft/Abluft	32
2.2.23	Umluft.....	32
2.2.24	Wetterschutzgitter	32
2.2.25	Jalousieklappen.....	32
2.2.26	Brandschutzklappen [BSK]	32
2.2.27	Kompensation von Längenausdehnungen	33
2.2.28	Luftauslässe	33
2.2.29	Hydraulischer Abgleich/Einregulierung.....	33
2.2.30	Volumenstromregler [VVS]	33
2.2.31	Dichtheitsprüfung	33
2.2.32	Hygieneinspektion.....	34



2.3	Entrauchung.....	34
3	Abnahme.....	35
4	Dokumentation	36
5	Allgemeine Hinweise zum nachhaltigen Bauen	37

Glossar

AN	Auftragnehmer
AG	Auftraggeber
BMA	Brandmeldeanlage
DIN-EN	Deutsches Institut für Normen-Europäische Norm
ELT	Elektrotechnik
ETA	Abluft
EHA	Fortluft
FMG	Flughafen München GmbH
GLT	Gebäudeleittechnik
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HB	Handbuch
HZG	Heizung
IDA	Raumluft
KLT	Kälte
KW	Kilowatt
MSR	Mess-Steuer- und Regelungstechnik
m.ü.NN	Meter über Normal Null
ODA	Außenluft
RCA	Umluft
RLT	Raumluftechnik
SUP	Zuluft
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TL	Technischer Leitfaden
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOC	Volatile Organic Compounds
WRG	Wärmerückgewinnung
ZLT	Zentrale Leittechnik

1 Grundlegende Anforderungen

- U.a. ist vom AN zu beachten und einzuhalten:
 - Die Flughafenbenutzungsordnung sowie die Vorgaben für das Arbeiten im Sicherheitsbereich
 - Arbeitssicherheit für Fremdfirmen
 - Berücksichtigung der Handbücher [HB] bzw. technischen Richtlinien und Vorgaben des Flughafen Münchens
 - Beachtung der IT-Sicherheitsstandards am Flughafen München

Unterlagen dazu sowie weitere Dokumente sind unter www.munich-airport.de abrufbar.
Die Unterlagen können auch beim AG angefordert werden.

- Wer Sicherheitsbereiche betreten will, muss sich vorher einer Zuverlässigkeitsüberprüfung nach § 7 LuftSiG [Luftsicherheitsgesetz] und LuftSiZÜV [Luftsicherheits-Zuverlässigkeitsüberprüfungsverordnung] unterziehen sowie an einer Luftsicherheitsschulung nach LuftSiSchulV [Luftsicherheits-Schulungs-verordnung] mit Erfolg teilnehmen.
Ggf. werden zusätzlich von weiteren Unternehmen und Institutionen am Flughafen München eigene Ausweise ausgestellt und Kontrollen durchgeführt [z.B. Lufthansabereiche]. Diesbezüglich hat sich der AN bei der zuständigen Ausweisstelle anzumelden, um rechtzeitig die Zutrittsberechtigungen zu erlangen.
- Alle Tätigkeiten an raumluftechnischen Anlagen und Komponenten sind vorher rechtzeitig bei der zuständigen Fachabteilung des AG anzumelden. Außer- und Inbetriebnahmen von Anlagen, Systemen und Sicherheitssystemen dürfen nur in Abstimmung mit dem AG erfolgen und müssen freigegeben werden. Da i.d.R. alle RLT-Anlagen auf der übergeordneten Gebäudeleittechnik aufgeschaltet sind, ist die zuständige FMG-Leitwarte rechtzeitig über bevorstehende Arbeiten und Eingriffe zu informieren, um z.B. Fehlstörungen zu vermeiden.
- Generell müssen alle Arbeiten des AN mind. zwei Wochen vor Arbeitsbeginn über den AG bei der Flughafenfeuerwehr schriftlich angekündigt und genehmigt werden.
Dabei sind die Vorgaben zur Arbeitssicherheit, brandgefährlichen Arbeiten etc. vom AN zu beachten. Der zu koordinierende Ablauf ist vom AN vorher mit dem AG bzw. dessen Fachabteilung abzustimmen, um einen unterbrechungs- und störungsfreien Prozess zu gewährleisten. Läuft der vorgegebene Zeitrahmen der Arbeitsgenehmigung begründet aus, oder wurde der Bauablauf verschoben o.ä., so hat sich der AN eigenverantwortlich und mind. zwei Wochen vor Ablauf beim AG zu melden, damit eine berechtigte Verlängerung beantragt werden kann.
- Der AN hat alle Leistungen, die im technischen Planungsleitfaden nicht ausdrücklich erwähnt worden sind, die jedoch für die vollumfängliche Planung und Realisierung der Anlagen/Systeme erforderlich sind, herbeizuführen.



- Der Schutz von Personen, die Hygieneanforderungen, Raumlufqualitäten, Mindestluftwechsel und Behaglichkeitskriterien sind zu beachten und einzuhalten.
- Die Anlagen und Systeme müssen für die bestmögliche Lebensdauer geplant, ausgelegt und errichtet werden.
- Grundsätzlich müssen einwirkende Umwelteinflüsse (z.B. Wasser, UV-Strahlung, Frost, Wind, Schnee) und die aus dem angrenzenden Umfeld (z.B. Emissionen, Vibrationen, Strahlungen, Chemikalien) etc. bei der Planung von Anlagen, Systemen und Baukomponenten etc. mit berücksichtigt werden. Diesbezüglich sind nur geeignete Materialien vorzusehen.
- Generell sind stets die aktuell anerkannten Regeln der Technik sowie die vertraglich vereinbarten Regeln und flughafenspezifischen Vorgaben vom AN in allen Leistungsphasen zu berücksichtigen. Die aktuellen Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie EU sind zu beachten sowie weitere EU-Richtlinien.
- Für alle errichteten Anlagen und Systeme müssen Konformitätserklärungen (Leistungserklärungen) sowie die CE- Kennzeichnungen der Hersteller vorliegen. Alle erforderlichen und rechtskonformen Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte und Bauarten sind unter Berücksichtigung der nationalen Anforderungen zu beachten, nachzuweisen und dem AG vorzulegen.
- Der AN hat sich in allen zu erbringenden Leistungsphasen mit dem AG sowie mit allen Projekt- und fachlich Beteiligten stets abzustimmen, so dass u.a. vereinbarte Projektziele wie z.B. Leistung, Termin, Kosten und Qualität gewährleistet werden können.

1.1 Planungshinweise und wesentliche Regelwerke

Bei der Planung und Errichtung raumluftechnischer Anlagen und Systeme sind die stets aktuell gültigen Normen, Richtlinien und Gesetze sowie die flughafenspezifischen Vorgaben anzuwenden und zu berücksichtigen. Für die Raumluftechnik gelten insbesondere:

Wesentliche Handbücher der Flughafen München GmbH:

HB 21	Normen und Standards
HB 24	Technische Dokumentation
HB 35	Bezeichnungssystematik für Bauwerke und technische Anlagen
HB 38	Kommunikations-Verkabelung
HB 41	Technische Anschlussbedingungen an die Fernwärme und Fernkälte
HB 62	Technischer Leitfaden – Wärme- und Kältetechnik
HB 63	Technischer Leitfaden – Sanitärtechnik
HB	Planungsvorgaben Zählerkonzept am Flughafen München
HB	Verrechnung technischer Infrastrukturkosten am Flughafen München
HB	Standardvorgaben Wärme- und Rauchabzugsanlagen
HB	Standardvorgaben Entrauchungsanlagen
HB	Feuerlöschanlagen
TL	Technischer Leitfaden elektrotechnische Anlagen

Hinweis:

Sollten HB und TL nicht über das Internetportal abgerufen werden können, sind diese bei Bedarf vom AN über die Fachabteilung der FMG einzuholen.

Normen, Richtlinien und Gesetze:

DIN EN 16798-3	Energetische Bewertung von Gebäuden-Lüftung von Gebäuden-Lüftung von Nichtwohngebäuden-Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme [Module M5-1, M5-4]
DIN EN 13180	Lüftung von Gebäuden - Luftleitungen - Maße und mechanische Anforderungen für flexible Luftleitungen
DIN EN 13053	Lüftung von Gebäuden-zentrale Raumluftechnische Geräte
DIN EN 15251	Eingangsparemeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden - Raumlufqualität, Temperatur, Licht und Akustik <i>[wird zukünftig durch DIN EN 16798-1 ersetzt]</i>

DIN 4747	Fernwärmeanlagen: Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze
DIN EN 1505	Lüftung von Gebäuden - Luftleitungen und Formstücke aus Blech mit Rechteckquerschnitt
DIN EN 1506	Lüftung von Gebäuden - Luftleitungen und Formstücke aus Blech mit rundem Querschnitt
DIN EN 50272	Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen
DIN EN 1507	Lüftung von Gebäuden- Rechteckige Luftleitungen aus Blech-Anforderungen an Festigkeit und Dichtheit
DIN EN 1886	Lüftung von Gebäuden-Zentrale raumluftechnische Geräte-Mechanische Eigenschaften und Messverfahren
DIN EN 12599	Lüftung von Gebäuden - Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumluftechnischer Anlagen
DIN EN 12236	Lüftung von Gebäuden - Aufhängungen und Auflager für Luftleitungen - Anforderungen an die Festigkeit
DIN EN 12237	Lüftung von Gebäuden- Luftleitungen - Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech
DIN EN ISO 16890	Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik <i>[ehem. DIN EN 779]</i>
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN V 18599	Energetische Bewertung von Gebäuden
DIN 1946-4	Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens
DIN EN 1751	Geräte des Luftverteilungssystems
DIN EN 16282	Großküchengeräte - Einrichtungen zur Be- und Entlüftung von gewerblichen Küchen
VDI 3803	Zentrale Raumluftechnische Anlagen, bauliche und technische Geräteanforderungen
VDI 6022	Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen
VDI 2050	Anforderungen an Technikzentralen
VDI 2052	Raumluftechnische Anlagen für Küchen
VDI 2078	Berechnung der Kühllast und Raumtemperaturen von Räumen und Gebäuden
VDI 2081	Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumluftechnischen Anlagen
VDI 2087	Luftleitungssysteme - Bemessungsgrundlagen
VDI 3525	Regelung von raumluftechnischen Anlagen

VDMA 24186	Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden
VDMA 24199	Regelungstechnische Anforderungen an die Hydraulik bei Planung und Ausführung von Heizungs-, Kälte-, Trinkwarmwasser- und Raumluftechnischen Anlagen
VDN	Verband Deutscher Netzbetreiber
MLüAR	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie [Region Bayern]
MLAR	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
ATEX	Richtlinie der EU auf dem Gebiet des Explosionsschutzes
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten [Arbeitsstättenrichtlinie]
EltBauV	Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
EnEV*	Energieeinsparverordnung
EnEG*	Energieeinsparungsgesetz
EEGWärmeG	Erneuerbare Energien- Wärmegesetz
SPrüfV	Sicherheitsanlagen-Prüfverordnung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
WHO	Weltgesundheitsorganisation [World Health Organisation]

**j) wird durch GEG (Gebäudeenergiegesetz) ersetzt.*

Je nach Komplexität und Anforderung sind darüber hinaus vom AN weitere Gesetzte, Regelwerke und Vorgaben zu beachten.

1.2 Allgemeine Hinweise und Informationen

1.2.1 Anlagenkennzeichnung

Für alle Gewerke der technischen Gebäudeausrüstung sind Beschilderungen gemäß den flughafenspezifischen Vorgaben [HB 21 und 35] anzubringen. Die Kennzeichnungssystematik ist von Beginn an zwingend in allen Planungsunterlagen und Planungsstufen aufzuführen, zudem in einer separaten Liste zu dokumentieren und bis zum Ende des Projektes fortzuführen. Das Einholen und Abgleichen der Bauwerksnummer, Ansprechcodes, Anlagenzählnummer sowie Bezeichnungen etc. hat durch den AN in Abstimmung mit der Fachabteilung des AG zu erfolgen.

