

**Leistungskatalog im Bereich Raumlufthqualität und Trinkwasserhygiene
des Instituts für Gebäudetechnik und Energie IGE****Inhaltsverzeichnis**

1. Raumlufthqualität	1
1.1. Untersuchung der Raumlufthströmung	1
1.2. Prüfung Raumlufthreiniger (Luftfilter) nach der Schweizer Prüfnorm	2
1.3. Prüfung von Luft- und Gassensoren, Partikel und Aerosole, Justierung von Messgeräten.....	2
1.4. Raumlufthqualität und Raumlufthschadstoffe	3
1.5. Beratungen, Sensibilisierung, Wissenstransfer.....	3
1.6. Infrastruktur und Anlagen im Bereich Raumlufthqualität.....	3
2. Trinkwasser-Hygiene	4
2.1. Wirksamkeitsprüfung von Wasser-Reinigungsverfahren	4
2.2. Überprüfung vom hygienischen Zustand von Trinkwassersystemen im Gebäude	4
2.3. Beratungen, Sensibilisierung, Wissenstransfer.....	5

Einleitung

Die hier beschriebenen Aktivitäten erfolgen in enger Zusammenarbeit mit der nach EN ISO 17025-Norm akkreditierten Prüfstelle des Instituts für Gebäudetechnik und Energie IGE. Somit kann quasi uneingeschränkt auf die Infrastruktur des Labors (Versuchsstände, Überprüfung der Messmittel, etc.) zurückgegriffen werden.

Je nach Bedarf werden Prüfobjekte im Labor unter kontrollierten Bedingungen oder vor Ort unter realen Bedingungen untersucht.

Wir erarbeiten auch gerne Grundlagenwissen, das für andere Anwendungen benötigt wird (z. B. für die Validierung von Simulationen für die Ausbreitung von Luftbelastungen im Raum).

Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

1. Raumlufthqualität**1.1. Untersuchung von Luftströmungen in Innenräumen**

Im Bereich Raumlufthströmung untersuchen wir Lüftungseffektivität, Luftwechsel und Luftvolumenströme mit Spurengas. Ergänzend kann die Raumlufthströmung mit z.B. Theaternebel visualisiert werden.

Typischer Ablauf:

- Studium der Pläne und technischen Unterlagen, eventuell Ortsbegehung, Erarbeitung Messkonzept, Abstimmungen mit dem Auftraggeber
- Vor-Ort-Messung, i.d.R. 1 Tag
- Auswertung
- Berichterstattung und Empfehlungen

Beschreibung:

Die Bestimmung des Luftwechsels, z. B. im Klassenzimmer erfolgt in Anlehnung an die Norm EN ISO 12569:2017. Dabei wird mittels Spurengas (gesundheitlich unbedenklich für die Raumnutzer) der Luftaustauschquantitativ und qualitativ bei unterschiedlichen Nutzungsbedingungen messtechnisch ermittelt: z.B. bei leerem Raum (vor Unterrichtsbeginn, während des Unterrichtes (bei geschlossener Tür), bei offener Tür zum Korridor (z. Bsp. bei der Pause), etc. Sollte das gewählte Schulzimmer über die Fenster gelüftet sein, ist darauf hinzuweisen, dass die an diesem Tag herrschenden Witterungsbedingungen (Winddruck auf die Fassade, Temperaturunterschied Aussen/innen, Temperatur der Umschliessungsflächen, etc.) einen grossen Einfluss auf die Messergebnisse haben können. Aus diesem Grund werden diese auch messtechnisch miterfasst. Parallel zur Spurengas-Messung kann eine CO₂-Messung mit Festhaltung der Personenzahl im Raum, der Tätigkeit, etc. stattfinden.

Veranstaltungs- und Versammlungsräume sowie Büros werden nach dem gleichen Schema untersucht.

Mit der Strömungsvisualisierung können Luftströmungen in komplexen Innenräumen ersichtlich gemacht werden und somit das Dokumentieren auf Video von möglichen Totzonen oder von störenden Luftbewegungen im Raum ermöglicht.

Weiter besteht die Option das Risiko von Zuglufterscheinungen mit Raumluftströmungs sonden und weitere Parameter des thermischen Komforts zu untersuchen.

