



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

Ergebnisse einer Online-Register-Befragung  
hinsichtlich der Auswirkungen der COVID-19  
Pandemie auf Leistungssportler\*innen mit und ohne  
SARS-CoV-2 Infektion

verfasst von / submitted by  
Zwinz Katharina, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfillment of the requirements for the degree  
of

Master of Science (MSc)

Wien, August 2023 /

Vienna, August 2023

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 066 826

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Sportwissenschaft UG2002

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Jürgen Scharhag



## Kurzzusammenfassung

**Hintergrund:** Aufgrund der COVID-19 Pandemie veränderte sich das alltägliche Leben. In Bezug auf den Leistungssport kam es zum einen, zu Einschränkungen des Trainings, zum anderen, zu Verschiebungen von Großveranstaltungen. Angesichts des Forschungsdefizites der aktuellen Thematik von SARS-CoV-2 Infektionen im Leistungssport werden Leistungssportler\*innen mit und ohne einer SARS-CoV-2 Infektion mittels einer Online-Umfrage befragt.

**Ziel:** Das Ziel dieser Forschungsarbeit ist die Ergebnisdarstellung der Online-Register Befragung zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“. Inwiefern die Leistungssportler\*innen aufgrund einer SARS-CoV-2 Infektion sportlich aktiv beeinträchtigt sind und welche Symptome sie hatten, wird erläutert. Es wird auch die Einschränkung der sportlichen Aktivität der nicht infizierten Leistungssportler\*innen thematisiert. Des Weiteren werden die Resultate der Leistungssportler\*innen mit einem SARS-CoV-2 Nachweis mit der aktuellen Literatur verglichen und gegenübergestellt.

**Methode:** Bei der Online-Umfrage nahmen 2996 Leistungssportler\*innen teil. Von diesem Gesamtkollektiv wiesen 3% eine SARS-CoV-2 Infektion auf. Der Fragebogen beinhaltet 29 Fragen, wovon 15 dieser zur Person und dessen Leistungsstatus und 14 zur aktuellen COVID-19 Situation und einer SARS-CoV-2 Infektion sind.

**Ergebnis:** Die Auswertung der Daten zeigt, dass 82% der Leistungssportler\*innen einen asymptomatischen oder milden Verlauf ohne weitere Komplikationen aufwiesen. Das häufigste Symptom war bei 65% ein Verlust des olfaktorischen und gustatorischen Sinnes. Bei 41% der Proband\*innen betrug die Symptombdauer sieben Tage.

**Conclusio:** Leistungssportler\*innen, welche eine Infektion mit SARS-CoV-2 hatten, sollten nach deren Erkrankung eine medizinische Untersuchung absolvieren. Grundsätzlich wird der Trainingseinstieg nach einer SARS-CoV-2 Infektion nach zwei symptomfreien Wochen empfohlen.

## **Abstract**

**Background:** The daily life has changed due to the COVID-19 pandemic. The training for athletes was restricted and major events were postponed. There is a research deficit on the current topic of SARS-CoV-2 infection in elite sports. Athletes with and without a SARS-CoV-2 infection were interviewed using an online survey.

**Purpose:** The aim of this research is the presentation of the results of the online survey on the topic "COVID-19 in elite sports". The symptoms of their SARS-CoV-2 infection and how the COVID-19 pandemic influenced their physical activities are explained. Furthermore, the results of the elite athletes with a SARS-CoV-2 infection are compared to the current literature.

**Method:** 2,996 elite athletes took part in the online survey. 3% of the participants had a SARS-CoV-2 infection. The questionnaire contains 29 questions. 15 are about the person and their performance status and 14 about the current COVID-19 situation and their SARS-CoV-2 infection.

**Outcome:** The evaluation of the data shows that 82% of the elite athletes had an asymptomatic or mild progression without further complications. The most common symptom was a loss of smell and taste with 65%. 41% of the athletes had a symptom duration of seven days.

**Conclusion:** Elite athletes who had a SARS-CoV-2 infection should undergo a medical examination after their illness. It is recommended to start training after two symptom-free weeks.