1.2.2 Farbgebung der technischen Ausstattung

Wenn nicht gesondert beschrieben, sind die Farben der jeweiligen Anlagen, Systeme, Bauteilelemente und Einrichtungsgegenstände etc. nach Wahl und Rücksprache mit dem AG zu liefern. Der AN hat sich diesbezüglich rechtzeitig mit dem AG abzustimmen.

1.2.3 Schließungen

Jegliche Art von Schließungen (z.B. Vorhängeschlösser, Türschlösser, Anlagenschlösser), müssen vorher vom AN nachvollziehbar aufgelistet und dem AG bzw. dessen Fachabteilung vorgelegt werden, um die am Flughafen München zentrale Schließung und die damit verbundenen Vorgaben berücksichtigen zu können.

1.2.4 Allgemeiner Hinweis zum Brandschutz

Grundsätzlich hat der AN stets das Brandschutzkonzept, die Auflagen der behördlichen Baugenehmigung sowie die gültigen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

Alle Anlagenteile die Brandabschnitte durchqueren sind nur mit geeigneten, zugelassenen und mit anerkannten Prüfzeichen versehenen Bauteilen auszustatten und vorschriftsgemäß einzubauen.

Brandschutztechnische Abschottungen, Dämmungen und Verkleidungen für z.B. Rohrleitungen, Kabeltrassen und Luftkanäle etc. müssen gemäß den Vorschriften montiert, verschlossen, dokumentiert, bescheinigt und gekennzeichnet werden.

Die Vorschriften der regionalen MLüAR sind insbesondere zu beachten und einzuhalten. Brandlasten und Rauchgasentwicklungen sind so gering wie möglich zu halten.

U.a. muss die Übertragung von Rauch über die Außenluft bzw. über Zuluft- und Umluftanlagen verhindert werden. Bei der Anordnung der Kanalrauchmelder sind eventuelle Störeinflüsse wie z.B. Verdünnungseffekte oder Kondensatbildung etc. zu beachten und auszuschließen.

Alle erforderlichen und vorgeschriebenen Befestigungsstrukturen, die an bestehende und neu errichtete Flächen befestigt werden, müssen den brandschutztechnischen Anforderungen sowie der geforderten Feuerwiderstandsklasse entsprechen und über eine zertifizierte Zulassung verfügen. Die Nachweise sind vom AN dementsprechend einzuholen bzw. zu erbringen.

Hinweis zur Entrauchung:

Raumluftechnische Anlagen können im Entrauchungsfall die Sicherstellung der Einhaltung der Schutzziele entgegenwirken und müssen daher unverzüglich über die BMA abgeschaltet werden.



1.2.4.1 Brandschottmanagement

Der Flughafen München verfügt über eine eigene Fachabteilung, die alle brandschotttechnischen Themen übergeordnet dokumentiert und verwaltet. Diesbezüglich hat der AN sich mit dem AG abzustimmen, die dafür erforderlichen Daten aufzubereiten und nach deren Vorgaben abzuwickeln und zu übergeben.

1.2.5 Zählung/Verbrauchserfassung

Eine Verbrauchserfassung interner und externer Bereiche hat i.d.R. über fernauslesbare und funktionsüberwachte Zähler zu erfolgen. Zähler sind so zu installieren, dass ein Ablesen vor Ort ohne Hilfsmittel möglich und die Zugänglichkeit gewährleistet ist. Jeder Zähler muss beidseitig absperrbar und leicht auszutauschen sein. Die Zähleranordnung sowie deren Eigenschaften und Qualitäten etc. richten sich nach den Vorgaben der zuständigen Fachabteilung des AG (HB Planungsvorgaben Zählerkonzept) und müssen vorher vom AN eingeholt, abgestimmt und berücksichtigt werden.

1.2.6 Gebäudeautomation/zentrale Betriebstechnik

I.d.R. sind alle technischen Anlagen, Systeme und Bauelemente auf die übergeordnete Gebäudeautomation des Flughafen Münchens (Managementsystem) aufzuschalten und zu visualisieren. Dies ist bei der Planung der Bauteilkomponenten mit zu berücksichtigen. Elektrische Stellantriebe für z.B. Klappen, Regelventile etc. sind i.d.R. mit einer Spannungsversorgung von 24V AC vorzusehen. Der AN hat sich bezüglich der MSR-technischen Ausstattungen und Vorgaben mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Anlagen und Systeme, die mit dem FMG-Netz in Verbindung stehen bzw. stehen können, müssen die Vorgaben der IT-Sicherheitsstandards für externe Dienstleister nachweisen. Diesbezüglich hat sich der AN mit der Fachabteilung des AG vorher abzustimmen.

1.2.7 Technikzentralen

Sind Technikzentralen zu planen und zu errichten, so ist deren Größe, Lage, Zuordnung und Bestückung durch die zu versorgenden Raumgruppen und technischen Anlagen zu bestimmen. Für ggf. zukünftige, technische Erweiterungen ist der dafür erforderliche bzw. vorzuhaltende Platzbedarf mit zu berücksichtigen [Reservevorhaltung]. Es dürfen u.a. durch den Bau der Technikzentralen und -Räume keine Beeinträchtigungen der Nutzer, der Umwelt, der Nachbarbebauung sowie des Gebäudes durch Schall- und Schwingungsübertragung und auch keine Beeinträchtigung der Hygiene auftreten. Insbesondere gelten die Vorgaben der VDI 2050 für die jeweiligen technischen Gewerke und die damit verbundenen Qualitäts-, Bau- und Ausstattungskriterien.

Dabei sind folgende, Wesentliche Punkte zu beachten:

- Erfüllung aller Brandschutz- und sicherheitstechnischen Anforderungen (u.a. MLÜAR)
- Zugänglichkeit in Bezug auf Wartung und Instandhaltung (siehe auch Punkt 1.2.9)
- Einhaltung der erforderlichen Raumabmessungen
- Ermittlung des Raumbedarfs
- Schutz vor Hochwasser



- Fußböden, Wände und Decken müssen Eigenschaften besitzen gegen:
 - Lasten und Abriebe
 - Chemische Beanspruchungen [z.B. Öle, Kältemittel, Löse- und Reinigungsmittel] abhalten
 - Wassereinwirkung
 - Rutschgefahr [rutschhemmende Oberflächen]
- Türen müssen in Fluchrichtung aufgehen und sind immer von innen zu öffnen
- Einhaltung der Rettungswege
- Ausreichende Einbringöffnungen gemäß verbauter Technik
- Frostschutz
- Einhaltung der zulässigen Raumtemperatur [min./max.]
- Schutzmaßnahmen gegen Trinkwassererwärmung
- Beachtung von Lüftungsanforderungen [z.B. bei Kälteanlagen]
- Ausreichende Beleuchtung und gut zugängliche Lichtschalteranordnungen
- Berücksichtigung von ausreichenden Starkstromanschlüssen [400V] und Steckdosen
- Ausreichende Datenanschlüsse und Datendosen
- Ausreichende Wasserver- und Abwasserentsorgung, mind. mit einem Bodenablauf
- Jede Technikzentrale ist mind. mit einem Ausgussbecken incl. Kaltwasserarmatur auszustatten
- Wasserzapfstellen sind grundsätzlich mit Schlauchanschlussverschraubungen zu versehen
- Für intensive Reinigungszwecke ist eine absperrbare Wasserzapfstelle in DN25 zu berücksichtigen
- Für alle errichteten Anlagen und Systeme sind die dazugehörigen Schemen in einer formstabilen und transparenten Kunststoffeinfassung/-rahmen an geeigneter Stelle und Größe anzubringen. Die Schemen müssen den endgültigen Stand entsprechen sowie in Farbe, gut lesbar und zugänglich sein. Bestehende Technikzentralen/-räume, die mit neuen Anlagen und Systemen ausgestattet, oder Bestandsanlagen und -systeme die ggf. erweitert bzw. umgebaut wurden, sind ebenso wie beschrieben mit Schemen auszustatten bzw. müssen vorhandene Schemen aktualisiert und ausgetauscht werden
- Für Installationen außerhalb des normalen Aufenthaltsbereiches bzw. Arbeitsumfeldes müssen vor Ort geeignete und arbeitssichere Bühnen oder Leichtmetalleitern mit befestigten Absperrvorrichtungen vorgehalten werden

1.2.8 Elektrotechnische Räume

Räume, in denen sich informations- und elektrotechnische Schaltschränke, Server [z.B. EDV-Räume], Trafostationen, USV-Anlagen o.ä. Anlagen und Systeme befinden etc., müssen frei von raumdurchquerenden Wasser- bzw. Abwasserleitungen sein.

1.2.9 Stoßgefährdete Bereiche

Grundsätzlich sind stoßgefährdete Bereiche o.ä. mit selbstklebenden Warnbändern zur rechtzeitigen Wahrnehmung und Gefahrenerkennung zu versehen. Kanten und Ecken müssen mit geeigneten Schutzmaßnahmen [z.B. Schutzpolsterstreifen mit Warnbändern o.ä.] versehen werden.



1.2.10 Zugänglichkeit der technischen Anlagen und Systeme

Generell müssen alle Anlagen, Systeme und Komponenten gut zugänglich sein und über ausreichend Platzbedarf für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung verfügen. U.a. muss der Aus- und Einbau von ganzen Anlagenteilen, ggf. mit einer Entleerungsmöglichkeit, gewährleistet sein.

Speziell wartungs- und instandhaltungsbetroffene Komponenten sowie Messinstrumente mit Anzeigen etc. müssen auf Arbeitshöhe, d.h. ohne zusätzliche Hilfsmittel [z.B. Leiter, Staffelei, Hebebühne etc.] so errichtet werden, dass eine gute Ablesung und Zugänglichkeit gewährleistet ist.

Müssen Anlagen und Systeme an schwerzugänglichen Bereichen errichtet/installiert werden, sind die erforderlichen Zugangangsmaßnahmen [z.B. Stege, Treppen, Wartungsbühne etc.] mit zu berücksichtigen. Anlagen und Systeme, die sich in abgehängten Deckenbereichen befinden die nicht zu öffnen sind, müssen mit einer ausreichenden Anzahl an Revisionsöffnungen [mind. 60x60 cm] versehen und gekennzeichnet werden. Diese sind so zu positionieren, dass eine ordnungsgemäße Wartung und Instandhaltung durchgeführt werden kann.

Entlüftungs- und Entleerungseinheiten sind so anzubringen, dass diese an einer Stelle gesammelt angebracht und ebenso auf Arbeitshöhe bedient werden können. Eine zentrale Auffangrinne mit Anschluss an das Abwasser ist dafür mit vorzusehen. Entlüftungs- und Entleerungseinheiten müssen jeweils über eine eigene Absperrung [Kugelhahn] und Schlauchanschlussmöglichkeit verfügen.

Es ist zu berücksichtigen, dass Versorgungsleitungen [auch bestehende] nicht durch das Gebäude überbaut werden dürfen.

1.2.11 Schallschutz

Grundsätzlich dürfen raumluftechnische Anlagen und Systeme keinen unzulässigen Lärm erzeugen.

Lüftungsanlagen sind mit Schalldämpfern in Zu-, Ab-, Fort- und Außenluftleitungen so auszurüsten, dass die Vorgaben insbesondere nach VDI 2081, DIN 4109 und DIN EN 15251 [DIN EN 16798-1] berücksichtigt werden können. Geräuschübertragungen aus und zu benachbarten Räumen müssen in sensiblen Bereichen vermieden werden.

1.2.12 Potentialausgleich

Für die vom AN errichteten Anlagen und Systeme ist die Herstellung des Potentialausgleiches mit zu berücksichtigen und muss mit dem Gewerk Elektrotechnik vorher abgestimmt und dokumentiert werden.

1.2.13 Explosionsgefährdete Bereiche und Bereiche mit brennbaren Staub

Bei der Errichtung und Planung von RLT-Anlagen und deren Komponenten ist besonders darauf zu achten, dass diesbezüglich in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen, oder Bereichen mit brennbaren Staub etc., nur dafür zugelassene Bauteile [gemäß ATEX] verwendet werden dürfen, die der zugewiesenen Ex-Zone entsprechen. Die Zuweisung der Ex-Zone ist über eine Gefährdungsanalyse einzuholen.

