



Beschleunigen Lüftungsanlagen die Verbreitung von Viren?
Foto: DGfDB/Dietmar Theis

Betrieb von Lüftungsanlagen in Hallenbädern unter „Corona-Bedingungen“



Autoren: Hans-Helmut Schaper, Vorsitzender des Technischen Ausschusses der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e. V., und Dipl.-Ing. (TU) Peter Goldammer, Geschäftsführer Wasserparadies Hildesheim (Stadtwerke HildesheimAG)

Virenschleuder Lüftung?

Um eine konkrete Beantwortung dieser Frage vorwegzunehmen: Es liegen bisher keinerlei Studien oder Erkenntnisse vor, dass Klima- und Lüftungsanlagen die Virenausbreitung beschleunigen oder nicht. Im Zuge der vielfältigen und umfangreichen Berichterstattung zum Thema SARS-CoV-2/Covid-19 jedoch bleibt es nicht aus, dass nun auch die Lüftungs- und Klimaanlage, bspw. in Flugzeugen, in Zügen, auf Schiffen oder in Nichtwohngebäuden mit hohen

Seit dem Beginn der Pandemie wird die Rolle von Lüftungsanlagen bei der Verbreitung des Coronavirus kritisch diskutiert. Aus diesem Grund sind in der aktuellen Version (3.0 vom 2. Juni 2020) des „DGfDB Fachberichts Pandemieplan Bäder“ im Abschnitt 6.2.3 „Maßnahmen im Bereich der Lüftungsanlagen“ Empfehlungen beschrieben worden, die angesichts der Erkenntnisse über die Verbreitung des Virus über Aerosole nun angepasst werden müssen.

Menschenansammlungen, unter Verdacht geraten, als Infektionsüberträger für das Coronavirus zu fungieren.

Insbesondere durch die Vorfälle in der Fleischfabrik Tönnies im Kreis Gütersloh im Juni ist die Rolle von Lüftungsanlagen noch einmal – jedoch im Wesentlichen nicht auf wissenschaftlicher Ebene, sondern auf dem Niveau von Schlagzeilen – ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Der VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V. weist deshalb in seiner aktuellen Stellungnahme vom 2. Juli darauf hin, dass die Sorge, raumlufttechnische Anlagen seien „Virenschleudern“, im Allgemeinen nicht gerechtfertigt sei (<https://www.vdi.de/news/detail/viren-aus-der-luft-filtern>).

In Bezug auf die Vorfälle bei Tönnies wird in dieser Stellungnahme auch darauf hingewiesen, dass das Ansteckungsgeschehen dort nicht zwingend nur durch die Lüftungsanlagen, sondern auch durch die Reaktion der menschlichen Bronchialschleimhäute auf kalte und trockene Luftbedingungen gefördert worden sein kann. Schwimmbäder bieten vor diesem Hintergrund völlig andere Voraussetzungen und sind deshalb anders zu bewerten. Allerdings liegen keine gesicherten Erkenntnisse über das Verhalten des Coronavirus und die möglicherweise resultierende erhöhte Infektionsgefahr in Hallenbädern vor.

Aufgaben einer Lüftungsanlage in Schwimmhallen

Um eine Anpassung der „Maßnahmen im Bereich der Lüftungsanlagen“ (Kapitel 6.2.3 des „DGfdB Fachberichts Pandemieplan Bäder“) vornehmen zu können, sind die Aufgaben einer Lüftungsanlage in einer Schwimmhalle zu veranschaulichen. Zum einen muss die Anlage die Schwimmhalle beheizen. Zum anderen ist sie durch die Entfeuchtungsleistung bauphysikalisch für die Sicherheit des Gebäudes notwendig. Weiterhin muss sie die ausgasenden Nebenprodukte der Chlorreaktion im Badewasser sicher abführen.

Für die Auslegung der Lüftungsanlage wird entsprechend der Richtlinie VDI 2089 überwiegend die Entfeuchtungsleistung herangezogen. Diese bildet sich über den Stoffstrom aus den Wasseroberflächen der Schwimmbecken in die Luft der Schwimmhalle ab. Für die sichere Abfuhr

der Reaktionsprodukte ist in der bisher gültigen VDI 2089 zum einen und im Gründruck derselben zum anderen ein Mindestaußenluftanteil von 15 % bis 30 % an der über den Stoffstrom ermittelten Gesamtluftmenge vorgegeben. 70 % bis maximal 85 % der Gesamtluftmenge können daher über Umluft sozusagen im Kreis durch die Badehalle gefahren werden. Letzteres ist in den Wintermonaten der Fall, da über die in dieser Jahreszeit trockenen Außenluftverhältnisse damit eine ausreichende Entfeuchtungsleistung erreicht wird. Der Umluftanteil dient dann vor allem dazu, eine ausreichende Luftverteilung in der Schwimmhalle sicherzustellen.

