

Faktenblatt – Massnahmen für eine umweltfreundliche Gesundheitsinstitution

Die optimale Temperatur

Von der *Ökologiekommision* des Verbands Zürcher Krankenhäuser, basierend auf den *Best Practices* von Regula Keller et al. (2023) des Projektes "*Green Hospital*".

Kapitel 8.1 Wärme, Massnahme W1 (S. 15) sowie
Kapitel 8.2 Kälte, Massnahmen K9 und K10 (S. 20)

Hintergrund / Massnahmenbeschrieb

Eine optimale Raumtemperatur ist für das Wohlbefinden der Mitarbeitenden, Patientinnen, Patienten und Besuchenden wichtig, bietet sie doch den Mitarbeitenden die Bedingungen, gute Arbeit zu leisten und den Patientinnen und Patienten eine positive Gesundheitsumgebung. Ausserdem entstehen durch Heiz- und Kühlleistungen hohe Kosten und Umweltauswirkungen. Dieses Faktenblatt beschreibt die optimalen Temperaturen pro Raumtyp, um diese bei der Steuerung einstellen zu können. Die Massnahme ist entweder mittels 1) Thermostatventilen an Radiatoren oder 2) Einzelraumfühler bei Bodenheizungen relativ leicht und mit geringen Investitionskosten umsetzbar. Im Neu- und Umbaubereich sind Räume mit Einzelraumregulierungen auszustatten. Die Regelung der Raumtemperatur kann zusätzlich mit Wetterdaten und -prognosen verknüpft werden, sodass die Heiz- und Kühlleistung vorausschauend gesteuert werden kann.

Details

Die **optimale Raumtemperatur** ist abhängig von der darin ausgeübten Tätigkeit bzw. des Behandlungskontextes. Nachfolgende Tabelle soll für verschiedene Räumlichkeiten als Empfehlung (Temperaturbandbreite) dienen. (SWKI Richtlinien, 2015).

Die angegebenen Temperaturen sind generelle Empfehlungen. Die Temperatur muss für spezifische Raumnutzungen einzeln beurteilt werden und regulatorische Vorgaben berücksichtigen. Klimageräte und Ventilatoren (v.a. mobile) haben eigene Anforderungen zur hygienischen Raumreinhaltung. Auch kann sich die Wahrnehmung der optimalen Temperatur geschlechterspezifisch unterscheiden (bei Frauen 1.3 °C - 3 °C höher als bei Männern, Mishra 2016 und Chang 2019). Empfohlen wird eine regelmässige Kontrolle, ob die tatsächlichen Temperaturen adäquat sind, z.B. durch die Haustechnik.

Im Winter sollte die tiefste Raumtemperatur der unten genannten Bandbreite angestrebt werden (minimale Heizleistung).

Im Sommer sollte die höchste Temperatur der unten genannten Bandbreite angestrebt werden (minimale Kühlleistung). Während Hitzeperioden müssen auch höhere Temperaturen toleriert werden.

Tabelle 1: Anzustrebende Temperatur pro Raumtyp in Gesundheitsinstitutionen (um Heiz- und Kühlleistungen zu minimieren). (SWKI Richtlinien, 2015 und SECO, 08.2020)

Raumtyp	Temperaturbereich Raumluft °C	
	Winter (heizen auf)	Sommer (kühlen auf)
Warteräume, Garderoben, Aufenthaltsräume, Besprechungsräume, Kurszimmer, Materialaufbereitung OPS	20	28
Therapieräume, Büros, Laborräume, Behandlung / Untersuchung high rec, Vorbereitung / Nachbehandlung, Zentralsterilisation	20	26
Entsorgung, Versorgung, Materialräume ¹ , Putzräume, Lager, technische Infrastruktur, Grossküche	18	28
Isolations- und Infektionszimmer	21	26
Patientenzimmer, Aufwachraum, Behandlung / Untersuchung spezieller Art / invasiv	22	26
OP-Räume	19	26
Mitarbeitenden-Büro, sitzen	21 - 23	23 - 26
Mitarbeitenden-Räume, stehen/gehen - leicht - mittelschwere Arbeit (z.B. Kommissionierung) - mittelschwere Arbeit (z.B. Montage)	18 - 21 16 - 19	23 - 26 23 - 26

