

Schließung von Fitnessstudios bei hohem SARS-CoV-2-Infektionsrisiko: Sind Schließungen verhältnismäßig und alternativlos?

Last update 1.12.2020

Prof. Dr. Henning Wackerhage
Professur für Sportbiologie
Technische Universität München

Zusammenfassung

- **Gesamtsituation:** Wir erleben gerade die zweite COVID-19-Infektionswelle, was eine Erhöhung des SARS-CoV-2-Infektionsrisikos gegenüber dem Sommer bedeutet. Gleichzeitig gibt es bereits drei effektive und sichere Impfstoffe, so dass sich die Gelegenheit bietet, Risikogruppen zu impfen und damit die COVID-19-Pandemie 2021 unter Kontrolle zu bringen.
- **SARS-CoV-2 & Fitnessstudios:** Fitnessstudios sind Orte, wo sich Menschen treffen und hier kann man sich mit dem SARS-CoV-2-Coronavirns infizieren, wenn nicht versucht wird, sich vor Infektionen zu schützen.
- **SARS-CoV-2-Infektionen in deutschen Fitnessstudios:** Daten des Robert-Koch-Instituts, der SafeActive-Studie und das Fehlen von Medienberichten zu SARS-CoV-2-Infektionen in Fitnessstudios deuten darauf hin, dass Infektionen in Fitnessstudios nur wenig zum Infektionsgeschehen in Deutschland mit beigetragen haben.
- **Beitrag von Fitnessstudios zur Gesunderhaltung der Bevölkerung:** Fitnessstudios bieten nicht nur über 11 Millionen Mitgliedern die Möglichkeit ihre Fitness zu verbessern und Krankheiten vorzubeugen, sondern Fitnesstraining hilft auch dabei, Risikofaktoren für einen schweren Verlauf von COVID-19 zu verbessern, stärkt das Immunsystem und fördert die psychische Gesundheit, die durch die COVID-19-Pandemie negative beeinflusst wird. Durch die Schließung der Fitnessstudios fallen diese wichtigen, positiven Effekte weg.
- **Sind Schließungen verhältnismäßig?** Da Fitnessstudios nur wenig zum SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen in Deutschland mit beigetragen haben ist fraglich, ob eine Schließung von Fitnessstudios verhältnismäßig ist.
- **Sind Schließungen alternativlos?** Eine Alternative zu Schließungen ist, dass in Fitnessstudios der Infektionsschutz an das regionale oder nationale SARS-CoV-2-Infektionsrisiko angepasst wird.

1 Einleitung

1.1 Ziele des Gutachtens

Fitnessstudios sind von der COVID-19-Pandemie und von Schließungen im Frühjahr 2020 und erneut nach dem 2.11.2020 schwer und teilweise existentiell getroffen worden. Nach der Aufhebung des ersten Lockdowns im Frühjahr 2020 hat unsere Gruppe von multidisziplinären Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern für den Deutschen Industrieverband für Fitness und Gesundheit e.V. (DIFG) ein Konzept zur verantwortungsvollen Öffnung von Fitnessstudios vorgelegt (Dietlmeier et al., 2020). Aufgrund der nach der Wiederöffnung getroffenen Maßnahmen haben es die Fitnessstudios in Deutschland geschafft, im Sommer 2020 SARS-CoV-2 Infektionen zu vermeiden. Trotzdem wurden im Rahmen eines Lockdown Light die Fitnessstudios in Deutschland seit dem 2.11.2020 wieder geschlossen, um die zweite COVID-19-Welle unter Kontrolle zu bringen.

Das Ziel dieses Gutachtens ist es im Auftrag des DIFG e.V. die folgenden zwei Fragen zu beantworten:

- 1) Was ist der Nutzen von Fitnessstudios für die Fitness und Gesundheit der deutschen Bevölkerung?
- 2) Sind Schließungen von Fitnessstudios in Deutschland verhältnismäßig und alternativlos?

Das Gutachten kommt zu dem Schluss, dass Fitnessstudios einen wichtigen Beitrag für die Fitness und Gesundheit der deutschen Bevölkerung insbesondere leisten und dass es fraglich ist, ob Schließungen von Fitnessstudios in Deutschland verhältnismäßig und alternativlos sind. Konkret schlagen wir als Alternative zu Schließungen vor, Fitnessstudios durch Anpassungen des Infektionsschutzes so lange wie möglich geöffnet zu lassen.