Aktuelle Situation in deutschen Hallenbädern

Die Beantwortung der Fragen, ob die Raumluftechnik (RLT) die Abstandsregeln in Pandemieplänen öffentlicher Schwimmbäder wirkungslos macht sowie unter welchen Voraussetzungen ein Infektionsschutz in Lüftungs- und kli-



AntiSlide
Ausrutschen ist Vergangenheit!

Nachträgliche Rutschsicherheit
Wir machen alles rutschsicher!

Vom Beckenrand über den Wellnessbereich zur Umkleide und jedem rutschigen Boden -

Mit AntiSlide wird jede Oberfläche garantiert rutschsicher und die Optik bleibt erhalten.

Kontaktieren Sie uns für Muster und Angebote:

Tel: 0721 – 915 814 92
info@antislide.de – www.antislide.de

Unser Dienstleistungsteam ist europaweit für Sie da!

matechnischer Hinsicht in Hallenbädern am ehesten gegeben sein kann, muss laut Auffassung der Verfasser dieses Beitrages die Mechanismen über die Verteilung der Tröpfchen/Aerosole über die (Um)Luft in Schwimmbädern berücksichtigen.

Unabhängige internationale Studien, die sich mit der Wirkung von Aerosolen beschäftigt haben, weisen darauf hin, dass die Aerosolpartikel für die Ansteckung mit dem Coronavirus vermutlich ähnlich relevant sind wie die Tröpfcheninfektion.

„Betrachtet man neben dem Expositionsmechanismus ‚Luftübertragung des Virus zufolge enger Kontaktübertragung durch große Tröpfchen (> 10 Mikrometer)‘, die durch Husten und Niesen freigesetzt werden und auf Oberflächen fallen, die nicht weiter als etwa 1–2 m von der infizierten Person entfernt sind, den Expositionsmechanismus ‚Luftübertragung des Virus durch kleine Partikel (Aerosole, 1–5 Mikrometer)‘, die stundenlang in der Luft bleiben können und über weite Strecken transportiert werden können, ist festzustellen, dass diese auch durch Husten, Niesen und Sprechen erzeugt werden. Kleine Partikel (Tröpfchenkerne oder Rückstände) bilden sich aus Tröpfchen, die verdampfen (10-Mikron-Tröpfchen verdampfen in 0,2 s) und austrocknen. Die Größe eines Coronavirus-Partikels beträgt 80–160 Nanometer und bleibt für viele Stunden oder einige Tage aktiv (es sei denn, es erfolgt eine spezifische Reinigung). SARS-CoV-2 bleibt bis zu 3 Stunden in der Raumluft und 2–3 Tage auf Raumboberflächen bei üblichen Raumbedingungen aktiv. Solche kleinen Viruspartikel bleiben in der Luft und können durch Luftströmungen in den Räumen oder in den Abluftkanälen von Belüftungssystemen über weite Strecken transportiert werden. Die Übertragung über die Luft hat in der Vergangenheit Infektionen mit SARS-CoV-1 verursacht. Für die Coronakrankheit (COVID-19) ist sie wahrscheinlich, aber noch nicht dokumentiert. Es gibt auch keine berichteten Daten oder Studien, die die Möglichkeit der luftübertragenen Partikelübertragung ausschließen. Eine Indikation dafür: Das Coronavirus SARS-CoV-2 wurde aus Abstrichen isoliert, die aus den Abluftöffnungen von Räumen mit infizierten Patienten entnommen wurden. Dieser Mechanismus impliziert, dass die Einhaltung eines Abstands von 1–2 m zu infizierten Personen nicht ausreichen könnte und eine Erhöhung der Belüftung wegen der Entfernung von mehr Partikeln sinnvoll ist.“

(Quelle: REHVA COVID-19 Leitfaden, 3. April 2020)