1.2. Prüfung Raumlufthereiniger (Luftfilter) nach der Schweizer Prüfnorm

Umfang:

- Volumenstrommessung
- Elektrischer Leistungs- und Standby-Verbrauch des Gerätes
- Erholzeitmessung nach ISO SN 14644-3
- Schallemissionen nach SN/EN ISO 3741
- Behaglichkeitsrelevante Luftgeschwindigkeiten
- Messbericht

Beschreibung:

Mobile Luftreiniger werden eingesetzt, um den Feinstaub und die Aerosole aus der Raumluft zu entfernen und dabei die Luftqualität und der Komfort (Zugluft, Akustik) nicht zu beeinträchtigen. Die Reinigungseffizienz solcher Geräte hängt primär vom Volumenstrom der umgewälzten Luft und vom Filterwirkungsgrad sowie von der Dichtheit des Apparats ab. Um Geräte unterschiedlicher Grösse und Aufbau miteinander zu vergleichen, wurde eine Prüfnorm entwickelt. Sie basiert auf Strömungs-, Filtrierungs- und akustischen Messungen und ermöglicht die Bewertung der Geräte aus verschiedenen Perspektiven. Alle Messungen finden im Labor Gebäudetechnik der Hochschule Luzern statt.

1.3. Prüfung von Luft- und Gassensoren, Partikel und Aerosole, Justierung von Messgeräten

Umfang:

- Standard Sprungantwort Test, z.B. in einer Prüfkammer
- Stabilitätstest, Drift Test
- Temperatur- und Feuchteabhängigkeits-Test
- Interferenzen-Test
- Weitere mechanische und elektrische Tests auf Anfrage

Beschreibung:

Sensoren für die Überwachung der Raumluftqualität (CO₂, VOC, ...) und die Konzentration anderer Gase in der Luft (NH₃, CO, O₃, ...) sind nicht mehr wegzudenken. Durch grosse Anstrengung in der Miniaturisierung und in der Massenproduktion sind sie Alltagsprodukte geworden und werden in vielen Anwendungen verwendet (Lüftungsanlagen, Fahrzeugsinnenräumen, Produktionsstätte und Landwirtschaft, IoT, etc.). Für den Nutzenden ist insbesondere die Genauigkeit und die Stabilität von Interesse. Wir entwickeln nach Kundenbedürfnissen das Prüfprotokoll und testen die Sensoren bzw. die Messgeräte im Labor und/oder im Feld.

1.4. Raumluftqualität und Raumluftschadstoffe**Umfang:**

- Emissionskammerverfahren
- Olfaktorische Beurteilung durch Luftqualitätsexperten

Beschreibung:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC) in der Innenraumluft diffundieren aus Baumaterialien, Bindemitteln, Möbeln, Teppichen und aus weiteren Quellen. Diese Belastungen sind aus gesundheitlichen Gründen zu vermeiden. Durch eine überlegte Auswahl von Baustoffen bereits in der frühen Planungsphase können diese Belastungsquellen auf ein Minimum reduziert werden. Für Baustoffe, die nicht oder schlecht mit Emissions-Kennwerten dokumentiert sind, bieten wir (teils beschleunigte) Tests in Kammern oder durch die Beurteilung von Fachpersonen an.

1.5. Beratungen, Sensibilisierung, Wissenstransfer**Methoden:**

- Bewertung auf der Grundlage von Planungsunterlagen und anderen Dokumenten
- Optional, vor Ort Begehungen und Messungen
- Beurteilung aufgrund des aktuellen Stand-des-Wissens (Fachliteratur, nationale und internationale Normen)

Beschreibung:

Spätestens seit der COVID-Krise hat das Bewusstsein in der Bevölkerung zu der gesundheitlichen Relevanz der Raumluftqualität stark zugenommen. Insbesondere am Arbeitsplatz und in öffentlichen Gebäuden ist das Interesse gross, wie die Luftqualität-Zustände vor Ort sind. Wir helfen Ihnen ein Lüftungskonzept zu entwickeln bzw. kritisch zu überprüfen und dieses wirksam und zielgruppengerecht zu kommunizieren. Hierfür arbeiten wir mit Psycholog:innen und Pädagog:innen aus dem universitären Bereich zusammen.