1.2 Gegenwärtige Situation

Derzeit hat sich eine zweite COVID-19-Welle in Europa und Deutschland mit einem Maximum von über 300 COVID-19-Toten an einem Tag in Deutschland (**Abbildung 1**) etabliert. Diese COVID-19-Welle wird derzeit durch Lockdowns, die in Deutschland die Schließung von Fitnessstudios beinhaltet, gebremst. Gleichzeitig wurden von BioNTech/Pfizer (Mahase, 2020b), Moderna (Mahase, 2020a) und der University of Oxford/Astra Zeneca (Ramasamy et al., 2020) effektive Impfstoffe gegen das Coronavirus SARS-CoV-2 entwickelt. Gesundheitsminister Spahn erwartet noch für 2020 eine europäische Zulassung für Corona-Impfstoffe. Er sagt ferner *„Insbesondere dann, wenn wir bei den besonders gefährdeten Bevölkerungsgruppen eine hohe Impfquote erreicht haben, werden wir die Beschränkungen schrittweise lockern können“* (Bericht Tagesschau 23.11.2020). Das bedeutet, dass sich die Lage gegen Ende des

Winters 2020/2021 entspannen sollte, da dann hoffentlich zunehmend Risikogruppen gegen das SARS-CoV-2-Coronavirus geimpft sind.

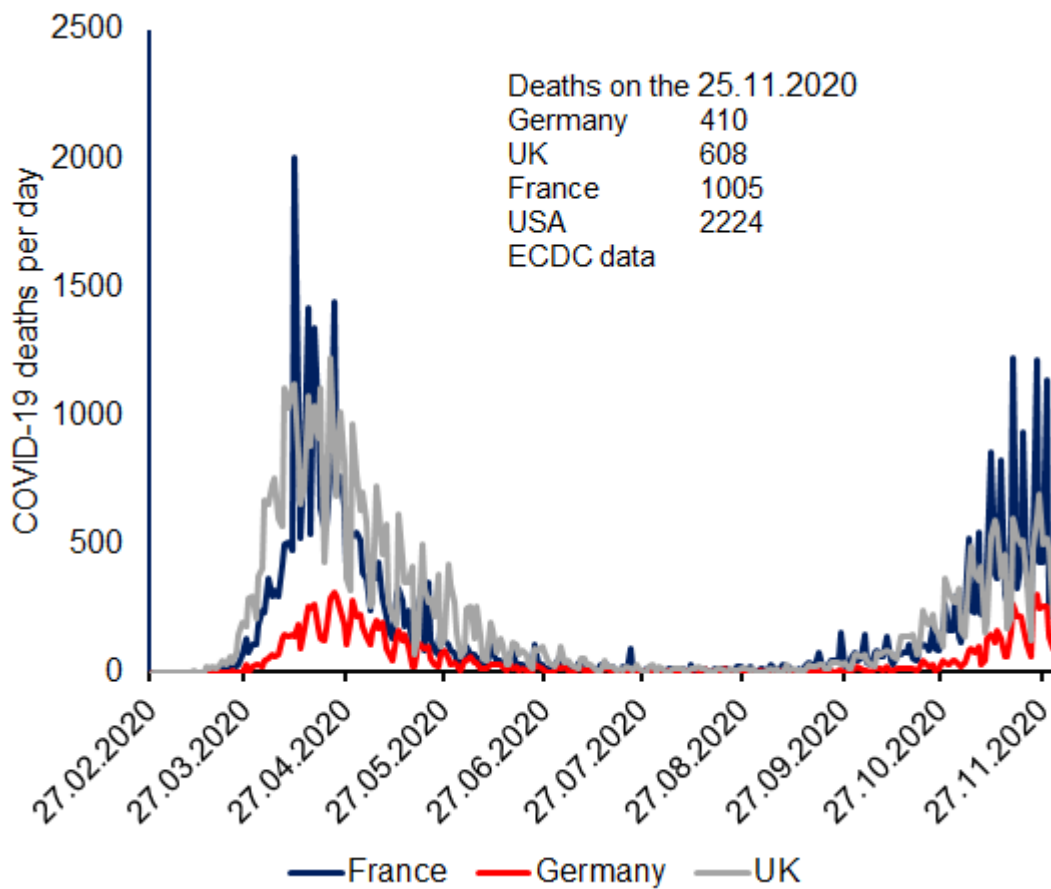


Abbildung 1. Tägliche COVID-19-Todeszahlen in Deutschland, Frankreich und dem United Kingdom (ECDC, 2020). Diese Abbildung illustriert die Situation, auf der die Politik und die deutschen Fitnessstudios reagieren müssen. Die Abbildung zeigt auch, dass die jetzige Situation eine andere ist als z.B. im Juni bis August.