Aerosole können sich demnach nach wissenschaftlich gesicherter Erkenntnis in geschlossenen Räumen über Stunden halten und infektiös sein. Ein menschlicher Atemstoß enthält ca. 1000 Teilchen. Im Freien ist die Luftverdünnung stark, innerhalb geschlossener Räume sammeln sich Schadstoffe und Viren in Form virenhaltiger Aerosole an. Um wirkungsvoll der Verbreitung der Partikel und Aerosole entgegenzuwirken, ist qualifiziertes, also regelmäßiges und effektives Lüften elementar wichtig. Denn wenn ein Virus respektive ein virenhaltiges Aerosol in der Raumluft steht, muss diese Raumluft bewegt und auf kürzestem, also direktem Weg und in kurzer Zeit aus Innenräumen herausbefördert werden.

Gefährdungs- und Risikobeurteilung als Basis für einen Pandemieplan

Laut länderspezifischer SARS-CoV-2-Eindämmungsverordnungen ist – inzwischen bundeseinheitlich – seit Anfang bis Mitte Juni der Betrieb und die Nutzung von öffentlichen Schwimm- und Freizeitbädern zulässig, sofern sichergestellt ist, dass jede Person beim Betreten und Verlassen sowie beim Aufenthalt in der Einrichtung einen Abstand von mindestens 1,5 Metern zu jeder anderen Person, die weder zum eigenen noch zu einem weiteren Hausstand gehört, einhält.

Der Schwimmbadbetreiber hat ferner Hygienemaßnahmen zu treffen, die geeignet sind, die Gefahr einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 zu vermindern.

Dem vom Badbetreiber objektspezifisch aufzustellenden Pandemieplan (= Hygiene- und Infektionsschutzkonzept) muss eine betriebliche und technische Gefährdungsbeurteilung sowie Risikobeurteilung im Rahmen des Risikomanagements der jeweiligen Bäderbetriebsgesellschaft über die Beurteilung sämtlicher aus der Coronavirus-Pandemie resultierenden und zu betrachtenden Risiken zugrunde liegen. Das Risikomanagement umfasst die Prozesse „Risikobeurteilung“, „Risikobewältigung“ und „Risikokommunikation“.

Die Gefährdungsbeurteilung umfasst hinsichtlich der Coronavirus-Pandemie den Prozess der systematischen Ermittlung und Bewertung sämtlicher relevanten Gefährdungen, denen die Beschäftigten des Betreibers und die Beschäftigten extern beauftragter Firmen (z. B.

outgesourcte Reinigung, Wartungsfirmen usw.) sowie die Schwimm- und Badegäste im Zuge ihrer beruflichen Tätigkeit bzw. ihres Badaufenthaltes ausgesetzt sind.

Neues TGA-Konzept gefragt

Die heutigen Hygienekonzepte für öffentliche Hallen- und Freizeitbäder basieren im Wesentlichen auf der Einhaltung definierter Abstandsregeln, der Limitierung der Besucherzahlen und der Aufenthaltsdauer pro Badbesuch auf Basis des TGA-Standards vor Corona, sodass lediglich der „Kontakt- und Schmierinfektion“ Einhalt geboten werden kann.

Den Faktoren „Tröpfchen- und Aerosolübertragung von SARS-CoV-2“ und „Verbreitung der Lungenkrankheit COVID-19“ kann in keinem öffentlichen Hallenbad in Deutschland ohne neu zu entwickelndes, zu planendes und betrieblich umzusetzendes TGA-Konzept mit dem vorhandenen TGA-Standard (im Wesentlichen RLT-Anlagen) auf Knopfdruck sach- und fachgerecht begegnet werden:

Lüftungsanlagen werden nach Normen- und Richtlinienlage hinsichtlich ihrer Zuluftsyste-me für die Schwimm- und Badebeckenhallen, abhängig von der Außentemperatur und -feuchte, mit 15 % (THM-abhängig resp. 0,020 mg/l im Beckenwasser) bis 30 % Mindestaußenluftanteil (Frischluftanteil, der gefiltert von Umweltstäuben und -verunreinigungen, erwärmt der Schwimmhalle zugeführt wird) und 70–85 % hygienisch ungefiltertem Umluftanteil (Mehrfachnutzung vorhandener Hallenluft) betrieben. Die Umluft ist als Wärmeträgermedium einerseits und für die Luftverteilung andererseits für die qualifizierte Be- und Entlüftung einschließlich Entfeuchtung der Beckenhallen wesentlich.

