

# Hygiene- und Lüftungskonzept Indoor-Cycling

Zur Aufrechterhaltung des Sportbetriebs während der Corona-Pandemie



Foto aus dem Jahr 2019 im ursprünglichen Trainingsraum

## Inhaltsverzeichnis

Voraussetzungen, Vorüberlegungen und Annahmen .....	2
Sportgeräte.....	2
Raummaße .....	2
Aufstellungsskizze der Räder zur Einhaltung der Abstandregeln und Vermeidung einer direkten Infektion .....	3
Vermeidung einer direkten und indirekten Infektion.....	3
Ablauf und Dimensionierung der Luftreinigung .....	4
Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Belastung .....	7
CO <sub>2</sub> -Messung .....	8
Verhaltens- und Hygieneregeln für Trainer und Teilnehmer .....	8
Generell .....	8
Vor dem Betreten .....	9
Zusätzliche Maßnahmen Indoor-Cycling.....	9
Nach der Einheit .....	9
Lüftungsplan.....	10
Zeitpläne.....	10
Quellen:.....	10

## Voraussetzungen, Vorüberlegungen und Annahmen

### Sportgeräte

Für den Trainingsbetrieb werden 11 Geräte der Marke Life-Fitness IC7 genutzt. Der Flächenbedarf eines Geräts wird auf der Website des Herstellers mit L132xW52xH102cm angegeben.

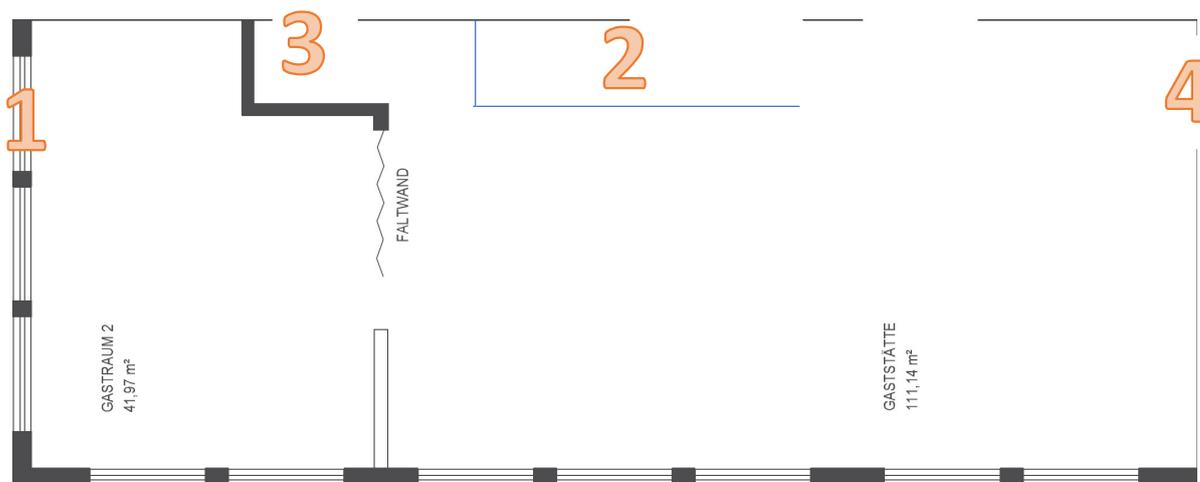


IC7

POWERED BY ICG®

### Raummaße

Länge ca. 20 Meter, Breite ca. 8 Meter, Höhe ca. 2,70 Meter



1= Fenster 2x 1,7 Meter (3x an Westseite und 7x an der Südseite des Trainingsraums)

2= Thekenbereich blau (6 Meter Raumbreite ohne Theke, 6,5 Meter Thekenlänge)

3= Eingang von den Sportplätzen kommend und Eingang der Teilnehmer (muss für das Querlüften geöffnet werden)

4= Ausgang zum Treppenhaus (dieser muss für das Querlüften geöffnet werden).

