Akustische Brennpunkte können entstehen durch:

– ungegliederte konkave Wölbungen
– spitze und stumpfe Winkel





Mit dem richtigen Know-how genügen oft minimalistische Interventionen, um Räume akustisch und in der Gesamtwirkung deutlich aufzuwerten.

Zum Kriterium Nachhallzeit

Es ist kritisch zu betrachten, dass die Dauer des Nachhalls oft der einzige herangezogene Parameter zur raumakustischen Bewertung ist. Der Nachhall in einem Raum entsteht aus den vielfachen Schallreflexionen an Flächen / Körpern und hat nicht nur eine Dauer, sondern auch wesentliche qualitative Eigenschaften:

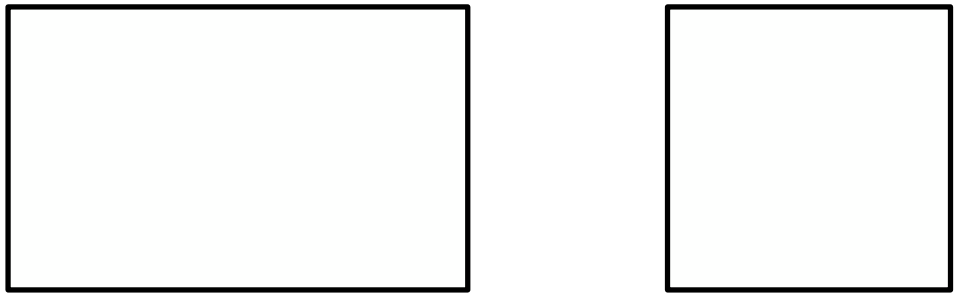
– Frequenzeigenschaften, Klangfarbe (monoton = schlecht, vielfältig = gut)
– Richtungseigenschaften, Reflexionswege
– Zeitliche Abstufung früher und später Reflexionen

Die Raum-Grundresonanzen und deren Oberschwingungen prägen den Nachhall stark. Hier wie auch für die anderen Nachhallqualitäten spielt die Raumgeometrie eine zentrale Rolle.

In der SN 520 181 (*SIA 181*) werden für Unterrichtsräume und Turnhallen Nachhallzeiten mit Unter- und Obergrenze vorgegeben. Allerdings gibt es zahlreiche Beispiele akustisch herausragender Räume, deren Nachhallzeiten länger sind. Es ist daher nicht ausreichend, sich auf diese Werte zu verlassen, um raumakustisch wirklich gute Resultate zu erreichen.

18.5.2 Raumform

Die Grundform eines Innen- oder Aussenraums bildet die Grundlage für seine akustischen Eigenschaften.



Ein Grundriss mit komplementären Massen (links) hat in der Grundlage vielfältigere akustische Eigenschaften als ein eher gleichförmiger Grundriss (rechts).

Ein quadratischer Grundriss ist akustisch relativ anspruchsvoll, weil er in Bezug auf seine Masse sehr einheitlich ist und dadurch Überbetonungen von einzelnen Schallfrequenzen entstehen. Vorteilhafter sind Grundrisse, die unterschiedliche, kontrastierende Dimensionierungen aufweisen. Dasselbe gilt auch in Bezug auf das Verhältnis von Grundriss und Raumhöhe.

Grosse unstrukturierte Flächen stützen die Dominanz der architektonischen Grundform und sind daher akustisch nachteilig. Daher ist es sinnvoll, Räume geometrisch zu gliedern. Positiv wirken Gliederungen von Flächen in ungeradzahlige oder asymmetrische Teile. Dies kann durch Fensterbrüstungen, Türstöcke, Versetzen von Raumvolumen, Pilaster etc. erreicht werden.