Hinweis:

Bereiche, in denen verbrennungsmotorbetriebene Fahrzeuge o.ä. verkehren bzw. Gefahrenstoffquellen zu erwarten sind, müssen ggf. erforderliche Warnsysteme, wirkungsvolle Lüftungssysteme, oder sonstige Maßnahmen vom AN beachtet, berücksichtigt und nachgewiesen werden.

1.2.14 Schutz der Anlagen, Systeme und Bauelemente

Generell sind Anlagen, Systeme, Bauelemente und Rohrleitungen etc. vor Korrosionsbefall zu schützen bzw. ist auf geeignete Materialien und bei Mischinstallationen auf die richtigen Werkstoffpaarungen zu achten, um eine elektrochemische Korrosion grundsätzlich auszuschließen. In begründeten Fällen, sind galvanische Trennungen zu berücksichtigen.

1.2.15 Schutz vor Kollisionen

Anlagen und Luftleitungen sind außerhalb von kollisionsgefährdeten Bereichen o.ä. (z.B. befahrende Verkehrswege) zu errichten. Ist dies in begründeten Fällen nicht möglich, sind ggf. geeignete Rammschutzmaßnahmen zu berücksichtigen und müssen vorher mit dem AG abgestimmt werden.

1.2.16 Bauwerksabdichtung

Bodenplatten- und Dachdurchdringungen etc. müssen mit geeigneten Übergängen und Abdichtungsmaßnahmen so ausgestattet werden, dass die Dichtheit gegen drückendes und nichtdrückendes Wasser gewährleistet ist.

1.3 Energetische Infrastruktur am Flughafen München

1.3.1 Zentrale Wärmeenergieversorgung

Siehe dazu HB62-Technischen Leitfaden Wärme- und Kältetechnik.

1.3.2 Zentrale Kälteenergieversorgung

Siehe dazu HB62-Technischen Leitfaden Wärme- und Kältetechnik.

1.3.3 Redundanzen und Reserven

Redundanzen und Reserven, auch bezüglich der Luftmenge, sind mit dem AG abzustimmen und müssen in einer Bedarfsberechnung gesondert ausgewiesen und berücksichtigt werden.

1.3.4 Verbindungs- und Befestigungselemente

Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich des Drucks, Temperatur und Heiß- oder Kaltwasserqualität geeignet sein.

1.4 Energieeffizienz versorgungstechnischer Anlagen und Systeme

Im Hinblick auf eine ökologische und ökonomische Nutzung der zur Verfügung stehenden Energie, muss es erklärtes Ziel sein, eine energetisch optimierte Wärme-, Kälte- und Luftversorgung zu planen und zu bauen, die eine kontinuierliche Behaglichkeit für die sich darin aufhaltenden Personen gewährleistet.

Die FMG hat sich zum Ziel gesetzt für alle Baumaßnahmen in der Nutzungszeit eine 40%-ige CO₂-Reduktion gegenüber vergleichbaren Gebäuden im Bestand möglichst zu erreichen. Das bedeutet, dass ein vom Bestandsgebäude abgeleiteter spezifischer CO₂-Emissionswert in [kg CO₂/m²a] abzüglich 40% als Zielvorgabe vom AG für die Planung vorgegeben wird.



Dieser wird errechnet aus den Verbrauchsdaten [kWh/m²a] der Energieträger Strom, Wärme und Kälte und den FMG-spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren [kg CO₂/kWh]. Die Vergleichbarkeit zwischen Bestand und Planungsbereich ist ggf. durch differenzierte Betrachtung der Gewerke, Verbraucheranlagen und Gebäudezonen des Bestandsgebäudes und der zu planenden Erweiterung sicherzustellen.

Aufgrund dieser Zielsetzung ist bereits in den Vorplanungsphasen von raumluftechnischen Anlagensystemen die richtige Wahl der damit verbundenen Anlagenkomponenten zu treffen und zu berücksichtigen.

Technische Strategien und Maßnahmen, die u.a. dieses Ziel anstreben sind z.B.:

- Direkte Vernetzung von optimierter, gezielter Lufteinbringung [Mindestaußenluftbedarf]
- Lastabdeckung/-abführung erstrangig durch wassergeführte Systeme
- Bedarfsgeführte Regelungsstrategien in Bezug auf die MSR-Technik
- Hohe Anforderungen an die Luftdichtigkeit der Anlagen, Systeme und Baukomponenten etc.
- Bestmögliche Energieeffizienzklasse
- Betrachtung und Einbindung regenerativer Energien
- Wärmerückgewinnungsanlagen, Ventilatoren und elektrische Systeme mit höchstmöglichem Wirkungsgrad
- Hydraulisch abgeglichenes Verteilungsnetz der jeweiligen Medien
- Minimierung von Undichtigkeiten

1.4.1 Energetische Bewertung

Je nach Situation und Erfordernis sind energetische Energiekonzepte vom AN auszuarbeiten, die sich u.a. nach den jeweiligen Projektvarianten und damit verbunden Zielvorgaben etc. richten.

Energiekennwerte und Faktoren sind soweit vorhanden, vorher vom AN beim AG anzufragen und anzuwenden. Sofern nicht anders vereinbart, richtet sich der Aufbau sowie die Berechnungsmethoden insbesondere nach DIN V 18599. Dabei sind die frei wählbaren Randbedingungen im Hinblick der tatsächlichen Nutzungsbedingungen und vorhanden TGA-Planung etc. anzupassen und zu berücksichtigen. Je nach Komplexität sind ggf. gesonderte Simulationsverfahren erforderlich, um Ergebnisse besser konkretisieren zu können. Darüber hinaus sind alle weiteren Energieverbraucher, die mittels der DIN V 18599 nicht ermittelt werden können gesondert zu erfassen und nach den üblich anerkannten Berechnungsmethoden mit aufzunehmen. Diesbezüglich hat sich vorher der AN mit dem AG abzustimmen.

2 Lüftungstechnische Anlagen und Systeme

Lüftungsanlagen am Flughafen München sind für den wirtschaftlichen und energieeffizienten Anlagenbetrieb nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen und zu errichten. Dabei sind die jeweiligen Nutzungsanforderungen und Randbedingungen zu berücksichtigen sowie die damit verbundenen Gesetze, Regelwerke und Vorschriften. Die Vorgaben der regionalen MLÜAR sind dabei insbesondere zu berücksichtigen.

Speziell für komplexe Neu- und Ausbauprojekte sind ggf. mittels Simulationssoftware (z.B. CFD) zu planen, die u.a. Betriebseinflüsse, Windverhältnisse und sonstige Szenarien bezüglich der Anlagen- und Luftmengenauslegung berücksichtigen können.

Lüftungsanlagen sind nach den Komfortanforderungen der Nutzer und Betreiber zu errichten und müssen bezüglich der Unterhaltskosten und Ressourcenschonung optimal betrieben werden können.

2.1 Auslegungsparameter für technisch und funktionale Anforderungen

2.1.1 Lufttechnische Parameter und Auslegungsdaten

Die Planung und Bemessung von RLT-Anlagen für Nichtwohngebäude hat insbesondere nach DIN EN 16798-3 und DIN EN 15251 [DIN EN 16798-1] zu erfolgen. Detaillierte Definitionen, Kategorien, Grenzwerte und Parameter sind grundsätzlich mit dem AG vorher abzustimmen und festzulegen.

2.1.1.1 Umgebungsdruck

Als Bezugshöhe gilt am Flughafen München das Vorfeld vom Terminal 1 mit 447,00 m.ü.NN. ($\pm 0,00$). Der daraus resultierende Luftdruck von ca. 957 mbar ist bei der Auslegung lüftungstechnischer Komponenten zu berücksichtigen.

2.1.1.2 Auslegungsdaten

Für den Standort Flughafen München wird i.d.R. mit folgenden Werten für die sommerlichen und winterlichen Außenluftzustände gerechnet:

Außenluftparameter:	
Maximaler Außenluftzustand im Winter:	-16°C / 95% rel. Luftfeuchte ¹⁾
Maximaler Außenluftzustand im Sommer:	+32°C / 44% rel. Luftfeuchte ¹⁾
Raumlufparameter:	
Raumtemperatur:	Je nach Nutzungsanforderung und Abstimmung mit dem AG
Raumluftfeuchte:	Je nach Nutzungsanforderung und Abstimmung mit dem AG

¹⁾ Ggf. können z.B. individuelle Nutzeranforderungen oder spezifische Anlagen zu einer Abweichung der Außenluftparameter gem. Punkt 2.1.1.2 führen (z.B. bei Pre-Conditioned-Air [PCA]-Anlagen auf dem Vorfeld). Diesbezüglich hat sich der AN mit dem AG abzustimmen.



2.1.1.3 Raumlufkonditionen

Die Rauminnentemperatur für klimatisierte Bereiche ist gleitend in Abhängigkeit der Außentemperatur anzupassen. Bei der Planung ist besonders auf eine zugluftfreie/turbolenzarme Raumlufströmung in den Aufenthaltsbereichen, insbesondere an transparenten Fassadenbereichen o.ä., zu achten. Die Behaglichkeitskriterien für die Sommer- und Winterperioden bezüglich der operativen Innentemperaturen, sind zu beachten.

2.1.1.4 Außenluftqualität

Der Nachweis bzw. die Ermittlung der Außenluftqualität bzw. Klassifizierung (ODA-Kategorie) ist vom AN gemäß den WHO-Grenzwertbestimmungen nachzuweisen und vorzulegen. Vom AN ist für die Planung und Errichtung der raumluftechnischen Anlagen das tatsächlich vorhandene Umfeld eigens zu bewerten und anhand der aktuellen Luftschadstoffmessungen vor der Planung und Errichtung zu überprüfen und mit den gesetzlich aktuell vorgeschriebenen Richtwerten abzugleichen, so dass eine ODA-Kategorie bestimmt werden kann.

Luftschadstoffe werden am Flughafen München regelmäßig gemessen, überwacht und veröffentlicht. Bisher konnte die Kategorie ODA 2 festgestellt werden, was aber aufgrund von ggf. aktuelleren Messergebnissen durch den AN zu überprüfen und anzupassen ist.

2.1.1.5 Zuluftqualität

Zuluft, die vor allem für Bereiche mit Aufenthalt von Personen bestimmt ist, muss eine dementsprechende Qualität besitzen, die u.a. die zu erwartenden, inneren Emissionen (Geruchs- und Verunreinigungsquellen) berücksichtigt, so dass demzufolge eine geeignete Raumlufqualität erreicht werden kann. Diesbezüglich ist nach DIN EN 16798-3 eine Zuluftklassifizierung durchzuführen. Die Kriterien zur Erreichung der Kategorie SUP 2 sind anzustreben. Je nach Bauart, Raumnutzungs- und Qualitätsanforderungen kann die Einstufung der SUP- Kategorie davon abweichen. Der AN hat sich diesbezüglich mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

2.1.1.6 Ermittlung der Luftmengen für Bereiche mit Aufenthalt von Personen

Die einzuhaltende Raumlufqualitäten richten sich nach DIN EN 15251 [DIN EN 16798-1].

Je nach Bauart und Raumnutzungsanforderungen, können die Qualitäten unterschiedlich angesetzt bzw. eingestuft werden. Besonders in öffentlichen Aufenthaltsbereichen ist bei geringer bis mittlerer Personenbelegung die Kategorie 2 (schadstoffarmes Gebäude) und die damit verbundene und einzuhaltende CO₂-Konzentration anzustreben. Bei Spitzenzeiten [max. Personenbelegung] ist eine kurzzeitige Überschreitung der CO₂-Konzentration [z.B. in Kategorie 3] mit zu betrachten, sofern diese die maximal zulässigen Grenzwerte bezüglich gesundheitlicher Bedenken und Risiken etc. nicht überschreitet. Je nach Komplexität und Erfordernis ist eine Ermittlung der Außenluftmenge nach der zu erwartenden Schadstoffkonzentration im Raum durchzuführen [siehe Punkt 2.1.1.7].