Jede Abstandsregel – egal ob nun 1,50 Meter, 2 Meter oder mehr – im vom Badbetreiber festzulegenden Hygienekonzept wird damit hinsichtlich ihrer Sinnhaftigkeit durch die

Hallenlüftung infrage gestellt, wenn die ungefilterte Zuluft in die Beckenhallen zu maximal 70 % aus hygienisch ungefilterter Umluft besteht.

Desgleichen besteht ein ähnliches Problem in der gemäß der allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) vorgesehenen Aufwandsreduzierung im Bereich der Lüftungstechnik bei der vielfach in Hallenbäder installierten Mehrfachnutzung von Luftmassenströmen im Bereich des Übertritts von den Umkleiden zu den WC-Anlagen und zu den Duschräumen. In den genannten Fällen wird noch gebrauchstaugliche Abluft aus dem einen Bereich als Zuluft für andere Bereiche genutzt. Das kann der Eindämmung des Coronavirus nicht zuträglich sein – unabhängig von der Einhaltung und Überwachung des beim Schwimm- und Badegast einzufordernden Abstandsgebotes. Da sich dieses Problem technisch kaum lösen lässt, empfiehlt es sich, dies organisatorisch zu lösen. Zur Vermeidung der Entstehung von Aerosolen, ausgelöst durch Husten und Niesen oder Schalldruck beim lauten Sprechen bzw. Gesang, haben sich Gesichtsmasken als sehr effektiv herausgestellt. Da beim Duschen eine Maskenpflicht nicht realisierbar ist, stellt sich die Vorgabe zur Maskenpflicht nur im Umkleidebereich als umsetzbar dar. Die Badegäste müssen entsprechend informiert werden.

Gemäß Verordnungstext der Bundesländer hat die Betreiberin oder der Betreiber eines öffentlichen Hallenbades Hygienemaßnahmen zu treffen, die geeignet sind, um die Gefahr einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 zu vermindern. Dies resultiert unabhängig von betriebswirtschaftlichen Sachzwängen aus fachtechnischer und gesundheitlich-medizinischer Sicht aus der Schutz- und Fürsorgepflicht den Menschen gegenüber, die in einem Hallenbad arbeiten bzw. es nutzen. Diesem kann der Betreiber nur qualifiziert respektive sach- und fachgerecht gerecht werden, indem er ein ganz dezidiert auf den vier voneinander abhängigen Säulen badspezifisch aufge-

LEGIO
.COM



Der LEGIO.ball Kopfbrausefilter -

DIE LÖSUNG bei einem Legionellenbefall Ihrer Duschen in öffentlichen Bädern und Sportstätten. Die ästhetische Form bietet einen perfekten Wasserstrahl und der Brauseboden ist leicht zu reinigen. Das äußerst robuste Gewinde sorgt für hohe Stabilität und Zuverlässigkeit. Die endständigen Filter können sofort montiert werden und die vielfach zertifizierte Wechselkartusche ist schnell und einfach austauschbar. LEGIO - zur Sicherung Ihres legionellenfreien Duschbetriebes.

LEGIO-GROUP | Schlattgrabenstrasse 10 | 72141 Walddorfhäslach | Tel. +49 (0)7121 1806-0 | info@legio.com | www.legio.com

bautes Hygiene- und Infektionsschutzkonzept aufgesetzt respektive eingeführt hat, das betrieblich gelebt wird.

Die vier voneinander abhängigen Säulen des Schutzkonzeptes:

- ☑ TGA-Konzept
- ☑ Hygieneregeln
- ☑ Abstandsregeln
- ☑ Alltagsmasken

Maßnahmen an Lüftungsanlagen in Hallenbädern in Zeiten von Corona

Im Pandemieplan Bäder der DGfDB wurden bereits die Erhöhung des Außenluftanteils und die Vermeidung von Überströmungen in verschiedenen Bereichen des Bades angesprochen. Diese Empfehlungen gilt es nun um weitere Anforderungen zu ergänzen, deren wichtigste es ist, die Lüftungsanlagen in allen Bereichen eines Hallenbades auf den reinen Außenluft-Fortluftbetrieb umzustellen.