Inhaltsverzeichnis

Band 1

1 Einleitung 10

2 Verbindlichkeiten 12

3 Das Wichtigste in Kürze 16

4 Wichtige Weichenstellungen 18

4.1 Unfallverhütung: Bauliche Massnahmen 18
4.2 Umwelt Management 19
4.3 Energetisch nachhaltige Gebäudesanierung 21
4.4 Naturgefahren 22
4.5 Radon 23
4.6 Strahlungsbelastung 26
4.7 Lärmempfindlichkeitsstufen 26
4.8 GEAK 26
4.9 Nachhaltiges Bauen u. Energieeffizienz 26
4.10 2000-Watt-Gesellschaft 28
4.11 SIA Effizienzpfad Energie 28
4.12 Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz 29
4.13 Minergie 32
4.14 Ressourcenaufwand (Baugrube, Terrain) 34
4.15 Graue Energie 35
4.16 Rohstoffknappheit 35
4.17 Bauteiltrennung 36
4.18 Raster 37

5 Gebäude-Kategorien 37

5.1 Altersheime, Alterswohnungen 37
5.2 Autoreparaturwerkstätte, Autowaschstrassen 38
5.3 Batterieräume 38
5.4 Bürogebäude, Verwaltungen 38
5.5 Chemielager 38
5.6 Datencenter 38
5.7 Fitnesscenter 38
5.8 Gastwirtschaftsbetriebe 38
5.9 Hotels, Restaurants, Ferienwohnungen 41
5.10 Laboratorien 42
5.11 Lebensmittelproduktion 42
5.12 Museen 56
5.13 Nassräume 57
5.14 Parkhäuser 57
5.15 Schulhäuser 57
5.16 Schwimmhallen 58
5.17 Spitäler 69
5.18 Sportbauten 69
5.19 Veranstaltungshallen 69
5.20 Verkaufsgeschäfte, Einkaufszentren 69
5.21 Wohnungsbau 70
5.22 Auslegungskriterien (Gebäudetechnik) 70

6 Investment 71

7 Aussenraum 73

7.1 Umgebungsgestaltung 73
7.2 Bäume in der Aussenraumgestaltung 74

8 Naturgefahren: Gebäudeschutz 75

8.1 Hagelschutz 75
8.2 Sturmfestigkeit 76
8.3 Schutz vor Hochwasser u. Oberflächenabfluss 80

9 Gebäudeschadstoffe 82

9.1 Schädlich für Mensch und Umwelt 82
9.2 Schadstoffportraits 83
9.3 Bauvorhaben: Schadstoffprüfung 84
9.4 Typische Schadstoffvorkommen 85
9.5 Wo treten Gebäudeschadstoffe auf? 86

10 Hindernisfreies Bauen 87

11 Signaletik 87

11.1 Bauliche und gestalterische Massnahmen zur Orientierung 87
11.2 Signaletik 88

12 Brandschutz 90

12.1 Einführung 90
12.2 Phasenunabhängige Objekterfassung 92
12.3 Qualitätssicherungsstufen (QSS) 99
12.4 Brandschutzkonzept 104
12.5 Phasengerechter Brandschutz 105
12.6 Baustoffe 110
12.7 Verwendung von Baustoffen 117
12.8 Bauteile 119
12.9 Brandabschnittsbildung (Wände, Decken, Schächte) 125
12.10 Brandschutzabschlüsse 129
12.11 Abschottungen 130
12.12 Flucht- und Rettungswege 135
12.13 Sicherheitsbeleuchtung 143
12.14 Stromversorgung für Sicherheitszwecke 146
12.15 Löscheinrichtungen 149
12.16 Sprinkleranlagen 152
12.17 Brandmeldeanlage 154
12.18 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen 155
12.19 Rauchschutz-Druckanlagen 160
12.20 Blitzschutzanlagen 162
12.21 Aufzugsanlage 163
12.22 Wärmetechnische Anlagen 164
12.23 Lufttechnische Anlagen 170
12.24 Solarstrom 177

13 Tragwerk 178

13.1 Darstellung 178
13.2 Modellbau / Visualisierung 179
13.3 Untergeschosse 179
13.4 Spannweiten 179
13.5 Stahlprofile 181
13.6 Holzbalken 181
13.7 Hochhaus und Kerne 183
13.8 Aussparungen 183
13.9 Temperaturverformungen 184
13.10 Erdbeben 184
13.11 Bepflanzungen 184
13.12 Kosten 185