2.1.1.7 Ermittlung der Luftmengen anhand der Schadstoffkonzentration (Variante)

Die im Raum sich bildende CO₂-Konzentration ist ein bedeutsamer Indikator zur Ermittlung der erforderlichen Außenluftmengen bzw. einzuhaltenden Raumlufqualität. Diesbezüglich hat der AN je nach Projektsituation und Erfordernis eine CO₂-Simulation durchzuführen, die aufzeigt, wie sich die Konzentration bei

unterschiedlichen Szenarien im Raum theoretisch einstellt. Dazu gehören z.B. Szenarien wie das zu erwartende, reale Nutzungsaufkommen sowie dauerhafte Spitzenwerte und authentische Belegungsszenarien. Die für die jeweiligen Raumlufqualitäten einzuhaltenden CO₂- Grenzwerte richten sich insbesondere nach der DIN EN 15251 [DIN EN 16798-1].

Die CO₂- Emissionen von Personen hängt u.a. von den jeweiligen Aktivitäten und Altersklassen ab (i.d.R. bei ca. 20 l/h Pers). Die Festlegungen der Außenluftkonzentration, Grenzwerte und Vorgehensweise etc. sind mit dem AG vorher abzustimmen.

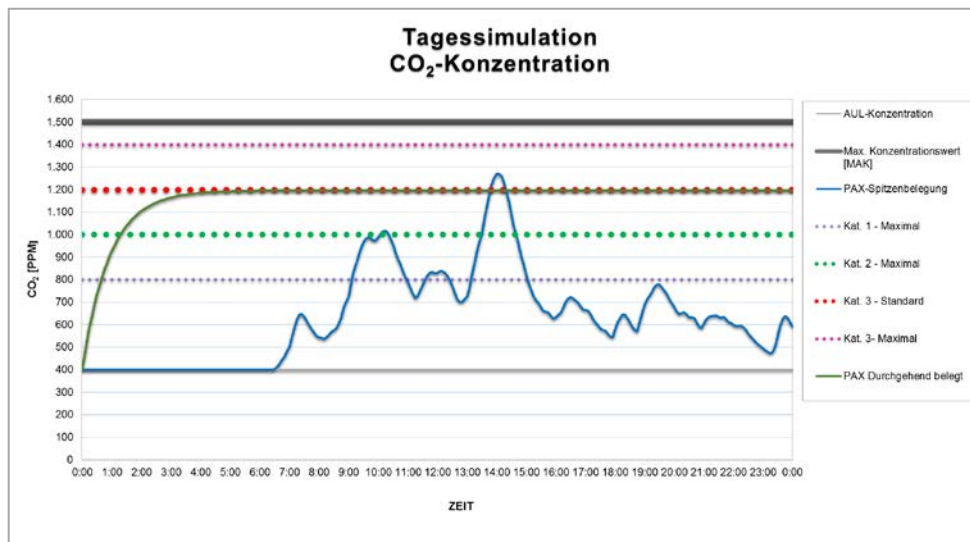


Bild 1: Beispiel eines CO₂-Simulationsverlaufs auf Basis einer PAX-Simulation

2.1.1.8 Luftmengen entsprechend ohne Aufenthalt von Personen oder gesonderter Nutzung

In Bereichen, die nicht für den Aufenthalt von Personen bestimmt sind und die keine klar definierte Nutzungsart aufweisen wie z. B. Lager- und Technikräume, Nebenräume, Mietflächen etc. , kann über eine indirekte Klassierung der Raumlufqualität durch einen vorgegebenen Außenluftvolumenstrom je Netto-Bodenfläche erfolgen, beispielsweise auf Grundlage vorgegebener Lüftungsraten oder realistischen Erfahrungswerten etc. Diesbezüglich hat sich der AN mit dem AG abzustimmen.

2.1.1.9 Natürliche Lüftung

Bei der Planung ist der erforderliche Mindestaußenluftvolumenstrom zu gewährleisten. Ein Nachweis bezüglich der erforderlichen Querschnittsöffnungen, Auftriebe und Druckdifferenzen etc. ist durchzuführen und zu dokumentieren. Speziell bei Fensterlüftungen ist die Wirksamkeit durch die Fensterform, Lüftungseffektivität, Querschnitt, Raumtiefe und Druckdifferenzen etc. nachzuweisen.

2.1.1.10 Ermittlung der Luftmengen für Raucherbereiche

Es ist ein Luftführungskonzept, dass für eine schnelle und effektive Beseitigung der Gerüche und Partikel sorgt, zu planen und umzusetzen. Dafür ist i.d.R. der 30-fache Luftwechsel vorzusehen. Durch den Einsatz von zusätzlichen Mischgasfühlern für Tabakrauch, kann systembedingt eine luftqualitätsabhängige Volumenstromregelung erfolgen, die folglich für niedrigere Luftwechselraten sorgt und den Energiebedarf

positiv beeinflusst. Eine Geruchsübertragung von der Abluft in die Zuluft sowie in angrenzende Bereiche ist auszuschließen und bei der Komponentenauswahl zu beachten. Der AN hat sich mit dem AG diesbezüglich abzustimmen.

2.2 Allgemeine Anforderungen an die raumluftechnischen Anlagen und Systeme

Durch die Errichtung von raumluftechnischen Anlagen ist je nach den baulichen Gegebenheiten, Hygieneanforderungen und Behaglichkeitskriterien eine ausreichende Außenluftversorgung sicherzustellen. Somit sollen raumluftechnischen Anlagen die geforderten Raumlufqualitäten, Luftversorgung von innenliegenden Räumen sowie auch die Abführung von Schadstoffen und Gerüchen etc. in Gebäuden umsetzen. Die Behaglichkeitskriterien der jeweiligen Bereiche und Anforderungen sind mit dem AG abzustimmen.

2.2.1 Lüftungsgerät

Lüftungsgeräte sind je nach Anforderung und Aufstellungsort auszulegen und zu errichten. Dabei sind folgende Parameter in Bezug auf Stabilität und Energieeffizienz zu betrachten wie z.B.:

- Mechanische Stabilität
- Gehäuse/Filterleckage
- Gehäusekennwerte
- Energieeffizienzklasse
- Thermische Isolierung

Weitere, Wesentliche Punkte:

- Es sind grundsätzlich bei der Errichtung von raumluftechnischen Anlagen die Allgemeinen-, Mechanischen- und Hygienischen- Anforderungen, insbesondere nach der RLT-Richtlinie zu berücksichtigen
- RLT-Anlagen und -systeme sind nach VDI 6022 umzusetzen
- Beachtung der Ökodesign-Richtlinie, Berücksichtigung zukünftiger Anforderungen
- Geringe Durchtrittsgeschwindigkeit im lichten Gehäusequerschnitt
- Hohe Dichtheitsklasse
- Höchstmöglicher Wärmebrückenfaktor und Wärmedurchgangszahl
- Je nach Aufstellungsort sind die statischen Gegebenheiten zu klären und die Gewichtsangaben zu ermitteln.
- Bei einer Aufstellung im Außenbereich sind die Anforderungen für wetterfeste Ausführung zu beachten. Zudem sind die regionalen Schnee- und Windlasten mit zu berücksichtigen
- Es muss eine arbeitssichere und effiziente Zugänglichkeit für ordnungsgemäße Wartungs-, Instandhaltungs-, und Reparaturarbeiten gewährleistet sein [siehe auch Punkt 1.2.9]
- Schutz- und Sicherheitseinrichtungen sowie Notabschaltungen [Reparaturschalter] müssen u.a. für Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten vorgesehen werden



Hinweis: Reparaturschalter sind steuerseitig einzubinden und müssen bei Betätigung eine Störmeldung an die GLT weiterleiten

- Bei RLT-Anlagen auf dem Dach sind geeignete Zugangsmöglichkeiten bei der Planung mit zu beachten, wie z.B. ein sicherer Service- und Transportweg sowie ein gesicherter Arbeitsbereich
- Berücksichtigung aller RLT-Baukomponenten bezüglich einer aufwandfreien Ein- und Ausbaumöglichkeit (ggf. zerlegbare Komponenten berücksichtigen)
- Lüftungsgeräte und deren Komponenten müssen schwingungsfrei und körperschalldämmend ausgeführt und aufgestellt werden
- Lüftungsanlagen sind ausreichend zu beleuchten. Dies gilt auch für die Zugangs- bzw. Wartungswege der Anlage
- Die optimale An- und Zuordnung der Gehäuserevisionstüren ist bezüglich der räumlichen Gegebenheiten bei der Planung mit zu berücksichtigen (siehe auch Punkt 1.2.9)
- Gehäuserevisionstüren dürfen keine Fluchwegebehinderung verursachen. Sie müssen grundsätzlich in Fluchrichtung öffnen.
- Berücksichtigung von Umwelteinflüssen im Hinblick der Materialien und technischen Maßnahmen
- Ausschluss von Kurzschlussströmungen zwischen Außen- und Fortluft (siehe auch Punkt 2.2.21 und 2.2.22)
- Eindringendes Wasser sowie Abtropfwasser ist zusammenzuführen und gezielt in das Abwassernetz abzuleiten. Geruchsübertragung sowie das Eindringen von Abwasser ist auszuschließen.
- Zur Reduzierung von Brandschutzklappen, ist auf eine optimale Anlagenpositionierung und Kanalführung bei der Planung zu achten, so dass z.B. die Zuordnung je nach Rauchabschnitten erfolgt
- Beachtung einer optimalen Zonenzuordnung hinsichtlich der Nutzungs- und Betriebsweise
- Berücksichtigung von Reserveleistungen in Abstimmung mit dem AG

2.2.2 Raumluftechnische Anlagen von gewerblichen Küchen

Küchen mit Küchengeräten und nominaler Stromversorgung von über 25 KW müssen Zu- und Abluft haben. Alle anderen Küchen müssen mindestens ein Abluftsystem für fetthaltige Luft haben. Es gelten insbesondere die Vorgaben der DIN EN 16282 und VDI 2052. Die Hygienevorschriften und Anforderungen müssen beachtet und dokumentiert werden. Ein Luftberechnungsnachweis unter Berücksichtigung der zu verbauenden Küchengeräte und Anlagen ist dem AG vorzulegen. Die BGR 111 (Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Küchenbetrieben) und MLÜAR sind u.a. mit zu beachten.

Hinweis:

Gemäß MLÜAR müssen u.a. die Ventilatoren von der Küche aus abgeschaltet werden können.

Die dafür erforderlichen Maßnahmen bezüglich Ausstattung, Material, Bedienung und Meldungsübertragungen sowie die zu definierenden Schnittstellen etc. sind mit dem Nutzer und AG abzustimmen und zu dokumentieren. Die dafür erforderlichen Bescheinigungen zur Inbetriebnahme sind dementsprechend vom AN mit zu berücksichtigen und die benötigten Personen mit einzubeziehen.



2.2.3 Raumluftechnische Anlagen im Gesundheitswesen

Am Flughafen München sind u.a. Bereiche aus dem Gesundheitswesen vorhanden. Werden vom AN in diesem Bereich Planungen und Realisierungen durchgeführt, so gelten insbesondere die Vorgaben der DIN 1946-4, der Gesundheitsbehörde sowie die gesundheitsrechtlichen und gesetzlichen Vorschriften. Grundsätzlich müssen alle erforderlichen Hygienevorschriften mit höchster Präzision erfüllt, nachgewiesen und umgesetzt werden. Ein qualifizierte und zugelassener Hygieniker ist grundsätzlich bei der Planung und Ausführung vom AN bis zur bescheinigten Inbetriebnahme und Abnahme mit einzubeziehen sowie weitere zuständige und erforderliche Personen aus dem Gesundheitswesen.

2.2.4 Batterieraumlüftung

Batterie- bzw. Akkumulatorenräume müssen je nach Ausstattung und zugewiesener Ex-Zone ggf. be- und entlüftet werden. Gemäß DIN EN 50272-2 ist die Größe des Luftvolumenstroms vorzugsweise durch eine natürliche Lüftung sicherzustellen, anderenfalls durch mechanische Lüftung. Eine mechanische Lüftung ist zu überwachen und muss mit dem Ladesystem gekoppelt sein.