Dies betrifft im Wesentlichen die Lüftungsanlagen für die Schwimmhallen. Lüftungsanlagen für Nebenräume sind meist ohnehin auf reinen Außenluft- und Fortluftbetrieb ausgelegt. Diese Maßnahme führt, zusammen mit den durch die geforderten Luftwechselraten induzierten Luftgeschwindigkeiten von bis zu 20 cm/s zu einer zügigen und effizienten Verdünnung und damit zu einer signifikanten Senkung der Virenlast. Voraussetzung dafür ist aber auch eine ausreichende Luftdurchspülung der Badehalle ohne Totzonen und Sekundärwalzen im Bereich des Aufenthaltsbereiches der Badegäste. Um dies sicherzustellen bzw. Totzonen auszuschließen, empfiehlt sich die Durchführung und Dokumentation eines Rauchversuches. Auf dieser Basis können dann ggf. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftführung durchgeführt werden.

In der Regel herrscht in Badehallen – je nach Verhältnis zwischen Wasseroberflächen und Raumvolumen – ein 3,5- bis 5-facher Luftwechsel je Stunde. D. h., im Prinzip wird das Luftvolumen einer Badehalle alle zwölf bis 17 Minuten ausgetauscht. Bei einem Außenluftanteil

von 30 % reduziert sich dies jedoch auf einen 1,05- bis 1,5-fachen Luftwechsel, was einem tatsächlichen Außenluftaustausch von 40 bis 57 Minuten entspricht. Bei einem Außenluftanteil von 15 % reduziert sich dies weiter auf einen 0,53- bis 0,75-fachen Luftwechsel, was einem tatsächlichen Außenluftaustausch von 80 bis 113 Minuten entspricht. Zur Sicherheit der Badegäste sollte der 3,5- bis 5-fache Außenluftaustausch nicht unterschritten werden. Erst bei weiteren Erkenntnissen über das Verhalten des Coronavirus in Badehallen kann eine Neubetrachtung vorgenommen werden.

Es ist absehbar, dass viele Betreiber, die ihre Hallenbäder gemäß VDI 2089 mit Umluftanteilen betreiben, in der Übergangszeit (Herbst, Frühjahr) bzw. spätestens im Winter technische Probleme bekommen werden, die Badehallen ausreichend aufzuheizen, wenn sie die Anlagen auf reinen Außenluft- und Fortluftbetrieb umstellen. Ganz abgesehen von den erhöhten Energiekosten. Um letzteren entgegenzuwirken und den Mehraufwand auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, kann nach Betriebsschluss, und wenn auch das Personal das Bad verlassen hat, durchaus wieder der Umluftbetrieb realisiert werden. Bedingt durch den 3,5- bis 5-fachen Luftwechsel kann es als gesichert gelten, dass mit Viren belastete Aerosole spätestens eine Stunde nach dem Verlassen der Badegäste und der Mitarbeiter, die ja ausschließlich als potenzielle Verursacher in Betracht kommen, aus der Schwimmhalle abgeführt sind. Eine Rückführung in den reinen Außenluft- und Fortluftbetrieb ist erst wieder mit Betreten des Personals und der Badegäste in der Badehalle notwendig.

Zusätzliche Anforderungen für den Betrieb von Lüftungsanlagen

Der aus den vorgenannten Anforderungen resultierende Technikstandard (aaRdT) in deutschen Hallen- und Freizeitbädern kann den an die Lüftung zu stellenden neuen, erhöhten Anforderungen einer „Eliminierung bzw. wirkungsvollen Entfernung von Viren aus den Schwimm- und Badebeckenhallen“ nicht gerecht werden.