Im Sommer helfen folgende vorsorgliche Massnahmen:

- Nachtauskühlung: Wo möglich Fenster und Türen über Nacht öffnen, am effektivsten ist dies in den frühen Morgenstunden und bei Querlüftung
- Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung, z.B. indem Aussenstoren heruntergelassen werden, sowie Vermeidung von Bestrahlung von Oberflächen in einem Raum
- Schliessen von Fenstern bei Hitze, namentlich sobald die Aussentemperaturen höher sind als die Raumtemperaturen
- Ausschalten von Wärmequellen, d.h. nicht benötigte Geräte ganz ausschalten
- Kühlleistungen auf das Minimum beschränken und sich an maximaler Temperaturbandbreite orientieren

Neben der Regulierung von Räumen können auch die **Laufzeiten** optimiert werden. Beispielsweise kann die Leistung der **Klimaanlage** in Zeiten reduziert werden, in welchen ausgewählte Räume nicht stark frequentiert werden, z.B. in nicht genutzten OP-Räumen in der Nacht. Auch technische Optimierungen bei der Klimaanlage wie die Anpassung der Luftmenge und der Laufzeit sind wirksam. Eine intensive Energieoptimierung nach einigen Jahren Betrieb ist empfehlenswert, insbesondere für die Übergangszeiten.

Nebst der Raumtemperatur spielt die **relative Luftfeuchtigkeit** eine wichtige Rolle zur Schaffung eines optimalen Raumklimas sowie der subjektiven Wahrnehmung (d.h. des physiologischen Empfindens). Grundsätzlich sind Werte zwischen 40 % und 60 % relative Luftfeuchtigkeit erstrebenswert, wobei individuelle Spezifika für Laborräume, Intensivpflegestationen oder hochspezialisierte Untersuchungszimmer gelten können. Die Räume sollten ausreichend belüftet sein (bevorzugt natürliche Lüftung durch Fenster) und je

¹ Zu beachten sind die produktspezifischen Anforderungen von Swissmedic.

nach Nutzung gekühlt oder klimatisiert (d.h. Lüftung, Kühlung sowie Regulation der Luftfeuchtigkeit) werden.

Nutzen

Vorteile für die Gesundheitsinstitution

- Wohlbefinden der Mitarbeitenden, Patientinnen, Patienten und Besuchenden sowie positive Gesundheitsbedingungen
- Reduktion der Energiekosten
- Wenig bis kein Zusatzaufwand durch die Mitarbeitenden

Umweltvorteile

- Die Massnahmen betreffen die Bereiche Wärme und Kälte mit den grössten Treibhausgasemissionen in einem Schweizer Durchschnittsspital (26 %), sowie Strom mit der fünftgrössten Emission (9 %) (s. Keller et al. 2021)
- Die Reduktion der Raumtemperatur um ein Grad Celsius hat ein Energieeinsparpotential zw. 7 % und 8 %; eine Nachtabsenkung von 20 °C auf 16 °C zw. 18:00 Uhr und 6:00 Uhr zw. 6 % und 12 % (Modell einer süddeutschen Hochschule, s. Becker M, 2011, S.18)

Infos zur Umsetzung

Technische Aspekte

Die Grundvoraussetzung für eine raumgenaue Temperaturwahl ist die Installation von Thermostatventilen an Radiatoren resp. Einzelraumfühlern bei Bodenheizungen. Die Installation von Zählern in Unterverteilungen unterstützt das Monitoring.