1.3 Kann man sich in Fitnessstudios mit dem SARS-CoV-2-Coronavirus infizieren?

Fitnessstudios sind Orte, wo sich Menschen treffen und an derartigen Orten können sich Menschen mit dem SARS-CoV-2-Coronavirus infizieren, wenn sie sich nicht effektiv vor einer Infektion schützen. Schutzmaßnahmen wie Abstand halten, Mund-Nasen-Schutz, Lüftung und Desinfektion von gemeinsam genutzten Geräten können das SARS-CoV-2-Infektionsrisiko in Fitnessstudios und anderswo stark vermindern (Blocken et al., 2020; Dietlmeier et al., 2020; VBG, 2020). In diesem Abschnitt werden wir zunächst Publikationen zu SARS-CoV-2-Infektionen in Fitnessstudios analysieren, um spezifische Risiken zu identifizieren.

Während der ersten COVID-19-Welle im Frühjahr 2020 kam es zu 112 SARS-CoV-2-Infektionen bei Tanz-Fitnessklassen (Zumba) in Sport-Einrichtungen in Südkorea. Jedoch wurde hier nicht versucht, sich vor SARS-CoV-2-Infektionen zu schützen. Risikofaktoren waren große Gruppengrößen, kleine Räume, hohe Belastungsintensität, feuchte, warme Luft mit turbulenter Luftfluss und eine schlechte Durchlüftung (Jang et al., 2020). Ein weiterer wichtiger Faktor ist lautes Sprechen oder Schreien, denn dabei werden Tröpfchen und Aerosole produziert (Asadi et al., 2019), in denen das SARS-CoV-2 Coronavirus tagelang aktiv sein kann (van Doremalen et al., 2020).

Eine weitere Studie in Norwegen fand bei über 3000 Probanden, die randomisiert einer Kontrollgruppe oder einer Fitnessstudio-Gruppe zugeordnet wurden, keine SARS-CoV-2-Infektionen bei Personen, die während der Untersuchungszeit ins Fitnessstudio gegangen sind. Jedoch wurde in der ganzen Untersuchung insgesamt nur eine Person positiv auf SARS-CoV-2 getestet. Diese Person gehörte zwar der Fitnessstudio-Gruppe an, ging aber während der Zeit der Untersuchung nicht ins Fitnessstudio (Bretthauer, 2020). Die triviale Schlussfolgerung dieser Studie ist, dass es unwahrscheinlich ist, dass man sich im Fitnessstudio infiziert, wenn ohnehin nur wenig Menschen in einer Population infiziert sind.

Unpubliziert ist eine Excel-Datenbank von Koen Swinkels, in der Daten zu über 1500 Super-spreader Events (SARS-CoV-2-Ausbrüche mit mindestens 5 Infizierten) gesammelt wurden. Diese Datenbank erhält <10 Ausbrüche in Fitnessstudios und es werden bei zwei der SARS-CoV-2-Ausbrüche in Fitnessstudios spezifisch Spinning-Klassen genannt (Swinkels, 2020). Die Südkorea-Studie (Jang et al., 2020) hat bereits zuvor hochintensive Belastungen als Risikoaktivitäten in Fitnessstudios identifiziert (Dietlmeier et al., 2020) und dies ist weitere Evidenz dafür, dass die SARS-CoV-2-Infektionsgefahr bei intensiver Belastung erhöht ist.

Im November 2020 wurde eine „Big-Data-Studie“ aus den USA in *Nature* publiziert. In dieser Studie wurden die Bewegungsdaten von Telefonen genutzt, um auf Orte rückzuschließen, in denen es zu SARS-CoV-2-Ansteckungen kam. Fitnessstudios wurden in dieser Analyse als Orte mit erhöhtem Infektionsrisiko identifiziert (Chang et al., 2020). Jedoch müssen diese Daten im Kontext des Umgangs der USA mit dem SARS-CoV-2-Coronavirus gesehen werden. So sagt z.B. ein Artikel in der *Lancet* *„In terms of health, the current US administration has intentionally lied about the grave risks of COVID-19, failed to implement a coherent national pandemic strategy, hamstrung and underfunded public health agencies, initiated the process to withdraw the USA from WHO, reversed and weakened health regulations“* (Boyd et al., 2020). Aufgrund des teilweise verantwortungslosen Umgangs mit dem SARS-CoV-2-Coronavirus in Amerika (es wird z.B. geschätzt dass Wahlkampfveranstaltungen des noch amtierenden Präsidenten zu 30000 Infektionen und 700 Toten geführt haben (Bernheim et al., 2020)) ist auch zu erwarten, dass sich ein Teil der Kunden in Fitnessstudios ähnlich verantwortungslos verhalten haben und dass dies zu vielen, vermeidbaren SARS-CoV-2-Infektionen geführt hat.