## Aufstellungsskizze der Räder zur Einhaltung der Abstandregeln und Vermeidung einer direkten Infektion



## Vermeidung einer direkten und indirekten Infektion

Durch einen E-Mail-Schriftwechsel mit Herrn Prof. Kähler von der Bundesuniversität in München (Institut für Strömungsmechanik und Aerodynamik) im Zeitraum vom 07. bis 19. September flossen folgende Annahmen zusätzlich in das Konzept mit ein:

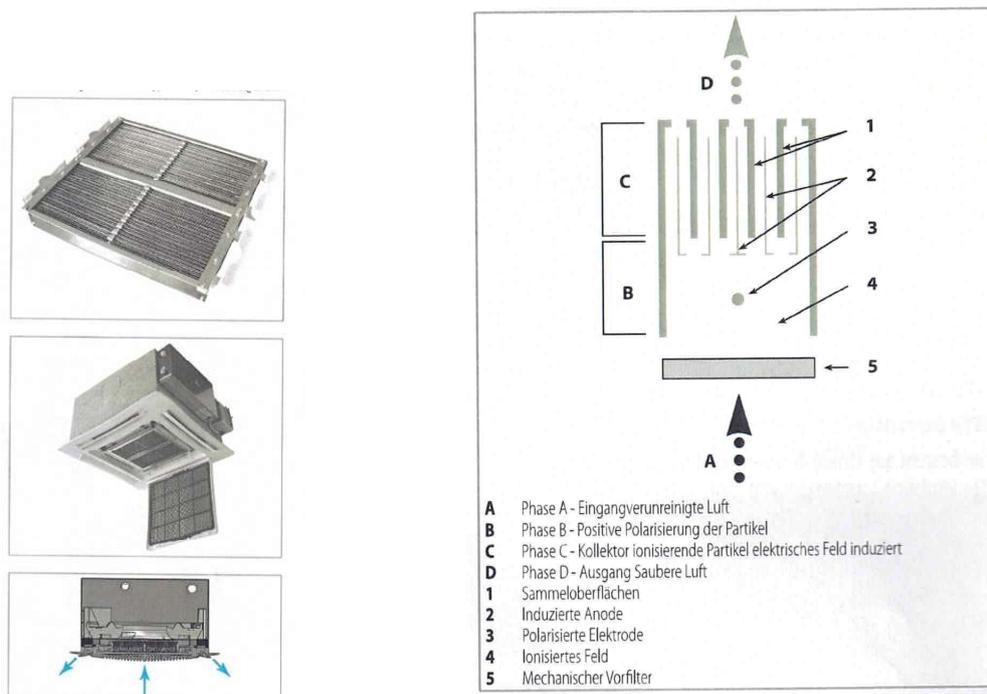
- Das starke und schnelle Ausatmen in der sportlichen Belastung kann mit der Bewegungsweite der Aerosole, ähnlich wie beim Reizhusten, von 3 Minuten bewertet werden.
- Eine CO<sub>2</sub>-Messung allein reicht nicht aus, um davon ein Lüftungskonzept zur Vermeidung einer Infektion abzuleiten.
- Bei Sportlern können Atemvolumen von bis zu 200 Litern pro Minute entstehen.

- Der Volumenstrom (komplette Luftreinigung eines Raumvolumens) einer Luftreinigung sollte bei 6x pro Stunde liegen.

### Ablauf und Dimensionierung der Luftreinigung

Zum Einsatz kommen Luftreiniger der Firma Kerma (SkySafe) mit elektronischem Crystall-Filter. Dieser Filter wird in den italienischen Fabriken von Sabiana hergestellt und schon seit vielen Jahren eingebaut. Um die Effizienz der Geräte hoch zu halten, wurde ein 6-maliger Volumenstrom in der mittleren Leistungsstufe als Voraussetzung mit in die Dimensionierung aufgenommen.

#### Funktionsweise:



Folgende Annahmen wurden für die Dimensionierung der Luftreinigung erstellt:

Pro farbigen Bereich wird eine Wandsteuerung integriert. Diese muss manuell vom jeweiligen Trainer/in 30 Minuten vor Trainingsbeginn eingeschaltet werden und 30 Minuten nach Trainingsende wieder ausgeschaltet werden.

#### Messaufbau zur Prüfung des ordnungsgemäßen Betriebs

Vom Hersteller Kerma wird dem TSV Pfaffenberg für einen Zeitraum von einigen Monaten Messequipment zur Verfügung gestellt, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage zu überwachen.