14 Treppenhäuser 185

14.1 Anzahl 185
14.2 Anordnung 185
14.3 Ausführung 186
14.4 Entrauchung / Entlüftung 186

15 Aufzugsanlage 187

15.1 Hindernisfreies Bauen 187
15.2 Lage 189

15.3 Anzahl 190
15.4 Grösse 190
15.5 Liftschacht 190
15.6 Hochhäuser 191

16 Gebäudehülle 191

16.1 Geometrie 191
16.2 Thermische Hülle 191
16.3 Kennwerte 194
16.4 Wärmeschutz im Winter 196
16.5 Wärmeschutz im Sommer 201
16.6 Gebäudeundichtigkeit 210
16.7 Verglasung 211
16.8 Lüftungsöffnungen 216
16.9 Aussenluftdurchlass / Nachströmung 220
16.10 Sonnenschutz 226
16.11 Automation (Lüftungsöffnungen, Sonnenschutz) 235
16.12 Einbruchschutz 240
16.13 Fassade 245
16.14 Gebäudeeingang 257
16.15 Dach 258
16.16 Vordach 266
16.17 Vögel und Fledermäuse am Gebäude 267
16.18 Terrasse 268

17 Gebäudevolumen 274

17.1 Energiebezugsfläche 274
17.2 Raumhöhe 274
17.3 Baubiologie 275
17.4 Bauökologie 280
17.5 Gebäudeträgheit / Speichermasse 280
17.6 Boden 281
17.7 Wand 281
17.8 Feuchteschutz 281
17.9 Arbeitsraum u. Arbeitsplatzgestaltung 283
17.10 Küche 283
17.11 Putzraum 283
17.12 Kellerraum 284
17.13 Schutzraum 285

18 Akustik 290

18.1 Vielfältige Kriterien 290
18.2 Zielsetzung 291
18.3 Schallschutz 291
18.4 Möglichkeiten für den Schallschutz 291
18.5 Raumakustik 292

Band 2

19 Heizung / Kälte 300

19.1 Übersicht 300
19.2 Heizlast und Kühllast 303
19.3 Energiequellen 303
19.4 Kamin 353
19.5 Heizzentrale / Heizraum 354
19.6 Kältezentrale 357
19.7 Trinkwassererwärmung 359
19.8 Heizungs- u. Klimakaltwasserverteilung 360
19.9 Wärmedämmung 364
19.10 Wärmeabgabe 366
19.11 Kälteabgabe 375

20 Lüftung / Klima 377

20.1 Übersicht Lüftungs- / Klimasysteme 377
20.2 Lüftungskonzept 380
20.3 Aufteilung Lüftungsbereiche 389
20.4 Luftmengen-Bestimmung 390
20.5 Zentralenstandorte 392
20.6 Lüftungszentralen 395
20.7 Aussenluftfassung (AUL) 398

20.8 Fortluftausblas (FOL) 404
20.9 Luftaufbereitung 407
20.10 Luftverteilung 409
20.11 Wärmedämmung 411
20.12 Komponenten 411
20.13 Zuluftauslass 415
20.14 Ablufteinlass 417
20.15 Wohnungsbau 418
20.16 Überströmung zwischen Räumen 421
20.17 Hygiene 422
20.18 Aufzugsanlage 422
20.19 Parkhäuser 423
20.20 Zugänglichkeit 428

21 Sanitär 429

21.1 Wasserversorgung 429
21.2 Hygiene 433
21.3 Trinkkaltwasser (TKW) 437
21.4 Trinkwarmwasser (TWW) 438
21.5 Wärmedämmung 442
21.6 Abwasserentsorgung 443
21.7 Grauwasser 452
21.8 Sanitärzentralen 454
21.9 Sanitärverteilung 455
21.10 Dachhaube f. Mehrzweckentlüftungen 457
21.11 Nachhaltigkeit 458
21.12 Personenanzahl 459
21.13 Raumdisposition 460
21.14 Waschmaschine (Textilien) 465
21.15 Geschirrspüler 466
21.16 Apparatewahl 467
21.17 Druckluft 467