Im Gegensatz zu den USA erwähnt das Robert-Koch-Institut (RKI) bei einer Analyse von SARS-CoV-2-Infektionen in Deutschland Fitnessstudios nicht als Infektionsorte (RKI, 2020). Weiterhin sagt ein vorläufiger Bericht der noch nicht publizierten SafeActive-Studie *„Since the study's official launch on 25th September 2020, research and evaluation partners have collected data based on more than **62 million visits** to fitness clubs and leisure facilities with only **487 positive cases** (of both members and staff) reported from operators based in Germany, France, Sweden, Belgium, Netherlands, Spain, Portugal, Norway, Switzerland, Czech Republic, Poland, Denmark, Luxembourg and The United Kingdom“* (EuropeActive, 2020). Obwohl man die unpublizierten Daten der SafeActive-Studie vorsichtig interpretieren muss, deuten die Robert-Koch-Institut- und SafeActive-Daten sowie das Fehlen von Medienberichten zu SARS-CoV-2-Infektionen in deutschen Fitnessstudios darauf hin, dass es europäische und spezifisch deutsche Fitnessstudios im Sommer 2020 geschafft haben, SARS-CoV-2-Infektionen zu verhindern.

Was kann man aus diesen Berichten lernen? Der Südkorea-Ausbruch zu Beginn der COVID-19-Pandemie und die Ausbrüche in amerikanischen Fitnessstudios sind vor allem mit den unzureichenden Schutzmaßnahmen und mit unzureichendem Verhalten zu erklären, denn vergleichbare SARS-CoV-2-Infektionen traten in deutschen oder europäischen Fitnessstudios nicht auf, da hier das SARS-CoV-2-Infektionsrisiko durch wirksame Schutzmaßnahmen reduziert wurde (Blocken et al., 2020; Dietlmeier et al., 2020; VBG, 2020). Dies zeigt, wie wichtig Infektionsschutzmaßnahmen für den Betrieb von Fitnessstudios sind.

2 Was ist der Nutzen von Fitnessstudios für die Fitness und Gesundheit der deutschen Bevölkerung?

2.1 Allgemeine Gesundheitseffekte von Fitnessstudios

Im Rahmen des zweiten Lockdowns wurden seit dem 2.11.2020 Fitnessstudios in Deutschland geschlossen, wohingegen z.B. Einzelhandel, Großhandel, Physiotherapie-Praxen und Kirchen geöffnet bleiben durften.

Die Schließung der Fitnessstudios ist nicht nur für viele Fitnessstudios existenzbedrohend, sondern bedeutet auch, dass die 11,66 Millionen Mitglieder von deutschen Fitnessstudios (DSSV, 2020) nicht mehr durch körperliches Training ihre Fitness und Gesundheit verbessern können. Dies ist ein Problem, denn Fitnessstudios haben Gerätschaften für effektives Ausdauer- und Krafttraining, was die zwei Haupttrainingsformen sind, die von der WHO erwähnt werden. Spezifisch empfiehlt die WHO in den gerade, im November 2020 publizierten Richtlinien, dass Erwachsene pro Woche mindestens 150-300 Minuten moderate oder 75-150 Minuten intensives Ausdauertraining und zusätzlich an zwei Tagen Krafttraining mit den wichtigsten Muskelgruppen durchführen, da Krafttraining zusätzlich zum Ausdauertraining Gesundheitseffekte hat (WHO, 2020). Dies ist eine Gelegenheit für Fitnessstudios, denn sie können flächendeckend die Infrastruktur für ein derartiges WHO-Training anbieten. Als Konsequenz der Schließung von Fitnessstudios werden mehr Menschen inaktiv werden und verlieren damit eine wichtige Gesundheitsroutine. Dies ist ein ernstzunehmendes Problem, denn körperliche Inaktivität ist die vierthäufigste Todesursache weltweit (Kohl et al., 2012) und ein wichtiger, modifizierbarer Risikofaktor für Herz-Kreislaufkrankungen (Warren et al., 2010), Diabetes Mellitus (Aune et al., 2015), mehrere Krebsarten (Moore et al., 2016) sowie Adipositas, Bluthochdruck, muskuloskelettale Krankheiten und Depression (Warburton et al., 2006). Körperliches Training dient aber nicht nur der Prävention von Krankheiten sondern ist auch bei mehr als 20 Krankheiten eine effektive Therapie (Pedersen and Saltin, 2015).