Hier werden u.a. die Partikelgrößen, die Ozonbelastung, die Luftströmung, die Temperatur, CO<sub>2</sub>-Belastung fortlaufend gemessen. So können auch Vergleichswerte außerhalb von sportlichen Betätigungen ermittelt werden. Die nachfolgenden Bilder zeigen den Messaufbau:



TSV Pfaffenberg-Niederlindhart e.V. – Holztraubacher Straße 15 – 84066 Mallerdorf.Pfaffenberg  
Verfasser Armin Bräu (1. Vorstand) – info@tsv-pfaffenberg.de

# Gaststätte

Techn. Daten Sky Safe

Luftvolumenstrom Stufe 1=  $v_1 = 245 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Luftvolumenstrom Stufe 2=  $v_2 = 400 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Luftvolumenstrom Stufe 3=  $v_3 = 575 \text{ m}^3/\text{h}$

## Berechnung Gastraum 1

**Geg.:**  
 $V_{\text{Raum 1}} = 300 \text{ m}^3$   $v_2 = 400 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Empf. Luftumwälzung  $n = 6$

**Lsg.:**  
 $\dot{V}_n = V_{\text{Raum 1}} * n$   
 $\dot{V}_n = 300 \text{ m}^3 * 6 \frac{1}{\text{h}}$   
 $\dot{V}_n = 1800 \text{ m}^3/\text{h}$

Anz. Geräte:

Anz. Geräte=  $\dot{V}_n / v_2$   
 Anz. Geräte=  $1800/400$   
 Anz. Geräte=  $4,5 \rightarrow$   
5 Geräte

## Berechnung Gastraum 2

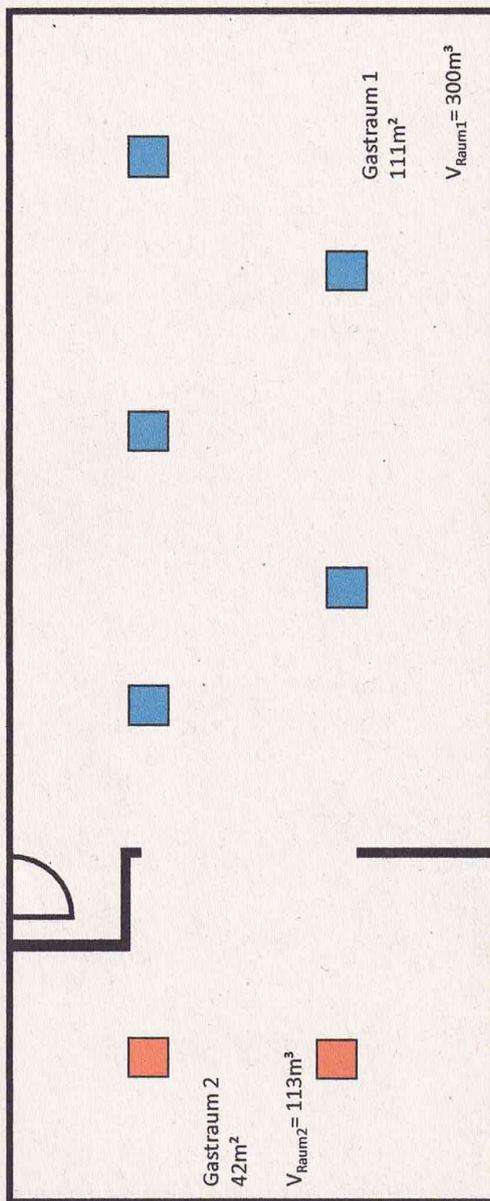
**Geg.:**  
 $V_{\text{Raum 2}} = 113 \text{ m}^3$   $v_2 = 400 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Empf. Luftumwälzung  $n = 6$

**Lsg.:**  
 $\dot{V}_n = V_{\text{Raum 2}} * n$   
 $\dot{V}_n = 113 \text{ m}^3 * 6 \frac{1}{\text{h}}$   
 $\dot{V}_n = 678 \text{ m}^3/\text{h}$

Anz. Geräte:

Anz. Geräte=  $\dot{V}_n / v_2$   
 Anz. Geräte=  $678/400$   
 Anz. Geräte=  $1,7 \rightarrow$   
2 Geräte

Abmessungen 20x 8x 2,7m



■ = Sky Safe Luftreiniger (Gruppe 2)

■ = Sky Safe Luftreiniger (Gruppe 1)

Der SkySafe benötigt eine Abhängehöhe von 340 mm, diese ist hier nicht gegeben. Der Überstand des SkySafes wird bauseits verkleidet.

### Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Belastung

Da aktuell wenig bekannt ist, wie sich die CO<sub>2</sub>-Belastung beim Indoor-Cycling entwickelt, wurde exemplarisch eine Stunde mit einem CO<sub>2</sub>-Messgerät absolviert. Der Aufbau entsprach den Maßen des späteren Trainingsraums, sodass für jeden Teilnehmer 10qm Fläche verfügbar waren. Vor der Stunde wurde vollumfänglich gelüftet und während der Stunde war nur die Eingangstür geöffnet, damit kein Luftzug herrscht. Weiterhin wurden die Pulsbereiche reduziert, um die Atemvolumina zu reduzieren. Die Trainingsstunde wurde am 20.09.2020 abgehalten. Hier die Messwerte in der Übersicht:

Uhrzeit	Temperatur	Luftfeuchte	CO <sub>2</sub> in ppm	Bemerkung
18:41	20,6	48	454	Alle Fenster und Türen geöffnet, Beginn des Trainings ca. 19.05, ab etwa 19.00 Uhr wurden alle Fenster und die Außentür geschlossen, die Innentür blieb geöffnet
19:25	21,1	55	1424	Nach der ersten Belastung
19:36	21,4	57	1474	Nach der zweiten Belastung
19:46	21,5	58	1465	Nach der dritten Belastung
19:57	21,7	60	1522	Nach der vierten Belastung
20:07	21,8	60	1426	Beginn Lüften nach dem Cooldown, alle Fenster und Türen geöffnet
20:17	21,3	55	711	10 Minuten alle Fenster und Türen geöffnet
20:22	20,9	54	507	15 Minuten alle Fenster und Türe geöffnet
20:32	20,3	52	507	Keine größere Veränderung mehr nach etwa 25 Minuten Lüften

### Ergebnisse:

- Durch die Atemluft der Teilnehmer müsste etwa alle 15 Minuten eine Stoßlüftung für ca. 5 Minuten erfolgen. Dies kann den Teilnehmern aufgrund des Luftzugs und dem Risiko einer Erkältung, nicht zugemutet werden.
- 10 Minuten Stoßlüften reichen aus, um die Raumluft wieder auf ein normales Niveau zu verbessern. Nach 15 Minuten ist der Luftaustausch größtenteils abgeschlossen. Wenn von einem CO<sub>2</sub>-Wert der Außenluft von etwa 450ppm ausgegangen wird.
- Der CO<sub>2</sub>-Messwert hat bereits nach 20 Minuten Training einen kritischen Wert erreicht und würde bei virenbelasteter Raumluft ein erhebliches Risiko für die Teilnehmer und Trainer darstellen.

- Die Luftfeuchte im Raum kann während einer Stunde im Bereich von 40-60% gehalten werden, um ein schnelles Absinken der Aerosole zu gewährleisten.

**Fazit:**

- Nur mit einer Luftreinigung kann das Risiko während der Trainings so reduziert werden, dass ein sinnvoller Trainingsbetrieb stattfinden kann.

### CO<sub>2</sub>-Messung

Um die Qualität der Raumluft zu beurteilen, wird in verschiedenen Quellen eine Überwachung mit einer CO<sub>2</sub>-Ampel empfohlen. Hierzu wurde folgendes Gerät eingesetzt: Aranet4 Home: Kabelloser Luftqualitätsmonitor (Hersteller: SAF Tehnika, Artikelnummer: TDSPC003.001)



## Verhaltens- und Hygieneregeln für Trainer und Teilnehmer

### Generell

1. Mitgliedern, die Krankheitssymptome aufweisen, wird das Betreten der Sportanlage und die Teilnahme am Training untersagt.
2. Der Mindestabstand von 1,5m ist einzuhalten. Körperkontakt mit anderen Teilnehmern/innen ist generell untersagt.
3. Maximal ein Sportler pro 10 Quadratmeter Trainingsfläche (siehe hierzu Raumskizze)
4. Eine maximale Trainingsdauer von 60 Minuten wird nicht überschritten.