22 Elektro 468

22.1 Installationssymbole 468
22.2 Solarstrom / Photovoltaik 469
22.3 Traforäume 474
22.4 Notstromversorgung 474
22.5 Unterbrechungsfreie Stromversorgung 475
22.6 Blindstromkompensation 475
22.7 Spitzenlastmanagement 475
22.8 Erschliessung und Verteilung 475
22.9 Zentrale / Elektrischer Betriebsraum 478
22.10 Steigzone 480
22.11 Kleinverteiler (Wohnung, Hotelzimmer) 481
22.12 Feinverteilung 482
22.13 Steckdosen: Anordnung u. Disposition 482
22.14 Security 483

23 Beleuchtung 484

23.1 Tageslichtnutzung 484
23.2 Beleuchtungsplanung 488
23.3 Lichtverschmutzung 494
23.4 Sicherheitsbeleuchtung (Fluchtwege) 494
23.5 Dezentrale / Zentrale Systeme 496

24 Kommunikation / Multimedia 497

25 Blitzschutz 498

25.1 Allgemein 498
25.2 Bedarf 498
25.3 Planung 498
25.4 Blitzschutzklasse 499
25.5 Fangeinrichtung 499
25.6 Erder 500
25.7 Fundamenterder 500
25.8 Bewehrungsstahl im Fundament 501
25.9 Anschlussstellen 501

25.10 Schutz-Potentialausgleichsleiter 502
25.11 Natürliche Leiter 502
25.12 Künstliche Ableiter 503
25.13 Periodische Kontrollen 503
25.14 Abnahmekontrolle 503
25.15 Photovoltaikanlagen 503
25.16 Überspannungsschutz SPD 504
25.17 Fangstangen (Blitzkugelverfahren) 504

26 Sprinkler 505

27 Fachkoordination 506

27.1 Kennzeichnung von Installationen 506
27.2 Funktionserhalt 507
27.3 Steigschächte 507
27.4 Medienschrank 509
27.5 Deckeneinlagen 509
27.6 Hohldecke / Hohlboden 509

28 Gebäudeautomation 511

28.1 Benutzerfreundlichkeit 511
28.2 Instandhaltung 513
28.3 Platzierung von Feldgeräten 513

29 Realisierung 513

29.1 Allgemeines 513
29.2 Gebäudeschadstoffe 513
29.3 Gewässerschutz 513
29.4 Bauaustrocknung 513
29.5 Fachbauleitung 514
29.6 Inbetriebnahme 519
29.7 Abnahme 520

30 Bewirtschaftung 521

30.1 Facility Management (FM) 521
30.2 Verbrauchsmessungen 529
30.3 Energetische Betriebsoptimierung 533
30.4 Inspektionsintervalle 534
30.5 Technische Lebensdauer 535
30.6 Förderung 537

31 Allgemeine Grundlagen 538

31.1 Vereine, Verbände, Institutionen 538
31.2 Begriffe und Definitionen 539
31.3 Abkürzungen 555
31.4 Nutz-, End-, Primärenergie 556
31.5 Brenn- u. Heizwerte von Energieträgern 561
31.6 Umrechnung von Energien 562
31.7 Energiepreise 562
31.8 Externe Kosten 562
31.9 Energie- und Leistungsbedarf 563
31.10 Wasserbedarf 566

32 Einheiten, Formeln, Hilfsmittel 568

32.1 Physikalische Eigenschaften 568
32.2 Umrechnungseinheiten 569
32.3 Formelsammlung 570
32.4 Verschiedene Hilfsmittel 570

Indexverzeichnis 571

Impressum

Herausgeber Waldhauser + Hermann AG
Florenzstrasse 1d, CH-4142 Münchenstein

Druck Druckerei Bloch AG, Arlesheim

ISBN 978-3-033-07935-9

Version 2.0 / Juni 2020

PERFORMANCE myclimate neutral Drucksache | 01-16-934571 myclimate.org

Dieses Buch ist aus fast vollständig rezyklierbarem Material erstellt. Zumal die Inhalte laufend überarbeitet und aktualisiert werden, war seine Dauerhaftigkeit nicht oberste Priorität.

ARBEITSHILFE GEBÄUDE + TECHNIK

Stefan Waldhauser