Im Rahmen des demographischen Wandels, spezifisch als Folge von niedrigen Geburtenraten und steigender Lebenserwartung, ist auch das Durchschnittsalter der deutschen Bevölkerung angestiegen. So hat Deutschland nach Italien in Europa mit 21% den zweithöchsten Prozentsatz an über 65-jährigen Menschen (Federal-Statistical-Office, 2016). Gerade für ältere Menschen ist das kombinierte Ausdauer- und Krafttraining in Fitnessstudios besonders geeignet, um Risikofaktoren für viele Krankheiten günstig zu beeinflussen und um dem altersbedingten Verlust von Kraft und Muskelmasse entgegenzuwirken, der als Sarkopenie definiert ist (Wackerhage, 2017). Aufgrund der Schließung von Fitnessstudios verlieren daher auch ältere Mitglieder eine wichtige Gesundheitsroutine.

Zusammengefasst bedeutet die Schließung von Fitnessstudios, dass die 11,66 Millionen Mitglieder die Möglichkeit verlieren durch Training in Fitnessstudios ihre Fitness und Gesundheit zu verbessern. Dies bedeutet weniger Fitness und weniger Prävention und Therapie von Krankheiten. Die resultierende körperliche Inaktivität hat aber auch negative wirtschaftliche Effekte. So wird geschätzt, dass sich die direkten Kosten von Inaktivität für Deutschland auf 2,15 Milliarden \$ pro Jahr belaufen (Ding et al., 2016).

2.2 Fitness- und Gesundheitstraining im Kontext von COVID-19

In den USA empfehlen die **Centers for Disease Control and Prevention** explizit, dass Menschen während der COVID-19-Pandemie körperlich aktiv sein sollen (CDC, 2020a). Warum? Die Antwort ist, dass körperliches Training im Kontext von COVID-19 potentiell drei wichtige Funktionen hat:

- 1) Es verbessert Risikofaktoren für einen schweren Verlauf von oder Tod durch COVID-19.
- 2) Es hat positive Effekte auf das Immunsystem und dies könnte das Infektionsrisiko oder den Verlauf und die Dauer von COVID-19 günstig beeinflussen.
- 3) Es kann helfen die negativen psychosozialen Effekte von COVID-19 und von Lockdowns zu verbessern.

Diese drei Punkte werden im Folgenden besprochen.

Körperliches Training verbessert Risikofaktoren für einen schweren Verlauf von COVID-19 und COVID-19-Tod. Zudem ist plausibel, dass ein gesunder, körperlich aktiver, fitter Mensch eine SARS-CoV-2-Infektion besser verkraftet als ein genetisch identischer aber körperlich inaktiver Mensch, der Gesundheitsprobleme hat. Risikofaktoren für einen schweren Verlauf von oder Tod durch COVID-19 sind neben dem Lebensalter (wichtigster Risikofaktor) z.B. Herz-Kreislaufkrankheiten, Adipositas und Typ-2-Diabetes-Mellitus (CDC, 2020b; Williamson et al., 2020), die durch körperliches Training vermieden oder therapiert werden können (Pedersen and Saltin, 2015; Warburton et al., 2006). Leider ist nicht bekannt ob körperliche Inaktivität und/oder schlechte körperliche Fitness mit einem schweren Verlauf von COVID-19 oder COVID-19-Tod assoziiert ist, denn diese wichtige Fragestellung wurde bisher nicht untersucht.