Zusammengefasst werden für den Betrieb der RLT-Anlagen in Hallenbädern unter den Randbedingungen der aktuellen Pandemie folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Grundsätzlich sollten alle RLT-Anlagen mit 100 % Außenluft-Fortluft mit dem Auslegungsvolumenstrom nach VDI 2089 betrieben werden. Dies ist die wichtigste Einflussgröße. Die RLT-Anlagen sind als HE-AU-Anlagen (Luftbehandlungsstufen „Heizen“, „Entfeuchten“, „100 % Außenluft“) zu betreiben – in Abweichung zum derzeitigen gemäß VDI 2089 gültigen Ausführungsstandard HE-MI-Anlagen (Luftbehandlungsstufen „Heizen“, „Entfeuchten“, „Mischluft“), wobei die Mischluft aus einem gefilterten Außenluftanteil mit 15- bis 30 %-Mindestanteil an der Zuluft zuzüglich maximal 70 bis 85 % hygienisch ungefiltertem Hallenumluftanteil an der Zuluft besteht. Hintergrund ist, dass an der frischen Luft die Konzentration luftgetragener Viren am geringsten ist. Es gilt daher, möglichst viel der verbrauchten Raumluft durch Außenluft zu ersetzen. Dies geschieht dann am effektivsten, wenn man die RLT-Anlage vollständig ohne Umluft betreibt. Dabei sind die Umluftklappen über das Gebäudeleitsystem, die Anlagensteuerung am Schaltschrank oder manuell geschlossen zu halten. Eventuell auftretende Probleme mit der Heizleistung sind zu Lasten des Komforts billigend in Kauf zu nehmen. Die Vermeidung von Kontaminationen und der Schutz der menschlichen Gesundheit stehen an erster Stelle bzw. sind wichtiger als die an die RLT gestellte Aufgabe, den thermischen Komfort zu gewährleisten. In den Nicht-Betriebszeiten kann der Umluftbetrieb mit etwa einer Stunde Nachlauf nach Verlassen der letzten Personen aus der Schwimmhalle wieder erfolgen.
- Schwimmbadentfeuchtungsgeräte, die mit einer Wärmepumpe ausgerüstet sind, sollten im Ruhebetrieb mit Außenluft entfeuchten. Der Betriebspunkt „Umluftentfeuchten“ senkt die potenzielle Virenbelastung nicht herunter.
- Für die Raumluft in der Schwimmhalle und in den Aufenthalts- und Funktionsräumen sollte eine relative Feuchte von 40 bis 64 % eingehalten werden. Hintergrund ist, dass nach derzeitiger wissenschaftlicher Erkenntnis die Übertragung der Coronaviren durch Veränderung der Lufttemperatur und -feuchte im Normalbereich nur schwer in den Griff zu bekommen ist, und das Virus erst bei einer sehr hohen relativen Luftfeuchtigkeit von über 80 % und einer Raumlufttemperatur von über 30 °C nicht mehr resistent ist. Das sind Wertebereiche, die mit Hilfe von RLT-Anlagen in Hallenschwimmbädern standardmäßig nicht zu erreichen sind. Dennoch ist eine relative Raumluftfeuchte von über 30 % zu realisieren, um ein Austrocknen von Schleimhäuten zu vermeiden.
- Anmerkung: Laut VDI 2089 soll die Raumluftfeuchte im Bereich von 40 bis 64 % zum vorbeugenden Schutz für Metall- und Holzbauteile im Schwimmhalleninnenraum und gleichwohl auch für einen physiologischen und gesundheitszuträglichen Betrieb für die Schwimm- und Badegäste liegen. Kurzfristige oder längerfristige Unter- und Überschreitungen der absoluten und relativen Luftfeuchtigkeit in den Schwimm- und Badebeckenhallen müssen immer objektspezifisch (Baualterklasse) unter Beachtung der Bauphysik hinsichtlich zu vermeidender Schäden am Bauwerk und den Bauteilen bewertet werden.
- Von der Mehrfachnutzung der Luftmassenströme laut Punkt 5.1 VDI 2089 Teil 2 [Abluftnutzung als Zuluft im Übergang von Foyer zu Umkleiden und Umkleiden zu Nassbereichen (WCs und Duschen)] soll nach Möglichkeit kein Gebrauch gemacht werden. Ist dies technisch nicht zu lösen, ist organisatorisch für den Umkleidebereich eine Maskenpflicht vorzusehen.
- Diskontinuierlich (nach Punkt 6.2.4 VDI 2089 Teil 1) getaktete Luftzufuhr in die Schwimmbeckenhallen ist, falls so programmiert, unbedingt zu vermeiden. Die Sequenz begünstigt stehende Luft und ist unbedingt abzulehnen.
- Inwieweit bei der kontinuierlichen Fahrweise dann „Zuluft = 100 % Außenluft“ in den Wintermonaten ohne zusätzliche Luftbefeuchtung möglich ist, muss bei sich im Betrieb einstellender Hallenfeuchte kritisch im Auge behalten werden. Dies ist im Hinblick auf die zu erzielende Behaglichkeit und die aus der Mehrverdunstung des Beckenwassers steigenden Betriebsfolgekosten beim Trinkwasserbezug sowie bei der Beckenwassererwärmung zu beachten. Je kälter und trockener die Außenluft ist, desto niedriger ist die erreichbare absolute Hallenfeuchte. Anmerkung: Forschungsergebnisse am Originalmaßstab mehrerer Hallen- und Freizeitbäder in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt sowie mehrere Bachelor- und Masterarbeiten zum Thema „Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur instationären Wärme- und Feuchteübertragung in kritischen Bauteilen der Außenhüllenkonstruktion im Bestandsbäderbau“, „Energetische Lüftungsoptimierung“ usw. können bei den Verfassern angefragt werden.
- RLT-Anlagen müssen nach den aaRdT instandgehalten werden, insbesondere entsprechend der Richtlinienreihe VDI 6022 und der Richtlinie VDI 3810 Blatt 4. In der augenblicklichen Situation sollten die dort vorgegebenen Instandhaltungsintervalle, insbesondere für Inspektionen und Filterwechsel, angemessen verkürzt werden.