Folgende konkrete Möglichkeiten zur Temperaturanpassung gibt es:

- Temperatur in einzelnen Räumen anpassen, z.B. zulässige Temperatur für Serverraum erhöhen resp. für Korridore, Lagerräume reduzieren
- Temperatur zu gewissen Zeiten anpassen, z.B. Nachtabsenkung

Technische Optimierungen bei der Klimaanlage

- Anpassung Luftmenge und Laufzeit
- Sollwertverschiebung (Vorlauftemperatur, Rückkühltemperatur)
- Betreiben mehrerer Netze zur optimierten Nutzung

Begriffsklärung: Die Raumtemperatur entspricht der gefühlten Temperatur. Sie wird ein Meter über Boden in der Raummitte gemessen und wird mittels der Lufttemperatur und der Strahlungstemperatur der Umschliessungsflächen berechnet (SECO, 2020).

Umsetzung durch

Haustechnik / Heizungssanitär

Aufwandsschätzung für die Haustechnik

- Temperaturkontrollen in der Gesundheitsinstitution: ca. 1 - 2 Stunden pro Monat
- Umsetzung in der gesamten Gesundheitsinstitution: ca. 2 - 4 Stunden pro Woche während 6 Monaten

Absprache mit betroffenen Personen

Der Austausch mit Mitarbeitenden in Räumen, bei welchen eine Anpassung vorgenommen wird, ist wichtig (s. auch Hinweis bei Hernández & Roberts, 2011).

Konkrete nächste Schritte

- Bestandsaufnahme der Heiz- und Kühlungsinfrastruktur (Verteilung und Regelung)
- Temperaturmessungen (Sommer und Winter)
- Anpassung der Raumtemperaturen (wo bereits möglich)
- Bedarfsanalyse der aufzuwertenden / auszustattenden Räumlichkeiten
- Installation von 1) Thermostatventilen an Radiatoren und 2) Einzelraumfühlern bei Bodenheizungen; dort ist die Einzelstockwerksanierung nicht empfehlenswert
- Berücksichtigung von Einzelraumregulierungen bei der Planung von Neu- und Umbauten
- Kampagne bei Mitarbeitenden für kurz- und mittelfristige Effekte

Umgesetzt bei / Kontakte

Spitalzentrum Biel; Kantonsspital Graubünden (Kontakt: Simon Zellweger, Leiter Spitaltechnik: simon.zellweger@ksgr.ch); Schweizer Paraplegiker-Zentrum (SPZ); Universitätsspital Zürich (Kontakt: nachhaltigkeit@usz.ch); Spital Zollikerberg (Kontakt: Christian Etter, Spitaldirektor, Christian.Etter@spitalzollikerberg.ch); Klinikum Neukölln, DE

Weiterführende Links und Kontaktpersonen

ASR A3.5 Technische Regeln für Arbeitsstätten, S.4. [Direktlink](#)

Becker, Martin im Auftrag von Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (2011) Kurzzusammenfassung der Studie „Energieeffizienz durch Gebäudeautomation mit Bezug zur DIN V 18599 und DIN EN 15232“. Hochschule Biberach. [Direktlink](#)

Chang, T. Y. und Kajackaite, A. (2019) Battle for the thermostat: Gender and the effect of temperature on cognitive performance. [Direktlink](#)

DGUV 207-017 Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes, S.16. [Direktlink](#)

Hernández, A.-C. G., & Roberts, J. (2016). Reducing Healthcare's climate footprint. HCWH. <https://noharm-europe.org/>, p.24 [Direktlink](#)

Keller, R. L., Muir, K., Roth, F., Jattke, M., & Stucki, M. (2021). From Bandages to Buildings: Identifying the Environmental Hotspots of Hospitals. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128479. [Direktlink](#)

Mishra, A.K., Loomans, M.G.L.C. und Hensen, J.L.M. (2016) Thermal comfort of heterogeneous and dynamic indoor conditions - An overview. Kap. 4.2. [Direktlink](#)

SECO (Aug. 2020), Raumklima. Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz, 2. Kapitel, 2. Abschnitt, Art. 16. [Direktlink](#)

SWKI - Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren (2015) Richtlinie SWKI VA105-01 , VA105-01 Raumluftechnische Anlagen in medizinisch genutzten Räumen, S.78ff. [Direktlink](#)