Die Luft, die aus dem Batterieraum herausgefördert wird, muss direkt in die Umgebungsluft außerhalb des Gebäudes geführt werden. Ebenso darf die Mündung nicht in unmittelbarer Nähe von raumluftechnischen Außenluftansaugungen o.ä. Anlagen enden. Die Raumlufttemperatur in Batterieräumen darf ganzjährig 22°C nicht übersteigen.

Im Wesentlichen ist bei der Planung zu beachten:

- Abstimmung mit den Fachabteilungen des AG sowie mit den beteiligten ELT- und MSR- Gewerken
- Festlegung der Ex-Zone (Einbindung eines Prüfsachverständigen)
- Lüftungsanlagen müssen gegen die Einwirkungen von Elektrolyten widerstandsfähig sein
- Zugelassene Komponenten entsprechend der zugewiesenen Ex-Zone (z.B. ATEX)
- Luftvolumenstromberechnung gemäß DIN EN 50272-2
- Berücksichtigung von säurehaltiger Abluft bezüglich der Nebenräume und Gesundheitsgefährdung
- Luftleitungen müssen dicht, säure- und elektrolytbeständig, und daher z.B. aus geeignetem Kunststoff sein
- Die Luftleitungsgeschwindigkeit sollte aus akustischen Gründen 10m/s nicht überschreiten
- Luftstromwächter vor dem Ablüfter (Anlagenüberwachung)
- Ablüfter außerhalb des Batterieraumes aufstellen
- Planung einer effektiven Durchlüftung des Batterieraumes im Hinblick der der Zu- und Abluftanordnung
- Gefilterte Zuluftnachströmung mit Jalousieklappe und Schutzgitter
- Unterdruckbildung (Zuluftmenge ca. 20% geringer als Abluftmenge)
- Anlagenüberwachung, Lüftungsanlage gekoppelt mit der Ladestation
- Integration in die Gebäudeautomation und Sicherheitskette
- Frostschutz- und Temperaturüberwachung des Batterieraumes
- Beachtung der Brandschutzanforderungen insbesondere nach der regionalen EltBauV

2.2.5 Toilettenanlagen

Toiletten werden i.d.R. für den öffentlichen [z.B. WC-Kerne für Passagiere] und nichtöffentlichen [z.B. Personaltoiletten] Bereich am Flughafen München errichtet. Zur Be- und Entlüftung von WC-Kernen sind Teilklimaanlagen [Heizen und Kühlen] vorzusehen, die aber nicht zur vollständigen Beheizung und Kühlung der WC-Bereiche dienen soll. Wassergeführte Systeme sind hier erstrangig zur Lastabdeckung einzusetzen. Die Abluftabsaugung erfolgt direkt über den WC-, und Urinalanlagen. WC-Anlagen werden je nach Anforderung und Bedarf mit einer direkten Absaugung am WC-Objekt versehen. Diesbezüglich ist besonders auf einen wasserdichten Anschluss am WC bis hin zur Luftleitungsschnittstelle [i.d.R. über der Spüleinheit] nach den Herstellervorgaben zu berücksichtigen und mit dem Gewerk Sanitär festzulegen.

Die Zuluftbringung ist an einer optimalen und effektiven Durchströmungsstelle anzuordnen. Eine zentrale Zuluftbeduftung [unter Beachtung der VDI 6022] pro WC-Kern ist je nach Anforderung und Bedarf komplett, oder der dafür benötigte Platzbedarf zur eventuellen Nachrüstung, vorzusehen.

Anzusetzende spezifische Luftmengen:	[m ³ /h]
Pro WC-Anlage:	60
Pro Urinal:	40

Das Unterdruckprinzip zur Vermeidung von Geruchsübertragungen ist einzuhalten.

Grundsätzlich darf der 6-fache Luftwechsel nicht unterschritten werden. Sind zusätzliche und außergewöhnliche Geruchsemissionen zu erwarten, ist der Luftwechsel dementsprechend zu erhöhen bzw. nach den Gegebenheiten und Vorgaben ausreichend anzupassen. Es sind stufenlose Zu- und Abluftventilatoren vorzusehen [mit FU]. Toilettenanlagen für den nichtöffentlichen Bereich sind je nach Situation und Anforderung mind. mit einer Abluftabsaugung und freier Zuluftnachströmung im Unterdruckprinzip auszustatten.

Die technischen Ausstattungen sowie die damit verbundenen Auslegungsparameter der jeweiligen WC-Bereiche etc. sind mit dem AG vorher abzustimmen.

2.2.6 Müll- und Fettabscheideraum

Sofern keine besonderen Anforderungen bezüglich der Geruchsbelästigungen bestehen, sind Müll- und Fettabscheiderräume mind. mit einem 10-fachen Luftwechsel und mit freier Zuluftnachströmung im Unterdruckprinzip, auszulegen. Der Ablüfter ist mit mehreren Schaltstufen oder stufenlos vorzusehen, so dass eine wirksame Geruchsbeseitigung erzielt werden kann.

2.2.7 Aufzugsmaschinenraum/Aufzugschacht

Sofern keine besonderen Anforderungen und Angaben bezüglich der Wärmelasten bestehen, sind Aufzugsmaschinenräume mind. mit einem 5-fachen Luftwechsel auszulegen und mit freier Zuluftnachströmung im Unterdruckprinzip, auszulegen. Der Ablüfter ist mit mehreren Schaltstufen oder stufenlos vorzusehen, so dass eine wirksame Lastenbeseitigung erzielt werden kann. Müssen extremere Wärmelasten gezielt abgeführt werden, so sind thermodynamische Luftbehandlungsmaßnahmen wie z.B. Anlagen mit Kühlregistern oder separate Umluftkühlgeräte mit zu betrachten.

Bei der Platzierung der Anlage ist zu beachten, dass Aufzugsmaschinenräume i.d.R. nur durch qualifiziertes Aufzugspersonal betreten werden darf. Insofern ist bei der Planung zu berücksichtigen, ob aus Wartungs-



und Instandhaltungsgründen die Zugänglichkeiten außerhalb des Maschinenraumes errichtet werden müssen, um den Aufzugsbetrieb diesbezüglich nicht unnötig unterbrechen zu müssen.

Hinweis zur Entrauchung:

Gemäß Musterbauordnung müssen Aufzugsschächte zu lüften sein und eine Öffnung zur Rauchableitung haben. Hier sind energiesparende und baumustergeprüfte Aufzugsschachentrauchungssysteme vorzusehen, die keine permanente Rauchabzugsöffnung nach außen darstellen.

2.2.8 Inforäume (Räume mit informationstechnischer Ausstattung)

Die Temperatur innerhalb der Inforäume muss durchgängig in einem Bereich von 20°C bis 30 °C liegen (siehe HB 38) Für die Be- und Entlüftung der Inforäume ist mind. ein 1,5-facher Luftwechsel vorzusehen. Die Kühllast ist für die maximal zu erwartende Leistungsaufnahme und ggf. zukünftigen Erweiterungen der Komponenten zu bestimmen. Ebenso ist zu beachten, dass sensible Bereiche ggf. redundant ausgestattet werden müssen. Der AN hat sich diesbezüglich mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

Hinweis:

Grundsätzlich sind Räume, in denen elektrische Schalt- und Verteilerschränke inkl. Verkabelung etc. errichtet werden bezüglich der freigesetzten Wärme zu beachten und zu berücksichtigen. Werden zudem bestimmte Raumluftparameter gefordert, sind diese ebenso zu beachten und durch geeignete, thermodynamische Luftbehandlungsmaßnahmen einzuhalten. Vorgaben für den Einsatz von Umluftkühlgeräten in ELT-Räumen etc., sind dem Technischen Leitfaden für Wärme- und Kältetechnik zu entnehmen.

2.2.9 Transformationsräume

Durch die Lüftung soll die Verlustwärme des Transformators abgeführt werden.

Natürliche Lüftung ist der mechanischen Lüftung vorzuziehen. Die Belüftung der Transformatorräume ist für die zu erwartende Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszulegen, wobei spätere mögliche Erhöhungen der Transformatorleistungen zu berücksichtigen sind. Die Lüftungsöffnungen sind im HB 21-N21 aufgeführt und zu beachten. Die Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen. In den Zu- und Abluftöffnungen sind Jalousien und/oder Schutzgitter mit Maschenweiten von 10/10 mm so auszubilden und anzubringen, dass das Eindringen von Fremdkörpern erschwert wird, Personen nicht gefährdet werden sowie Schnee und Regen nicht eindringen können. Der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser, Schnee und Fremdkörpern sowie die vorgegebene Stochersicherheitsklasse sind zu gewährleisten. Die Roste, Jalousien und Schutzgitter müssen gegen Ausheben und Verschieben gesichert sein. Die Errichtung der Lüftung hat nach den Vorgaben HB 21-N21 zu erfolgen und ist mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

2.2.10 Mittelspannungs- und Schaltanlagenräume

Gemäß HB21-N21 soll die Raumtemperatur +5 °C nicht unterschreiten, ggf. ist eine elektrische Heizung vorzusehen. Bei Schaltanlagen mit einer Außenwand ist in dieser eine Lüftungsjalousie mit beweglichen Lamellen und Kleintiergitter (Maschenweite 10/10 mm) mit den Abmessungen von etwa 400 x 400 mm über der Türhöhe anzubringen. Innenliegende Schaltanlagenräume werden mit Brandschutzklappen mechanisch belüftet. Der erforderliche Luftwechsel muss etwa halbstündlich erfolgen. Die Unterseite von

Lüftungskanälen im Schaltanlagenraum muss mindestens 2,7 m über dem Fußboden liegen. Der AN hat sich diesbezüglich mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

2.2.11 Regelung

Lüftungstechnische Anlagen und Systeme sind auf die übergeordnete Gebäudeautomation des Flughafens Münchens aufzuschalten. Lüftungsanlagen sind energieeffizient zu regeln und zu steuern z.B. durch:

- Kontinuierliche Kontrollmessung der VOC-Konzentration
- Präsenz/Personenbelegung-folglich auch Einhaltung der max. CO₂-Konzentration
- Abschaltkontakte bei geöffnetem Fenster
- Bedarfsgeführte Volumenstromregelung [Volllast, abgesenkter Betrieb]

2.2.12 Ventilator

Bei der Ventilatorenauslegung ist darauf zu achten, dass sich der Betriebspunkt und Wirkungsgrad für die vorgesehene Luftmengenförderung im Optimum befindet. Inspektionsöffnungen und Kondenswasserablaufstutzen sind u.a. mit zu berücksichtigen. Auf Ventilatoren mit Riemenantrieb ist grundsätzlich zu verzichten. Aus energetischen Gründen sind Ventilatoren mit rückwärtsgekrümmten Schaufeln vorzuziehen. Es ist bei der Planung auf eine optimal spezifische Ventilatorleistung sowie insbesondere auf die aktuellen Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie EU zu achten.

Ab der Motorenbaugröße 11 kW_{el} ist ein Motorausbauträger mit Kettenzug in das Lüftungsgerät mit vorzusehen. Zur Leistungsregelung sind mind. Frequenzumrichter [FU] einzusetzen. Die elektromagnetische Verträglichkeit [EMV] sowie die Vorgaben des VDN sind dabei zu beachten. Ggf. sind sicherheitsrelevante Systeme mit einer redundanten Schaltung vorzusehen. Diesbezüglich hat sich der AN mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Antriebsmotoren für gewerbliche Küchen nach Punkt 2.2.2, müssen sich gem. MLüAR außerhalb des Abluftstromes befinden.

2.2.13 Luftfilter

Je nach DIN EN 16798-3 klassifizierter Außenluft [ODA-Kategorie]- und Zuluft [SUP-Kategorie], sind die dafür erforderlichen Filterstufen [ISO ePM-Gruppen] nach DIN EN ISO 16890 einzusetzen.

Für Großküchenanlagen und Anlagen im Gesundheitswesen sind u.a. die damit verbundenen Regelwerke, Vorgaben und Kriterien zu berücksichtigen.