Sport hat positive Effekte auf das Immunsystem (Nieman and Wentz, 2019; Simpson et al., 2020), was sich in der häufig genutzten Aussage „Sport stärkt das Immunsystem“ widerspiegelt. Es wird auch vielfach vermutet, dass körperliche Aktivität einen positiven Einfluss auf COVID-19 hat, wie z.B. auf das SARS-CoV-2-Infektionsrisiko, den Verlauf und die Schwere von COVID-19 sowie die Regeneration nach einer überstandenen SARS-CoV-2-Infektion. Leider gibt es hier bislang keine spezifischen, hochqualitativen Untersuchungen mit vielen Probanden, die den Effekt von körperlichem Training oder von Fitness spezifisch auf das SARS-

CoV-2-Infektionsrisiko oder die Schwere einer COVID-19-Erkrankung analysieren. Zwei Studien, die Literatur zu dem Effekt von körperlichem Training auf akute Atemwegsinfektionen (nicht SARS-CoV-2) zusammenfassend untersuchen, kommen zu der Schlussfolgerung dass die Datenlage schwach ist und das nicht abschließend gesagt werden kann ob körperliches Training das Atemwegsinfektionsrisiko und die Schwere von Symptomen reduziert (Grande et al., 2020; McCall et al., 2020). Zusammengefasst bedeutet dies, dass man zwar mit körperlichem Training das Immunsystem stärkt, dass es aber keine robusten Daten zu der Frage gibt, ob körperliches Training die Wahrscheinlichkeit einer SARS-CoV-2-Infektion reduziert und/oder den Verlauf von COVID-19 beeinflusst.

Ein weiterer, wichtiger Punkt sind die negativen psychosozialen Effekte der COVID-19-Pandemie entweder verursacht durch die durch die COVID-19-Pandemie verursachten wirtschaftlichen Probleme, durch Angst vor Infektionen oder durch negative Langzeiteffekte einer COVID-19-Erkrankung, die „long COVID“ genannt werden (Lake, 2020). So hat z.B. eine zusammenfassende Analyse gezeigt, dass 29,6% der Bevölkerung, während der COVID-19-Pandemie Stress hatten, 31,9% Angst und 33,7% waren depressiv (Salari et al., 2020). Auch hier hat körperliches Training wichtige, positive Effekte (Deslandes et al., 2009), die u.a. vom Muskel produzierte Metabolite (Agudelo et al., 2014) oder durch Botenstoffe wie Endocannabinoide (Fuss et al., 2015) bewirkt werden.

Zusammenfassend hilft körperliches Training während der COVID-19-Pandemie dabei, Risikofaktoren für einen schweren Verlauf einer COVID-19-Erkrankung zu kontrollieren, es stärkt das Immunsystem und es fördert das mentale Wohlergehen. Durch die Schließung von Fitnessstudios werden die Möglichkeiten für körperliches Training begrenzt und als Resultat gehen diese positiven Effekte verloren.

3 Sind Schließungen von Fitnessstudios aufgrund von COVID-19 zu rechtfertigen und gibt es Alternativen?

Laut Paragraph § 28a des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) können zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie Sportveranstaltungen und Sportausübung untersagt werden. Außerdem dürfen Betriebe, Gewerbe, Einzel- oder Großhandel geschlossen werden. Jedoch dürfen derartige Grundrechtseingriffe zum COVID-19-Schutz nur dann erfolgen, wenn diese Eingriffe **verhältnismäßig** und **alternativlos** sind (Gesellschaft_für_Freiheitsrechte, 2020; Nordhardt, 2020).

Die erste Frage, die sich hier stellt, ist: Ist die Schließung von Fitnessstudios verhältnismäßig? Die Tatsache, dass Fitnessstudios in einem detaillierten Bericht zum Infektionsgeschehen in Deutschland vom Robert-Koch-Institut nicht erwähnt wurden, deutet darauf hin, dass SARS-CoV-2-Infektionen in Deutschland selten in Fitnessstudios geschehen (RKI, 2020). Ebenso bestätigt eine Vorankündigung zu den Resultaten der SafeActive-Studie, dass SARS-CoV-2-Infektionen in europäischen Fitnessstudios selten sind (EuropeActive, 2020). Zudem gibt es unserer Kenntnis nach keine Medienberichte in Deutschland, die auf mehrfache SARS-CoV-2-Infektionen in Fitnessstudios hinweisen. Zusammenfassend ist daher fraglich, ob die Schließung von Fitnessstudios verhältnismäßig ist, da es keine Evidenz dafür gibt, dass SARS-CoV-2-Infektionen in Fitnessstudios signifikant zum Infektionsgeschehen in Deutschland mit beigetragen haben.