Können Coronaviren herausgefiltert werden?

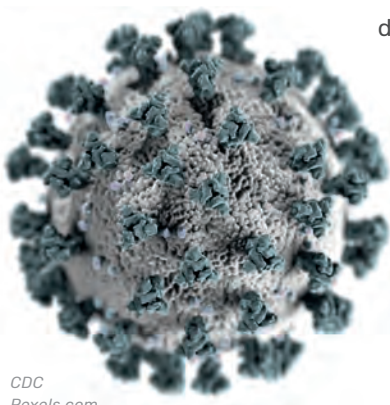
Bei unterstellter sach- und fachgerechter Planung und Ausführung der Klima- und Lüftungsanlagen entsprechen diese in ihrer Auslegung den Anforderungen der VDI 2089 bzw. der DIN EN ISO 16890-1:2017-08 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik – Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem, basierend auf dem Feinstaubabscheidegrad (ePM) (ISO 16890-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 16890-1:2016“.

In dieser Norm werden Filter betrachtet, die in einer gewissen Effektivität Feinstaub mit einer Partikelgröße von bis zu einem Mikrometer ausfiltern können.

Ein Filter gemäß EN ISO 16890 mit der Bezeichnung ISO ePM1 (80 %) z. B. filtert mindestens 80 % aller Partikel der Größe von einem Mikrometer aus. Das entspricht laut den Empfehlungen der Expertenarbeitsgruppe des VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V. in etwa dem F9-Filter gemäß alter Norm EN 779 und wird als Feinfilter bezeichnet, der aktuell im Bäderbau jedoch im Bereich der RLT-Anlagen keine Anwendung findet, zumal wesentlich gröbere Filter im Bereich G4- bis M5-Filter als Außenluftfilter und technische Schutzfilter vor den Heizregistern der Lüftungsanlagen eingesetzt werden.

Legt man die Partikelgröße des SARS-CoV-2 mit ca. 80 bis 160 Nanometer zugrunde, so ist der Abscheidegrad auch der hochwertigeren, im Bäderbau bislang unüblichen Feinfilter für die kleineren Coronaviren nicht ausreichend. Dennoch ist es möglich, dass sich

viele dieser kleinen Partikel durch Diffusionsmechanismen zu größeren Partikeln zusammenbinden, die sich dann im Abscheidebereich der Feinfilter befinden. Dadurch können



eine wissenschaftlich derzeit nicht zu definierende Reduzierung von Viren in kontaminierter Luft erfolgen. Demnach kann es durchaus hilfreich sein, die Filterstufen in den Lüftungsgeräten, falls technisch möglich, aufzustufen.

Eine vollständige Ausfilterung der Coronaviren in ihrer tatsächlichen Größe ist durch die oben aufgeführten Filter für allgemeine Belüftungsanlagen gemäß EN ISO 16890 somit nicht zu erreichen. Dafür setzt man z. B. bei der Raumlufversorgung von medizinischen Funktionsräumen Filter mit hoher Effektivität ein, die gemäß EN 1822 als EPA-(Efficiency Particulate Airfilter), HEPA-(High Efficiency Particulate Airfilter) und ULPA-Filter (Ultra Low Penetration Air Filter) klassifiziert sind. Das sind Schwebstofffilter, die bspw. in Reinräumen oder in Operationssälen in Krankenhäusern endständig vor jedem Zuluftgitter zum Einsatz kommen.