Besteht ggf. die Gefahr, Kerosingerüche o.ä. über die Außenluftansaugung in das Gebäude zu übertragen, sind z.B. geeignete Aktivkohlefilter, oder der dafür erforderliche Platzbedarf für eine optionale Nachrüstung [mittels Leerteil], vorzusehen. Besteht ggf. bei Anlagen aus z.B. Raucherbereichen die Gefahr, Tabakgerüche o.ä. in andere Bereiche zu übertragen, sind z.B. geeignete Ionisationsfilter, oder der dafür erforderliche Platzbedarf für eine optionale Nachrüstung [mittels Leerteil], vorzusehen. Diesbezüglich hat sich der AN mit der Fachabteilung des AG rechtzeitig abzustimmen.



Filter sind vor Durchfeuchtungen zu schützen. Das Eindringen von Schnee, Regen oder sonstigen Umwelteinflüssen, muss durch geeignete Maßnahmen vermieden werden [siehe dazu Punkt 2.2.21].

Wird ggf. nur eine Filterstufe vorgesehen, so ist diese nach dem Ventilator anzuordnen.

Eine auf die Gebäudeautomation aufgeschaltete Filterdifferenzdrucküberwachung ist jeweils vorzusehen.

Hinweis:

Zu beachten sind u.a. die Vorgaben der MLüAR im Hinblick brennbarer Filtermedien. Hier muss u.a. sichergestellt sein, dass keine brennenden Teile durch den Luftstrom mitgeführt werden können.

2.2.14 Wärme-/Kühlung-/Feuchterückgewinnung

Lüftungsanlagen sind grundsätzlich mit einem geeigneten und effizienten Rückgewinnungssystem für Wärme, Kühlung und ggf. Feuchte auszustatten. Wärmerückgewinnungssysteme müssen regelbar und mit einer thermischen Umgehung [systembedingt] ausgestattet sein. Umluft kann für den Anfahr- oder Frostschutzbetrieb mit berücksichtigt werden, sofern die einzuhaltenden Qualitätsanforderungen dadurch nicht negativ beeinflusst werden. Damit verbunden ist auf die Übertragung von ggf. schädlichen Verunreinigungen aus der Abluft in die Zuluft zu achten, insbesondere dann, wenn eine kontaminationsfreie Luftführung gefordert ist. Auf eine optimale Klassifizierung bezüglich Leckage und damit verbundener Außenluftkorrektur und Energieeffizienz ist insbesondere nach DIN EN 16798-3 zu achten. Ein geregelter Vereisungsschutz der Anlage ist grundsätzlich mit vorzusehen.

Die Auswahl eines optimalen Rückgewinnungssystems hat auf zweifelsfreie Wirtschaftlichkeitsermittlungen zu basieren. Die aktuell gültigen Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie EU sind u.a. dabei zu beachten. Die Leistung der Wärmerückgewinnungssysteme muss automatisch geregelt werden können, um u.a. ein Überhitzen der Zuluft bei warmen Wetterbedingungen zu vermeiden, wenn die rückgewonnene Wärme nicht zielführend genutzt werden kann.

2.2.15 Luftbefeuchtung

Ist eine kontrollierte Raumluftbefeuchtung gefordert, sind geeignete Luftbefeuchtungsanlagen insbesondere nach VDI 3803-3 vorzusehen. I.d.R. wird eine relative Feuchte in der Raumluft zwischen 40% bis 60% je nach Jahreszeit angestrebt [Behaglichkeitsbereich]. Der absolute, max. Wassergehalt ist auf 12 gW/kgL zu begrenzen. Adiabate Luftkühlung mit effizientem Hochdrucksprühbefeuchtungssystem inkl. Wasseraufbereitungsanlage sind vorzugsweise zur Luftbefeuchtung in RLT-Anlagen zu betrachten. Alle erforderlichen Maßnahmen zur Einhaltung der Hygienevorschriften [z.B. Wasseraufbereitung/Osmose] sind zu gewährleisten. Für die Anbindung der Wasseraufbereitungsanlagen an das Trinkwassernetz dürfen nur DVGW-geprüfte Komponenten verwendet werden. Zudem sind insbesondere die Vorgaben der Trinkwasserverordnung [TrinkwV] zu beachten [weitere Vorgaben zum Trinkwasser siehe Technischen Leitfaden Sanitärtechnik]. Ggf. ist für die zu planende RLT-Anlage der Platzbedarf mittels einer Leerkammer für eine optionale, nachrüstbare Luftbefeuchtungsanlage vorzusehen ist. Dies ist vorher mit dem AG abzustimmen.

2.2.15.1 Taupunktbildung

Alle Risiken von Taupunktbildungen an räumlichen Oberflächen [z.B. Fensteroberflächen, Kühldecken] sind zu berücksichtigen und auszuschließen. Speziell bei RLT-Anlagen mit integrierter Raumluftbefeuchtung sind

die Luftwasser- und Lufttemperaturen diesbezüglich so zu erfassen und zu regeln, dass die Bildung von Kondenswasser im Gebäude sowie an Anlagen oder sonstigen Oberflächen vermieden wird.

2.2.16 Luftverteilsystem

Wand- und Deckendurchführungen sind so auszuführen, dass durch konstruktive Maßnahmen, insbesondere mit den dafür erforderlichen Dämmmatten die Kanäle vom Baukörper schall-, wärme-, schwitzwasser- und brandschutztechnisch so entkoppelt sind, dass die Bauteile und deren Kennwerte im Durchführungsbereich nicht gestört sind.

In Räumen, in denen die Installation sichtbar ohne Abhangdecken erfolgen soll, sind die Kanalführung, die Luftauslässe und deren Anschlüsse so anzuordnen, dass sich ein gestalterisch anspruchsvolles, in der Detailausführung hochwertiges und durchdachtes Bild ergibt. Diesbezüglich hat eine enge Abstimmung mit den zuständigen Fachplanern und dem AG zu erfolgen.

Wesentliche Punkte, die insbesondere beachten sind:

- Rechteckige Luftleitungen und Formstücke sind aus verzinktem Stahlblech nach DIN EN 1505 und DIN EN 1507 zu verwenden
- Runde Luftleitungen und Formstücke (Wickelfalzrohre) sind aus verzinktem Stahlblech nach DIN EN 1506 und DIN EN 12237 zu verwenden
- Flexible Luftleitungen müssen die Qualitäten der DIN EN 13180 entsprechen. Auf Grund der hohen Druckreibungsverluste sind diese so kurz wie möglich zu halten und sollten sich auf max. 1m Länge beschränken
- Bei Formstücken sind vorzugsweise strömungsgünstige Konstruktionen zu wählen
- Die Wandstärken bzw. Blechdicken richten sich nach der Kantenlänge bzw. Durchmesser und sind entsprechend der max. Druckbelastbarkeit (Unter- und Überdruck) so zu bestimmen, dass u.a. eine Verformung der Luftleitungen und Kanäle ausgeschlossen ist
- Luftleitungsaufhängungen sind zweckentsprechend, insbesondere nach DIN EN 12236, auszuführen. Durch entsprechende Isoliervorkehrungen ist die Übertragung von Körperschall auf das Bauwerk zu unterbinden
- Die Luftgeschwindigkeit in den Hauptkanälen ist entsprechend den Anforderungen wirtschaftlich zu wählen und die u.a. damit verbundene Geräusch- und Kanaldruckbildung bei der Materialauswahl zu beachten.
- Angabe von Montagehöhenkoten in den Plänen und Unterlagen bezogen auf $\pm 0,00$
- Berücksichtigung der Längenausdehnung nach MLüAR (siehe dazu Punkt 2.2.27)
- Beachtung von Punkt 1.2.14
- Berücksichtigung der jeweiligen Abluftkategorien im Hinblick auf eine gesammelte oder separate Abluftleitungsführung

2.2.16.1 Luftdichtheit im Luftverteilungssystem

Entsprechend der Klassifizierung gilt:

- Runde und eckige Luftleitungen sind mind. in der Luftdichtheitsklasse ATC 3 [C] nach DIN EN 12237 auszuführen
- Fett- und wasserdichte Luftleitungen (z.B. Küchenabluft) in der Dichtheitsklasse ATC 2 [D] nach DIN EN 1507

Die Verbindungssysteme der Kanäle, Rohrleitungen und Einbauten sind entsprechend der Anforderungen auszuwählen. Bei Rundrohren sind Lippendichtsyste me vorzusehen.

2.2.16.2 Über- und Unterdruckbildung im Gebäude/Räume

Über- und Unterdruck im Gebäude wird durch das Luftvolumenverhältnis zwischen Zu- und Abluft bestimmt und geregelt. Je nach Anforderung und Nutzen werden u.a. zur Vermeidung von Geruchsübertragungen in benachbarte Bereiche oder aus hygienischen Gründen (z.B. Verunreinigung durch Infiltration), Über- oder Unterdruckbildungen in Räumen/Gebäuden gefordert bzw. empfohlen. Die damit ggf. verbundenen Nebenauswirkungen wie z.B. Pfeifgeräusche an Fugen, schwer zu öffnende oder zu schließende Türen sowie negative Einflüsse auf die Gebäudestruktur etc., müssen vermieden werden.

Selbsttätige Verschlussklappen:

Werden z.B. Dachventilatoren mit integrierten, selbsttätigen Verschlussklappen vorgesehen, ist insbesondere bei Anlagenstillstand auf die thermischen und raumdruckschwankenden (Über- und Unterdruck) Umgebungsverhältnisse zu achten, die ein ungewolltes und ggf. öffnen der selbsttätigen Klappen bei dauerhaften Unterdruck verursachen können. Dadurch entstehen erhebliche Energieverluste sowie auch Behaglichkeitsstörungen durch z.B. herabfallende Kaltluft. Diesbezüglich sind anderweitige Maßnahmen wie z.B. Klappen mit motorischen Antrieben ggf. vorzuziehen. Dies gilt auch bei anderweitig eingesetzten Verschlussklappen, die den gleichen Auswirkungen ausgesetzt sein können.

2.2.16.3 Revisionsöffnungen

Luftleitungen sind mit Revisionsklappen/-öffnungen in ausreichender Anzahl auszustatten. Bei jeder Richtungsänderung sind Revisionsöffnungen vorzusehen. Bei geraden Luftleitungen sollten Revisionsöffnungen nicht mehr als 10m auseinanderliegen. Notwendige Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Luftleitungssystem sowie an den Anlagen und Komponenten, müssen leicht durchführbar sein. Durch verschiedenste Reinigungsverfahren und Hygieneanforderungen wird die Anzahl und Dimension nach DIN EN 12097 von Revisionsöffnungen beeinflusst, insbesondere bei gewerblichen Küchen. Grundsätzlich muss die Zugänglichkeit gewährleistet und ein behinderungsfreies Reinigen möglich sein. Revisionsöffnungen sind grundsätzlich in den Plänen und Unterlagen darzustellen.

2.2.16.4 Fett- und wasserdichte Luftleitung

Fett- und wasserdichte Luftleitungen werden meist am Flughafen München im Küchen- und Gastronomiebereich eingesetzt. Die DIN EN 16282 und VDI 2052 ist insbesondere bei der Planung heranzuziehen. Als Werkstoff für die Fettabluftleitungen ist Edelstahl zu verwenden. Die Verbindungen



müssen komplett dicht gegen Fett- und Kondensataustritt etc. verschweißt sein. Anderweitige, zugelassene Verbindungen dürfen nur in begründeten Ausnahmefällen und Zustimmung des AG eingesetzt werden.

Materialien, Dichtungen und Zubehörteile müssen nachweislich die zu erwartenden Beanspruchungen Stand halten. Es ist besonders auf die Anordnung der Revisionsöffnungen und leichten Zugang für Reinigungsmaßnahmen zu achten [siehe auch Punkt 2.2.16.3]. Die Luftleitungsführung hat möglichst geradlinig zu verlaufen, um Schmutzfangstellen zu vermeiden. Horizontalgeführte Luftleitungen sind im Gefälle zu verlegen, so dass an einem bestimmten Tiefpunkt bei Reinigungsarbeiten das gesammelt Abwasser abfließen kann.