Die zweite Frage ist: Ist eine Schließung von Fitnessstudios alternativlos? Die Entscheidung zu Fitnessstudios wurde von den Entscheidungsträgern auf eine binäre „Fitnessstudio auf“ versus „Fitnessstudio zu“ Entscheidung reduziert. Ähnlich hat die Virologin Prof. Dr. Sandra Ciesak in dem Coronavirus-Update-Podcast des NDR am 17.11. allerdings zu Schulen gesagt *„Ich habe manchmal das Gefühl, es gibt nur „Schulen auf“ oder „Schulen zu“ und nichts dazwischen“* (Hennig and Ciesak, 2020).

Gibt es Alternativen zu „Auf-Zu“-Entscheidungen oder sind diese alternativlos? Unserer Meinung nach ist die Alternative zu „Auf-Zu“-Entscheidungen ein Konzept, bei dem der Infektionsschutz in Fitnessstudios an das jeweilige Infektionsrisiko angepasst wird und bei dem Fitnessstudios nur dann geschlossen werden, wenn z.B. die Intensivstationen in der Region als Folge einer Gesundheitskatastrophe aufgrund von COVID-19 überlastet sind.

Zusammenfassend ist fraglich, ob die derzeitige Schließung von Fitnessstudios verhältnismäßig ist, denn es gibt keine Evidenz dafür, dass Fitnessstudios in Deutschland signifikant mit zum SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen beigetragen haben. Zudem gibt es eine Alternative zu einer binären binäre „Fitnessstudio auf“- versus „Fitnessstudio zu“-Entscheidung und die ist die Anpassung des Infektionsschutzes an das Infektionsrisiko.

Literatur

Agudelo, L.Z., Femenia, T., Orhan, F., Porsmyr-Palmertz, M., Goiny, M., Martinez-Redondo, V., Correia, J.C., Izadi, M., Bhat, M., Schuppe-Koistinen, I., *et al.* (2014). Skeletal muscle PGC-1alpha1 modulates kynurenine metabolism and mediates resilience to stress-induced depression. *Cell* 159, 33-45.

Asadi, S., Wexler, A.S., Cappa, C.D., Barreda, S., Bouvier, N.M., and Ristenpart, W.D. (2019). Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness. *Scientific reports* 9, 2348.

Aune, D., Norat, T., Leitzmann, M., Tonstad, S., and Vatten, L.J. (2015). Physical activity and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Eur J Epidemiol* 30, 529-542.

Bernheim, D., Buchmann, N., Freitas-Groff, Z., and Otero, S. (2020). The Effects of Large Group Meetings on the Spread of COVID-19: The Case of Trump Rallies.

Blocken, B., van Druenen, T., van Hooff, T., Verstappen, P.A., Marchal, T., and Marr, L.C. (2020). Can indoor sports centers be allowed to re-open during the COVID-19 pandemic based on a certificate of equivalence? *Building and Environment* 180, 107022.

Boyd, R.W., Krieger, N., and Jones, C.P. (2020). In the 2020 US election, we can choose a just future. *The Lancet* 396, 1377-1380.

Bretthauer, M. (2020). Randomized Re-Opening of Training Facilities during the COVID-19 pandemic. *medRxiv*, 2020.2006.2024.20138768.

CDC (2020a). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). People with Certain Medical Conditions.

CDC (2020b). How COVID-19 spreads.

Chang, S., Pierson, E., Koh, P.W., Gerardin, J., Redbird, B., Grusky, D., and Leskovec, J. (2020). Mobility network models of COVID-19 explain inequities and inform reopening. *Nature*.

Deslandes, A., Moraes, H., Ferreira, C., Veiga, H., Silveira, H., Mouta, R., Pompeu, F.A., Coutinho, E.S., and Laks, J. (2009). Exercise and mental health: many reasons to move. *Neuropsychobiology* 59, 191-198.

Dietlmeier, A., Lindfeld, A., Geisler, S., Everett, R., Schönfelder, M., and Wackerhage, H. (2020). Konzept zur Wiederöffnung von Fitnessstudios nach dem Höhepunkt der COVID-19-Pandemie.

Ding, D., Lawson, K.D., Kolbe-Alexander, T.L., Finkelstein, E.A., Katzmarzyk, P.T., van Mechelen, W., and Pratt, M. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet* 388, 1311-1324.

DSSV (2020). Eckdaten der Deutschen Fitness-Wirtschaft 2020.

ECDC (2020). Download of the daily number of new reported cases of COVID-19 by country worldwide.