1.6. Infrastruktur und Anlagen im Bereich Raumluftqualität

- Aerosol-Generatoren für Partikelversuche (DEHS) inkl. Verteilung bis zu 6 Stellen
- Diverse optische Partikelmessgeräte (für Labor- und Feldmessungen)
- Luftkeimsammler (Impaktorverfahren)
- FTIR-Gasanalysator
- IR-Photoakustischer Gasanalysator
- PID-Handmessgerät

- Multisampler für räumlich verteilte Luftbeprobung (bis zu 12 Messstellen)
- Vermischungsventilatoren
- Heizbare Dummies (wärmeabgebende Mannequins nach DIN 1946-6)
- Ozon-Analysator
- Luftionen-Messgerät
- Wärmebildkamera
- Lichtmessung
- Temperatur+Feuchte+CO2 Combi-Datenlogger
- Luftdruck-Messgeräte
- Wetterstation (inkl. Wind, Einstrahlung, etc.)
- Raumluftströmungssensoren

2. Trinkwasser-Hygiene

2.1. Wirksamkeitsprüfung von Wasser-Reinigungsverfahren

Ablauf:

- Erarbeitung Messprotokoll gemäss Kundenwunsch und Normvorgaben
- Bestimmung Probeentnahmestellen an einem Mockup oder an der realen Anlage
- Wasser-Beprobung gemäss Protokoll
- Laboruntersuchung der Proben (chemisch, mikrobiologisch)
- Messbericht, Empfehlungen

Beschreibung:

Die mikrobiologische Wirksamkeit von Reinigungsverfahren, z.B. im Rahmen von Produktentwicklungen sowie Mangelbehebung, werden im Labor oder im Feld unter realitätsnahen Bedingungen geprüft. Dabei wird entweder an einer Versuchsanlage im Labor (Mockup) oder direkt an der realen Anlage gearbeitet. Gemäss der Produktspezifikation oder Kundenwünsche werden die Probeentnahmestellen bestimmt. Die Beprobung erfolgt gemäss dem gemeinsam erarbeiteten Messprotokoll. Die analytischen Untersuchungen erfolgen in unserem Analytik-Labor bzw. in akkreditierten Partnerlaboratorien. Bei allen Arbeiten werden die Anforderungen der einschlägigen Normen gemäss Vereinbarung mit dem Kunden berücksichtigt.

2.2. Überprüfung vom hygienischen Zustand von Trinkwassersystemen im Gebäude

Ablauf:

- Studium der Pläne und technischen Unterlagen, eventuell Ortsbegehung, Erarbeitung Messprotokoll, Abstimmungen mit Auftraggeber
- Probenahme an den vereinbarten Messstellen
- Mikrobiologische Analysen
- Berichterstattung und gegebenenfalls Massnahmenvorschläge

Beschreibung:

Niedrige Warmwassertemperaturen infolge von z.B. Energiesparmassnahmen und Stagnation des Wassers in den Leitungen begünstigen die Vermehrung von Pathogenen wie z.B. von Legionellen. Legionellen zählen zu den bedeutendsten Auslösern von umweltbedingten Infektionen in Gebäuden und können die sogenannte Legionärskrankheit auslösen.

Die Messergebnisse und die Risikobewertung werden z.B. gemäss den Richtwerten der Lebensmittelverordnung (LGV) des Bundes bewertet. Ausgehend von den Ergebnissen werden Vorschläge zum weiteren Vorgehen gemacht. Der Auftraggeber erhält die Ergebnisse in Form eines internen Kurzberichtes. Bei allen Arbeiten werden die Anforderungen der einschlägigen Normen gemäss Vereinbarung mit dem Kunden berücksichtigt (z.B. SVGW-Richtlinie W3/E4 und MW 101).

2.3. Beratungen, Sensibilisierung, Wissenstransfer

Methoden:

- Bewertung auf der Grundlage von Planungsunterlagen und anderen Dokumenten
- Optional, Vor-Ort Begehungen und Messungen
- Beurteilung aufgrund des aktuellen Stand-des-Wissens (Fachliteratur, nationale und internationale Normen)

Beschreibung:

Spätestens seit der Einstufung von Trinkwasser als Lebensmittel in der Lebensmittelverordnung des Bundes im Jahr 2017 ist das Interesse für die hygienischen Aspekte der Trinkwasserversorgung im Gebäude stark gestiegen. Insbesondere in den regulierten Bereichen wie Arbeitsplatz und öffentliche Gebäude ist der Informationsbedarf gross. Wir helfen Ihnen ein Hygienekonzept zu entwickeln bzw. kritisch zu überprüfen und dieses wirksam und zielgruppengerecht zu kommunizieren. Hierfür arbeiten wir mit Psycholog:innen und Pädagog:innen aus dem universitären Bereich zusammen.