Hinweis:

Vor der Errichtung und Inbetriebnahme von Fettabluftanlagen, muss eine Abstimmung sowie am Ende eine bescheinigte Abnahme durch den zuständigen Kaminkehrer erfolgen.

2.2.16.5 Kennzeichnung der Luftleitungen nach Art und Richtung

Lüftungsleitungen sind grundsätzlich nach den flughafenspezifischen Vorgaben [HB 21 und 35] mit Luftrichtungspfeilen und Medienbezeichnung [selbstklebende Luftpfeile] zu kennzeichnen. Diese sind in geeigneten Abständen so anzubringen, dass im Nachgang eine zweifelsfreie Erkennung und Nachverfolgung möglich ist.

2.2.16.6 Aushang technischer Leistungsdaten

Anlagen müssen vor Ort mit einem Typenschild versehen sein, auf dem die relevanten, technischen Leistungsdaten abgebildet sind wie z.B. Temperaturen, Heiz-, Kühl-, und Stromleistung, Wirkungsgrade, Motordaten, Herstellerdaten, Kennzeichnung der Energieeffizienzklassen etc.

2.2.17 Dämmung der Luftleitungen

Zur Verringerung von Wärme- und Kälteverlusten, Kondenswasserbildung bei Taupunktunterschreitungen, Schallabstrahlung und Berücksichtigung der einzuhaltenden Wärmebilanzen etc., müssen Luftkanäle und Luftleitungen insbesondere nach VDI 3803 gedämmt werden. Umfang und Schnittstellen etc. richten sich an die gegebene Gebäudesituation sowie an die energetischen Anforderungen.

Außen- und Fortluftkanäle sind gegen Schwitzwasserbildung durch flexiblen Weichschaum mit hohem Diffusionswiderstand und einer Mindestdämmstärke von 19 mm zu versehen. Die Vorgaben der VDI 2087 sind insbesondere zu beachten.

Alle Stöße sind diffusionsdicht zu verkleben. Die Baustoffklasse B1 nach DIN 4102 ist einzuhalten.

Zuluft- und Abluftkanäle sind zur Wärme- und Kälte­dämmung mit aluminiumbeschichteten Mineralwollmatten zu verkleiden. Alle Stöße sind mit Aluminiumfolie zu verkleben. Die Baustoffklasse A1/A2 nach DIN 4102 ist einzuhalten.

Flexible Anschlussleitungen und reine Abluftanlagen ohne Wärmerückgewinnung [WRG] werden i.d.R. nicht gedämmt, sofern keine akustischen Anforderungen oder Taupunktunterschreitungen etc. zu berücksichtigen sind. Im abgehängten Deckenbereich [Zwischendecke] ist ein Blechschutzmantel generell nicht erforderlich, sofern nicht aus anderen Gründen gefordert.

In Schächten, Technikzentralen und in stoßgefährdeten Bereichen sind die Dämmungen mit einem Blechmantel bis ca. 2 m hoch zu verkleiden. Im Außen- oder besonderen Sichtbereichen etc. ist ggf. ein

zusätzlicher Oberflächenschutz vorzusehen. Bereiche mit Kopfstoßgefahr o.ä. sind mit selbstklebenden Warnbändern zu versehen [siehe Punkt 1.2.8]. Bei der Dämmung von lösbaren Verbindungen ist darauf zu achten, dass die Zugänglichkeit mit geringem Aufwand und Materialzerstörung möglich ist.

2.2.18 Luftheizregister

Luftheizregister sind nach der systembedingten Temperatur, Druck- und Feuchte bzw. des erforderlichen Leistungsbedarfs auszulegen. Reserven bzw. energetische Vorhaltungen sind mit dem AG abzustimmen. Luftheizregister sind mit lösbaren und gut zugänglichen Verbindungen in Form von Flanschen auszustatten und müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen und leicht austauschbar sein. Ebenso sind gut zugängliche Absperr-, Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten direkt am Register bei der Planung und Errichtung vorzusehen. Der Lammellenabstand darf 2,0mm nicht unterschreiten.

Werden in einer Lüftungsanlage mehrere Luftheizregister hintereinander verbaut wie z.B. Vorerhitzer und der danach folgende Nacherhitzer, so ist der Vorerhitzer im Gleichstromprinzip zu betreiben, um ein Einfrieren entgegen zu wirken [ersetzt nicht die Funktion eines Frostschutzthermostaten im Luftstrom]. Ansonsten sind Luftheizregister im Gegenstromprinzip anzuschließen. Die optimale Hydraulikschaltung für das Register richtet sich nach den heizungstechnischen Gegebenheiten [siehe dazu HB 62-Technischer Leitfaden für Wärme- und Kältetechnik].

2.2.19 Luftkühlregister

Luftkühlregister dienen zur Senkung der Lufttemperatur und ggf. auch zur Entfeuchtung. Sie sind nach der systembedingten Temperatur, Druck- und Feuchte bzw. des erforderlichen Leistungsbedarfs auszulegen. Reserven bzw. energetische Vorhaltungen sind mit dem AG abzustimmen. Luftkühlregister sind mit lösbaren und gut zugänglichen Verbindungen in Form von Flanschen auszustatten und müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen und leicht austauschbar sein. Luftkühlregister sind im Gegenstromprinzip anzuschließen. Ebenso sind gut zugängliche Absperr-, Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten direkt am Register bei der Planung und Errichtung vorzusehen. Der Lammellenabstand darf 2,5mm nicht unterschreiten. Die optimale Hydraulikschaltung richtet sich nach den kältetechnischen Gegebenheiten [siehe dazu HB 62-Technischer Leitfaden für Wärme- und Kältetechnik]

Hinweis:

Bei Luftkühlung ohne Entfeuchtung gilt das hydraulische Prinzip der Beimischschaltung.

Bei Luftkühlung mit Entfeuchtung gilt das hydraulische Prinzip der Mengenregelung.

2.2.20 Regelkreisgruppe für Wärme- und Kälte „Harfenschaltung“

Im Bestand befinden sich überwiegend als Wärme- oder Kälteregelkreisgruppe sogenannte „Harfenschaltungen“. Werden raumluftechnische Anlagen und Systeme damit verbunden, oder müssen diese ggf. neu errichtet werden, sind die Qualitäten der Systemkomponenten mit zu berücksichtigen [siehe dazu HB 62-Technischer Leitfaden Wärme- und Kältetechnik].

2.2.21 Außenluftansaugung

Bei der Außenluftansaugung ist die optimale Himmelsrichtung bezüglich ungünstiger Wind- und Wärmeaufkommen zu beachten. Die Luftleitung zwischen der Ansaugöffnung und dem RLT-Gerät soll so kurz



wie möglich sein. Mindestabstände zu Emissionsquellen wie z.B. Parkplätze, belebten Straßen, Abfallplätzen etc., Kurzschlüsse zwischen Außen- und Fortluft gemäß VDI 6022 beachtet und eingehalten werden. Das Eindringen von Schnee, Regen, Staub und Nebel und sonstige Störquellen muss konstruktiv vermieden werden. Ausreichender Abstand der Außenluftansaugung zu den Bodenflächen (z.B. Erdniveau, Dach, Decke) ist zu gewährleisten.

2.2.22 Fortluft/Abluft

Je nach eingestufte Fortluftkategorie [EHA] ist auf die Stelle der Fortluftlage zu achten, so dass diese weder erneut in das Gebäude oder benachbarte Gebäude eintritt oder schädliche Auswirkungen auf das angrenzende Umfeld bewirkt [Vermeidung von Kurzschlussströmungen].

Fortluft der Kategorie EHA 4 muss über eine separate Leitung und über Dach des Gebäudes geführt werden.

2.2.23 Umluft

Werden Lüftungsanlagen mit Umluft betrieben, so ist u.a. zu berücksichtigen, dass nur Abluft der Kategorie ETA1 in andere Räume und die Kategorie ETA2 in den gleichen Raum zurückgeführt werden kann.

2.2.24 Wetterschutzgitter

Wetterschutzgitter müssen regenabweisende Lammellenprofile an der Außenseite haben und auch Schutz bei Anlagenstillstand bieten. Auf der Innenseite ist ein korrosionsbeständiges Maschendrahtgitter [Vogelschutzgitter] mit einer Maschenweite von max. 20x20 mm anzubringen. Besteht Vereisungsgefahr, so ist eine automatische Begleitheizung vorzusehen [siehe dazu HB 62- Technischer Leitfaden Wärme- und Kältetechnik].

2.2.25 Jalousieklappen

Lamellen müssen gegenläufig und mit wartungsfreien Klappenlagern ausgestattet sein. Die Klappenantriebswellen sollten vierkantig zur formschlüssigen Kraftübertragung vorgesehen werden bzw. muss verhindert werden, dass der Antrieb mit der verbundenen Antriebswelle durchdrehen kann. Motorische Antriebe müssen über eine Auf/Zu- Meldung verfügen. Im Bezug nach Punkt 2.2.16.1, ist die Luftdichtheitsklasse 4 nach DIN EN 1751 vorzusehen.

2.2.26 Brandschutzklappen [BSK]

Es sind nur Brandschutzklappen mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung, CE-Kennzeichnung, Leistungs- und Konformitätserklärung, Hygienenachweis und nach den nationalen Anforderungen etc., einzusetzen. Bei neu errichteten Anlagen sind motorisch angetriebene und ansteuerbare BSK mit Federrücklauf [Spannungslos Zu], integrierte Endschalter Auf/Zu und je nach Erfordernis gem. MLÜAR mit zugelassener Rauchauslöseeinrichtung einzusetzen. Die jeweiligen Produktspezifikationen der Hersteller wie z.B. Montage- und Betriebsanleitung, Wartungszugänglichkeiten an Antriebe, Klappenmechanik und Rauchauslöseeinrichtungen etc. sind zu berücksichtigen [siehe auch Punkt 1.2.4]. Die Zugänglichkeit der BSK-Wartungsöffnungen muss uneingeschränkt und dauerhaft gewährleistet sein. Die in den BSK verbauten Revisionsdeckel sollten daher mind. einen Durchmesser von 10 cm aufweisen. Bei abgehängten Decken sind ausreichend große Revisionsöffnungen zu berücksichtigen.

Der AN hat alle BSK mit den Ansprechcodes gem. Punkt 1.2.1 zu Kennzeichnen und nachvollziehbar aufzulisten. Vor der Inbetriebnahme ist die Bestätigung der Wirksamkeit und Betriebssicherheit gem. SPrüfV vorzulegen.

Hinweis:

Im Bestand befinden sich u.a. auch Brandschutzklappen, die ggf. von den o.g. Vorgaben und Qualitäten abweichen. Werden z.B. aufgrund von Umbauten oder Sanierungen im Bestand neue Brandschutzklappen benötigt, so hat vorher durch den AN eine Abstimmung bezüglich der einzusetzenden Brandschutzklappenart und -qualität etc. mit der zuständigen Fachabteilung des AG zu erfolgen.

2.2.27 Kompensation von Längenausdehnungen

Zu erwartende Längenänderungen infolge Erwärmung durch Brandeinwirkung müssen nach MLÜAR ausreichend kompensiert werden. Durch zweiseitige Einspannung der Leitungen sowie in leichten Trennwänden mit Metallständerwerk, nicht tragenden Decken etc. treten im Brandfall dementsprechende horizontale und vertikale Krafteinwirkungen auf, die durch Verwendung von elastische Stützen zu kompensieren sind. Bei einfachen Stahlblechleitungen ist gem. MLÜAR von 10mm/m und bei korrosionsbeständigem Stahl (Edelstahl) von 16mm/m Längenausdehnung auszugehen.

2.2.28 Luftauslässe

Je nach raumluftechnischen Konzept, den geforderten Raumlufqualitäten und Behaglichkeitskriterien, sind geeignete Zu- und Abluftauslässe zu wählen wie z.B. Drallauslässe, Gitter, Tellerventile, bodennahe Quellluftauslässe etc., die die Luft zugluftfrei in den Raum ein- und abführen.