EuropeActive (2020). SafeACTiVE Study – Preliminary results showing extremely low levels of Covid-19 risk in fitness clubs.

Federal-Statistical-Office (2016). Older people in Germany and the EU.

Fuss, J., Steinle, J., Bindila, L., Auer, M.K., Kirchherr, H., Lutz, B., and Gass, P. (2015). A runner's high depends on cannabinoid receptors in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112, 13105-13108.

Gesellschaft_für_Freiheitsrechte (2020). Corona und Grundrechte: Fragen und Antworten.

Grande, A.J., Keogh, J., Silva, V., and Scott, A.M. (2020). Exercise versus no exercise for the occurrence, severity, and duration of acute respiratory infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.

Hennig, K., and Ciesak, S. (2020). Die Löcher im Käse. In *Coronavirus Update (NDR)*.

Jang, S., Han, S.H., and Rhee, J.-Y. (2020). Coronavirus disease cluster associated with fitness dance classes, South Korea. *Emerg Infect Dis*.

Kohl, H.W., 3rd, Craig, C.L., Lambert, E.V., Inoue, S., Alkandari, J.R., Leetongin, G., and Kahlmeier, S. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet* 380, 294-305.

Lake, M.A. (2020). What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clinical Medicine* 20, 124-127.

Mahase, E. (2020a). Covid-19: Moderna vaccine is nearly 95% effective, trial involving high risk and elderly people shows. *Bmj* 371, m4471.

Mahase, E. (2020b). Covid-19: Pfizer and BioNTech submit vaccine for US authorisation. *Bmj* 371, m4552.

McCall, M.C., Heneghan, C., and Nunan, D. (2020). Does physical exercise prevent or treat acute respiratory infection (ARI)?

Moore, S.C., Lee, I.M., Weiderpass, E., Campbell, P.T., Sampson, J.N., Kitahara, C.M., Keadle, S.K., Arem, H., Berrington de Gonzalez, A., Hartge, P., *et al.* (2016). Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. *JAMA Intern Med* 176, 816-825.

Nieman, D.C., and Wentz, L.M. (2019). The compelling link between physical activity and the body's defense system. *Journal of Sport and Health Science* 8, 201-217.

Nordhardt, M. (2020). November-Lockdown. Ist das verhältnismäßig?

Pedersen, B.K., and Saltin, B. (2015). Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 25 Suppl 3, 1-72.

Ramasamy, M.N., Minassian, A.M., Ewer, K.J., Flaxman, A.L., Folegatti, P.M., Owens, D.R., Voysey, M., Aley, P.K., Angus, B., Babbage, G., *et al.* (2020). Safety and immunogenicity of ChAdOx1 nCoV-19 vaccine administered in a prime-boost regimen in young and old adults (COV002): a single-blind, randomised, controlled, phase 2/3 trial. *The Lancet*.

RKI (2020). Infektionsumfeld von COVID-19-Ausbrüchen in Deutschland. *Epidemiologisches Bulletin* 38.

Salari, N., Hosseini-Far, A., Jalali, R., Vaisi-Raygani, A., Rasoulpoor, S., Mohammadi, M., Rasoulpoor, S., and Khaledi-Paveh, B. (2020). Prevalence of stress, anxiety, depression

among the general population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Globalization and health* 16, 57.

Simpson, R.J., Campbell, J.P., Gleeson, M., Krüger, K., Nieman, D.C., Pyne, D.P., Turner, J.E., and Walsh, N.P. (2020). Can exercise affect immune function to increase susceptibility to infection? *Exerc Immunol Rev* 26, 8-22.

Swinkels, K. (2020). Superspreading Events Around the World [Google Sheet].

van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I., *et al.* (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*.

VBG (2020). SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard – Empfehlungen für die Branche Fitness- und Sportstudios.

Wackerhage, H. (2017). Sarcopenia: Causes and Treatments. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 68, 178-184.

Warburton, D.E., Nicol, C.W., and Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* 174, 801-809.

Warren, T.Y., Barry, V., Hooker, S.P., Sui, X., Church, T.S., and Blair, S.N. (2010). Sedentary Behaviors Increase Risk of Cardiovascular Disease Mortality in Men. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 42, 879-885.

WHO (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour (World Health Organization).

Williamson, E.J., Walker, A.J., Bhaskaran, K., Bacon, S., Bates, C., Morton, C.E., Curtis, H.J., Mehrkar, A., Evans, D., Inglesby, P., *et al.* (2020). OpenSAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. *Nature*.