5. Zur Reduzierung der Aerosolbelastung und der Tröpfchenweite soll die Intensität der Sporteinheiten generell im blauen und grünen Farbbereich erfolgen. Eine komplette Ausbelastung und High-Intensity-Einheiten sind verboten.
6. Die Nutzung der Duschen und Umkleieräume ist nicht möglich. Bitte schon in der Trainingskleidung erscheinen.
7. Bei einer Erstunterweisung für neue Teilnehmer/innen ist die Wahrung des Mindestabstands von 1,5 m nicht immer möglich. Deswegen trägt der Trainer/in hier eine FFP2-Maske oder höher. Hierzu bitte mindestens 15 Minuten vor Kursbeginn erscheinen und den jeweiligen Trainer ansprechen. Trotzdem muss vorher eine vollständige Anmeldung im Online-Portal unter [www.tsv-pfaffenberg.de](http://www.tsv-pfaffenberg.de) erfolgt sein.
8. Das Mitbringen eines Handtuchs zur Aufnahme des Schweißes ist verpflichtend. Ebenfalls wird die Verpflegung sowie die Getränke von den Mitgliedern selbst mitgebracht und auch selbstständig entsorgt. Es können keine Leihflaschen mehr zur Verfügung gestellt werden.
9. Die Teilnehmer erscheinen erst kurz vor den Stunden zum Training (10 Minuten), damit keine Begegnung mit Teilnehmern einer vorangegangenen Stunde erfolgt und auch die Raumtemperatur nach dem Lüften wieder erhöht worden ist.

#### Vor dem Betreten

10. Sofortiges Desinfizieren der Hände nach dem Betreten des Sportzentrums (Spender am Eingang rechts)
11. Beim Betreten des Sportzentrums ist ein Mund-Nase-Schutz korrekt zu tragen. Für den Fall, dass der eigene Mund-Nase-Schutz vergessen wurde, stehen direkt am Eingang kostenlose Mund-Nasen-Masken zur Verfügung.

#### Zusätzliche Maßnahmen Indoor-Cycling

12. Desinfizieren der Hände nach dem Toilettengang (Spender jeweils am Ausgang der Damen und Herren-Toilette).
13. Dokumentation der Kontaktdaten durch Anmeldung im Online-Portal, um im Ernstfall eine Infektionskette nachvollziehen zu können. Es dürfen keine Begleitpersonen mitgebracht werden, für die keine Anmeldung mit vollständiger Adresse über das Online-Portal vorliegt. Weiterhin darf zwischen den Teilnehmer/innen kein Platztausch ohne offizielle Umbuchung der Teilnehmer im Online-Portal durchgeführt werden, da sonst keine lückenlose Teilnehmerliste vorliegt.
14. Mindestens 2,0 Meter seitlicher Abstand zwischen den Trainierenden und mindestens 3 Meter in Atemrichtung.
15. Vor und nach der sportlichen Aktivität muss ein Mund-Nase-Schutz getragen werden. Nur für die Dauer des Trainings darf der Mund-Nase-Schutz abgenommen werden.
16. Die Eingangs-, WC- und Trainingsräume werden mehrmals pro Woche gereinigt.
17. Während eines Einführungskurses trägt der/die 2. Trainer zum Eigenschutz eine FFP2-Maske oder höher. Dadurch kann auch Hilfestellung direkt am Trainierenden erfolgen. Der 1. Trainer muss im Regelfall keine FFP2-Maske tragen, nur wenn er den Mindestabstand nicht einhalten kann. Ansonsten reicht ein einfacher Mund-Nase-Schutz.

#### Nach der Einheit

18. Die Kontaktflächen der Sportgeräte müssen nach jeder Trainingseinheit desinfiziert werden. Hierzu das Papiertuch mit dem bereitgestellten Oberflächendesinfektionsmittel einsprühen. Anschließend die Oberflächen, vor allem die Kontaktflächen, mit dem Papiertuch einreiben und 30 Sekunden einwirken lassen. Anschließend die Flächen mit einem trockenen Tuch abwischen. Anschließend die Tücher im Mülleimer entsorgen.