Horizontale und vertikale Luftströme für den Heiz- und Kühlfall sind ggf. durch automatische Stellglieder zu berücksichtigen.

2.2.29 Hydraulischer Abgleich/Einregulierung

Der hydraulische Abgleich hat rechnerisch in Abschnitten und Teilstrecken zu erfolgen. Die Kanalnetze sind z.B. über Volumenstromregler und Drosselklappen hydraulisch nach den ermittelten Volumenströmen abzugleichen. Zum Nachweis ist insbesondere nach DIN EN 12599 an den erforderlichen Zu- und Abluftabgängen eine Luftstrommessung durchzuführen und zu dokumentieren bzw. sind die jeweiligen Messpunkte in den Plänen und Unterlagen systematisch zu kennzeichnen. Der AN hat sich diesbezüglich mit dem AG abzustimmen.

2.2.30 Volumenstromregler (VVS)

Auf Grund der Verschmutzungsgefahr der üblichen Messkreuze sind variable Volumenstromregler (VVS) mit statischen Druckaufnehmern vorzusehen. Die jeweiligen Einstellwerte sind zu dokumentieren und in den Plänen und Unterlagen darzustellen.

2.2.31 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung von Lüftungsanlagen und Luftleitungen ist für alle lufttechnischen Anlagen, einschließlich Hauptgeräte, Kanalnetz mit Einbaukomponenten, insbesondere nach DIN EN 12599 und Punkt 2.2.16.1 durchzuführen und vom AN zu protokollieren und nachzuweisen. Die Dichtheitsprüfung hat

grundsätzlich vor dem Schließen der Mauerschlitze, Wand- und Deckendurchbrüche oder einer anderen Überdeckung zu erfolgen.

2.2.32 Hygieneinspektion

Bei neu errichteten Anlage und Wiederinbetriebnahmen ist eine Hygieneinspektion nach VDI 6022 durch zertifiziertes Personal durchzuführen und der Nachweis dem AG vorzulegen.

2.3 Entrauchung

Das Thema Entrauchung wird in diesem Leitfaden nicht beschrieben. Neben den gesetzlichen Sicherheitsvorschriften, Richtlinien, Zulassungen und behördlichen Vorgaben etc. sind u.a. weitere Eigenschaften und Qualitäten bezüglich der Entrauchungsanlagen- und -systeme mit der zuständigen Fachabteilung des AG und der Flughafenfeuerwehr abzustimmen [siehe dazu HB-Standardvorgaben Entrauchungsanlagen sowie die der Wärme und Rauchabzugsanlagen].

3 Abnahme

Abnahmen dürfen nur zusammen mit dem AG erfolgen. Vor der Abnahme hat der AN eine eigene, vollumfängliche Funktionsprüfung und ggf. einen angekündigten Probetrieb seiner errichteten Anlagen und Systeme erfolgreich durchzuführen, zu dokumentieren und nachzuweisen. Dabei hat der AN die Betriebssicherheit und Wirksamkeit der Anlagen und Systeme [SPrüfV, BetrSichV] sowie alle damit verbundenen Baukomponenten nachzuweisen. Der AN hat festzustellen, ob eine ordnungs- und vorschriftsgemäße Verbauung erfolgt ist und die erforderlichen Nachweisdokumente vollständig vorliegen.

Die Prüfung der Anlagen und Systeme durch den AN beinhaltet vor der Abnahme im Wesentlichen:

- Prüfung der Vollständigkeit und Plausibilität der Dokumentation
- Sichtkontrolle der montierten Anlagen und Baukomponenten
- Hygieneinspektion gem. VDI 6022 mit Inspektionsergebnis
- Funktionsprüfung der Anlagen, Systeme, Baugruppen und Schnittstellen etc.
- Erfolgreiche Inbetriebnahme und Probetrieb
- Prüfung aller brandschutztechnischen Ausrüstungen
- Beurteilung der Zugänglichkeit der Anlage und Komponenten für Instandhaltung
- Kontrolle der Übereinstimmung mit der Ausführung vor Ort bezüglich Plandokumente und Zeichnungen etc. sowie Einhaltung der Regelwerke und flughafenspezifischen Vorgaben
- Ggf. Nachbesserung bis zur Mängelfreiheit
- Vollständige Dokumentation nach Punkt 4 [Diese muss zwingend vor der Abnahme bzw. Anlagenübernahme vorliegen]

Sobald die Leistungen vom AN erfolgreich erbracht und nachgewiesen wurden, hat mit dem AG eine protokollierte Abnahme vor Ort stattzufinden. Die Protokollvorlage wird vom AG gestellt. Erst bei erfolgreicher und bestätigter Abnahme des AG beginnen die gesetzlichen oder vereinbarten Gewährleistungsfristen der jeweiligen Anlagen und Systeme des AN.

Der AN hat eine strukturierte Anlagen- und Systemeinweisung für das zuständige Betreiberpersonal des AG zu organisieren und durchzuführen inkl. aller geforderten Bestandsunterlagen, die für das betriebssichere Betreiben erforderlich sind.

Allgemeiner Hinweise:

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit prüfpflichtiger Anlagen und Systemen sind nur durch zugelassene Personen wie Prüfsachverständige bzw. Überwachungsstellen nachzuweisen. Die Bestätigung der Wirksamkeit und Betriebssicherheit im Zuge einer Verbundtestprüfung erfolgt separat. Sofern raumluftechnische Anlagen und Systeme davon Betroffen sind, sind diese mit zu berücksichtigen. Alle Bescheinigungen müssen eingeholt und dem AG vorgelegt werden.

4 Dokumentation

Die vom AN zu erstellende Dokumentation hat bereits bei Planungsbeginn nach den flughafenspezifischen Vorgaben und Richtlinien, insbesondere nach Handbuch 24 und den CAD-Vorgaben der FMG, zu erfolgen.

Die Unterlagen sind in Papierformat und auf einen Datenträger zu liefern. Alle Unterlagen müssen in deutscher Sprache sein. Die Anzahl richtet sich nach den vorher vereinbarten Vorgaben des AG. Der AN hat alle Unterlagen, auch die seiner Nachunternehmer, auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Kompatibilität nach den Vorgaben des AG zu überprüfen. Grundsätzlich müssen alle Dateien frei von Blattschutz, Arbeitsmappenschutz, Dokumentenschutz bzw. ohne Verschlüsselung mit Kennwörtern etc. sein.

Hinweis:

Falls vertraglich nicht vorgegeben, wird empfohlen, an einer vom AG geführten CAD-Einweisung teilzunehmen, in der die flughafenspezifischen Vorgaben vermittelt und aufgezeigt werden. Dazu muss sich der AN mit der zuständigen Fachabteilung des AG rechtzeitig abstimmen, so dass von Beginn an die vorgeschriebenen CAD-Standards in allen Projektphasen lückenlos erfüllt und eingehalten werden können.

5 Allgemeine Hinweise zum nachhaltigen Bauen

Der Flughafen München berücksichtigt in seinen Aufgaben wichtige Nachhaltigkeitsfaktoren wie Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Qualitäten. Für die Planungs- und Realisierungsphasen sind deswegen insbesondere nachfolgend benannte Themen vom AN zu berücksichtigen:

Risiken für die lokale Umwelt:

Planerische Berücksichtigung der Verwendung von Baustoffen und Produkten mit Anforderung an die Qualitäten sowie Prüfung und Freigabe der Produkte.

Umweltverträgliche Materialgewinnung:

Zum Schutz der Wälder, Ausschluss von Kinderarbeit und der Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards im Natursteinsektor ist die Planung und Produktauswahl so zu gestalten, dass nur zertifizierte Hölzer und Natursteine zugelassen sind.

Emissionsarme Baustoffe:

Es ist besonders darauf zu achten, dass die Auswahl und Verwendung von emissionsarmen Baustoffen und Produkten eingehalten werden. Je nach Gewerk sind vom AN Nachweise durch Vorlage von Zertifikaten bzgl. Emissionsverhalten (z.B. Blauer Engel) dem AG zu liefern und zusammenzustellen.

Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers:

Um die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit bewerten und sicherstellen zu können sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Auflistung der instandhaltungsrelevanten Bauteile der Primärkonstruktion inklusive Detailzeichnung der Zugänglichkeit.
- Die Zugänglichkeit der Außenglasflächen wird sichergestellt. In einer Auflistung wird zusammengestellt, welcher prozentuale Flächenanteil der Außenglasflächen in welcher der folgenden Formen zugänglich ist:
 - ohne Hilfsmittel zugänglich
 - mit Hilfsmittel, z.B. Reinigungsstege zugänglich
 - mit Hubsteiger zugänglich

Es ist anzustreben, dass ein möglichst hoher Anteil ohne Hilfsmittel zugänglich ist.

- Zur Beurteilung der Reinigungsfreundlichkeit der Bodenbeläge sind die Verkehrs- und Nutzflächen zu erfassen und zu bewerten
- An allen Haupteingängen sind Schmutzfangzonen mit mind. 2,5m Länge vorzusehen
- Für die Raumaufteilung und den Ausbau ist in Bezug auf Hindernisfreiheit folgendes zu beachten:
 - Bodenfreiheit der Heizkörper ist > 15cm

- Geländerstützen bei Treppen und Podesten sind seitlich angesetzt
- WC und Waschbecken sind an der Wand montiert
- Frei stehende Stützen sind mit einem Abstand von mind. 20cm zu umgebenden Bauteilen angeordnet

Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit:

Ziel ist es ein möglichst hohes Rückbaupotenzial und einen möglichst hohen Recyclinganteil sicherzustellen. Deshalb sind in der Planung des Gebäudes und in der Auswahl der Baumaterialien folgende Überlegungen zu berücksichtigen:

- Grundlegende Homogenität in der Stoffauswahl:
Je weniger unterschiedliche Materialien in einem Gebäude verwendet wurden, umso weniger [potenziell] unterschiedliche Entsorgungswege müssen berücksichtigt werden.
- Vorsehen von stofflicher Trennbarkeit:
Eine leichte Trennbarkeit von Materialverbindungen erhöht die Wahrscheinlichkeit einer sortenreinen Trennung. Je sortenreiner Materialien getrennt werden können, umso größer ist die Chance, sie wieder einsetzen zu können.
- Verwendung von schadstofffreien, recycelbaren Baustoffen:
Durch die Auswahl von schadstofffreien, recycelbaren Baustoffen kann der weitere Lebensweg der eingesetzten Materialien positiv im Hinblick auf das Nachhaltige Bauen beeinflusst werden.



Änderungsübersicht:

Version:	Datum:	Name, Org.:	Bemerkung:
1.4	03.11.17	Jürgen Faltermeier, REAF	Einführung als HB 61
1.5	08.05.18	Jürgen Faltermeier, REAF	<ul style="list-style-type: none"> • Neuer Hinweis Kap.: 1.1, 1.2.6, 1.2.12, 2.2.2, 2.2.26 • Kap. 2.2.27 Hinweis entfallen • Kap. 2.1.1.7: Bild 1 • Kap. 1.2.8 • Ergänzungen in den Kap.: 1.3.1-3; 1.4.1, 2.2.1, 2.2.17 • Kap. 6 Anhang A entfallen

Verfasser:

Organisation:	Name:	Position:
REAF (Ausbauprojekte und Flughafeninfrastruktur)	Dipl.- Ing. [FH] Jürgen Faltermeier	Verfasser des HB 61

Mitwirkende:

Organisation:	Name:	Position:
REAF (Ausbauprojekte und Flughafeninfrastruktur)	Dipl.- Ing. [FH] Georg Hopf	Sichtung und fachliche Mitwirkung
REBG (Gebäudetechnik)	Markus Friedrich	Sichtung und fachliche Mitwirkung
RECF (Facility Management)	Martin Oßner	Sichtung und fachliche Mitwirkung
TEGFH (HKL und MSR Werkstatt)	Gerhard Rauth	Sichtung und fachliche Mitwirkung

Ansprechpartner:

Flughafen München GmbH
 Geschäftsbereich Real Estate
 Organisation: RECF- Facility Management
 Nordallee 43
 85356 München-Flughafen