Um eine Lüftungsanlage in Schwimmhallen mit minimiertem Risiko weiterhin im Umluftbetrieb zu fahren, müssen demzufolge in Abhängigkeit von der technischen Umsetzbarkeit weitere Möglichkeiten geprüft werden, z. B. Umluftreinigungsgeräte mit Schwebstofffiltern (HEPA-Filtern). Für diese Nachrüstung fehlt in bestehenden Anlagen aber meistens der Platz, darüber hinaus sind die Ventilatoren der Schwimmbadgeräte von der Pressung gar nicht dafür ausgelegt, den erhöhten Widerstand zu überwinden. Wer diese Lösung anstrebt, muss mit umfangreichen technischen und kostenintensiven Aufwendungen rechnen.

Ein Blick in die Zukunft

Es ist nach dem aktuellen Stand der Forschung nicht zu abzusehen, wann die durch das Auftreten des Coronavirus verursachte Problemstellung nicht mehr relevant ist. Es wird daher grundsätzlich erforderlich werden, bei der künftigen Planung von RLT-Anlagen Lösungen für einen sicheren Umluftbetrieb, z. B. wirksame Filterstufen in der Umluft, zu berücksichtigen oder mithilfe hocheffizienter Wärmerückgewinnungssysteme auf den Umluftbetrieb ganz zu verzichten. Der aktuelle Grundriss der VDI 2089 schreibt vor, dass Schwimmhallen weder in der Ruhezeit noch in der Badezeit ausschließlich im Umluftbetrieb entfeuchtet werden dürfen. In allen Betriebsarten muss

die Schwimmhalle mit Außenluft entfeuchtet werden. Diese Regelung zum Abbau der möglichen Konzentration von Desinfektionsnebenprodukten aus der Schwimmhallenluft wird auch die mögliche Konzentration von Viren in der Luft reduzieren. Inwieweit dies ausreichend ist, wird noch zu verifizieren sein.

Fazit

Es soll mit diesem Bericht klargestellt werden, dass weder die Bedeutung von RLT-Anlagen für die Verbreitung von Viren noch die Verteilung von Aerosolen in der Schwimmhallenatmosphäre bisher wissenschaftlich angemessen erforscht sind.

Die beschriebenen Maßnahmen sind damit als ein Gebot der Vorsicht zu befolgen, denn sichere Prognosen über die weitere Entwicklung des Ansteckungsgeschehens sind zurzeit nicht möglich. Entsprechende Forschung anzuregen ist daher wichtig, und es sollte auch geprüft werden, inwieweit die Erfahrungen aus der aktuellen Pandemie in die entsprechenden Regelwerke eingearbeitet werden müssen. Bis dahin sind zum Schutz der Badegäste und des Personals die beschriebenen Maßnahmen die wirkungsvollsten Lösungen.

Folgende Themen sollten im Rahmen einer Grundlagenforschung für die weitere Normen- und Richtlinienarbeit möglichst kurzfristig geklärt werden:

- ✓ optimale Lufteinbringung (laminar, turbulent) und Luftführung in der Schwimm- und Badebeckenhalle
- ✓ adäquate, auskömmliche Luftmassenströme bzw. sich ergebende Luftwechselzahl
- ✓ minimal zu gestaltende Verweildauer/Standzeit der Partikel und Schadstoffe in der Schwimm- und Badebeckenhalle
- ✓ angemessene Filterung der Luftströme in Hinsicht auf den Infektionsschutz



www.iba-aqua.com

- Wasserpflegeprodukte
- Reinigung und Desinfektion
- Gefahrstoffschulungen

Der Partner für den Bäderbetrieb

Sicher, verwaltungsarm, zuverlässig & kostenoptimiert durch Direktbezug vom Hersteller.
 IBACLEAN Reinigungskonzentrate
 IBAPUR Wasseraufbereitungschemikalien
 Riesiges Zubehörsortiment und ständig attraktive Aktionen unter www.iba-aqua.com





■ Dosiertechnik
 ■ Wasserdesinfektion
 ■ Wasseraufbereitung

Granulatdosieranlage MICADOS CL-X

High Performance Calciumhypochlorit-Dosieranlage für öffentliche Schwimmbäder, Hotelpools, Sauna- und Wellnessanlagen.

Für Becken von 2 m³ bis 1500 m³



www.iba-technikcenter.de