19. Zwischen den Trainingsgruppen wird mindestens 15 Minuten vollumfänglich gelüftet, um einen ausreichenden Luftaustausch gewährleisten zu können.
20. Nach Abschluss der Trainingseinheit erfolgt die unmittelbare Abreise der Mitglieder.

## Lüftungsplan

In Indoor-Sportstätten ist durch regelmäßiges und intensives Lüften ein kontinuierlicher Luftaustausch zu gewährleisten. Hierfür sollten insbesondere die Pausen zwischen Trainingsgruppen genutzt werden, bzw. zusätzliche Pausen eingeführt werden. Nach Möglichkeit sollte auch während des Trainingsbetriebs gelüftet werden, wenn die Außentemperaturen die Gesundheit der Teilnehmer/innen nicht gefährden.

Zur Gewährleistung der Hygiene und der Reduzierung möglicherweise in der Luft vorhandener Erreger sind die Räume mindestens nach jeder Trainingseinheit, in Form von Stoß- bzw. Querlüftung zu lüften. Darunter wird ein kurzzeitiger, intensiver Luftaustausch verstanden. Die Querlüftung sollte über möglichst weit geöffnete Fenster und Türen vor Trainingsbeginn bzw. am Ende des Trainings erfolgen. Vor Beginn und am Ende des Trainings sollte mindestens 15 Minuten gelüftet werden. Der Trainer/in kontrolliert laufend während seiner Trainingseinheit am CO<sub>2</sub>-Messgerät die CO<sub>2</sub>-Ampel und leitet je nach Anzeige die notwendigen Lüftungsmaßnahmen ein. Liegt der PPM-Wert im Bereich kleiner 1.000ppm, muss keine Lüftung erfolgen. Liegt der Wert im Bereich 1.000 bis 1.400 ppm sollte nächstmöglich eine Lüftung eingeleitet werden. Liegt der Wert im Bereich über 1400ppm muss sofort gelüftet werden und die Trainingsintensität wird ebenfalls reduziert. Hierzu wird auch über einen Warnton am CO<sub>2</sub>-Messgerät informiert.

Um eine Ausbreitung von Aerosolen auf ein Minimum zu begrenzen soll die Luftfeuchte im Trainingsraum zwischen 40-60% liegen. Dieser Wert kann ebenfalls am CO<sub>2</sub>-Messgerät abgelesen werden

## Zeitpläne

Bei Einzelstunden muss folgender Zeitplan eingehalten werden:

- 15 Minuten Lüften vor der 1. Stunde und Kontrolle CO<sub>2</sub>-Ampel zu Beginn
- 60 Minuten Training
- 15 Minuten Lüften (nach der Trainingseinheit, Kontrolle CO<sub>2</sub>-Ampel)

Wenn aufeinanderfolgende Doppelstunden abgehalten werden, muss folgender Zeitplan eingehalten werden:

- 15 Minuten Lüften vor der 1. Stunde und Kontrolle CO<sub>2</sub>-Ampel zu Beginn
- 60 Minuten Training
- 30 Minuten Pause (und min. 15 Lüften, keine Begegnung der Teilnehmer/innen, Kontrolle der CO<sub>2</sub>-Ampel)
- 60 Minuten Training
- 15 Minuten Lüften (nach der Trainingseinheit, Kontrolle CO<sub>2</sub>-Ampel)

Für die Einhaltung und korrekte Durchführung ist der jeweilige Trainer/in verantwortlich.

## Quellen:

- BLSV-Handlungsempfehlungen für Sportvereine zur Wiederaufnahme des Sportbetriebs, Stand März 2021

- Zusatz-Leitplanken des DOSB (Halle), Version Mai 2020
- Deutsche gesetzliche Unfallversicherung SARS-CoV-2 – Schutzstandards für Bildungseinrichtungen
- Empfehlung vom Institut für Troposphärenforschung (Tropos) in Leipzig zur Luftfeuchtigkeit von geschlossenen Räumen
- <https://www.zdf.de/nachrichten/heute-journal/aerosolen-eine-unsichtbare-gefahr-100.html>