## Abkürzungsverzeichnis

|             |                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| &           | und                                                               |
| %           | Prozent                                                           |
| ca.         | zirka                                                             |
| COVID-19    | Coronavirus Disease 2019                                          |
| DSGVO       | Datenschutz-Grundverordnung                                       |
| EKG         | Elektrokardiogramm                                                |
| et al.      | und andere                                                        |
| h           | Stunde                                                            |
| hs-troponin | hochsensitives Troponin (Feststellung eines akuten Herzinfarktes) |
| IL-8, IL-18 | Interleukin-8, Interleukin-18                                     |
| n           | Anzahl                                                            |
| NBA         | National Basketball Association                                   |
| ÖISM        | Österreichisches Institut für Sportmedizin                        |
| PCR-Test    | polymerase chain reaction, Polymerase-Kettenreaktion              |
| SARS-CoV-2  | severe acute respiratory syndrome coronavirus 2                   |
| sportl.     | sportliche                                                        |
| T1          | erster Abfragezeitraum (21.04.2020 bis 30.09.2020)                |
| T2          | zweiter Abfragezeitraum (01.10.2020 bis 06.04.2021)               |
| u.a.        | unter anderem                                                     |



# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                   |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                                                                 | <b>9</b>  |
| 1.1      | Vorstellung der Forschungsfragen                                                  | 10        |
| 1.2      | Hypothese                                                                         | 10        |
| <b>2</b> | <b>Methoden</b>                                                                   | <b>11</b> |
| 2.1      | Studiendesign                                                                     | 11        |
| 2.2      | Teilnehmer*innen                                                                  | 11        |
| 2.3      | Beschreibung des Fragebogens                                                      | 13        |
| 2.4      | Datenanalyse                                                                      | 13        |
| 2.5      | Ein- und Ausschlusskriterien                                                      | 13        |
| 2.6      | Diagramm der ausgewerteten Probanden*innen                                        | 15        |
| <b>3</b> | <b>Ergebnisse</b>                                                                 | <b>17</b> |
| 3.1      | Mit und ohne Nachweis einer SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungs-<br>sportler*innen | 17        |
| 3.1.1    | Leistungssportler*innen Charakteristika                                           | 17        |
| 3.1.2    | COVID-19 Erkrankung                                                               | 18        |
| 3.1.3    | Gründe der Quarantäne                                                             | 18        |
| 3.1.4    | Dauer der Trainingspause der Leistungssportler*innen                              | 18        |
| 3.1.5    | Sorgen und sportliche Beeinträchtigung der Leistungssportler*innen                | 19        |
| 3.2      | Nachgewiesene SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler*innen                    | 21        |
| 3.2.1    | Leistungssportler*innen Charakteristika                                           | 21        |
| 3.2.2    | COVID-19 Symptome und klinischer Phänotyp der Leistungs-<br>sportler*innen        | 21        |
| 3.2.3    | Dauer der COVID-19 Symptome und Trainingspause der<br>Leistungssportler*innen     | 23        |
| 3.2.4    | Sorgen und sportliche Beeinträchtigung der Leistungssportler*innen                | 24        |
| <b>4</b> | <b>Diskussion</b>                                                                 | <b>27</b> |
| 4.1      | Charakteristika der Leistungssportler*innen                                       | 27        |
| 4.2      | COVID-19 Symptome und klinischer Phänotyp                                         | 27        |
| 4.3      | Verlauf und Schweregrad einer SARS-CoV-2 Infektion                                | 29        |
| 4.4      | Geschlechterunterschied bei einer SARS-CoV-2 Infektion                            | 30        |
| 4.5      | Trainingseinschränkung während und nach der SARS-CoV-2 Infektion                  | 31        |
| 4.6      | Sorgen der Athlet*innen                                                           | 31        |
| 4.7      | „Return to sports“                                                                | 32        |
| <b>5</b> | <b>Zusammenfassung</b>                                                            | <b>35</b> |

|          |                                                      |           |
|----------|------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1      | Ausblick .....                                       | 36        |
| <b>6</b> | <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>                   | <b>37</b> |
| <b>7</b> | <b>Tabellenverzeichnis .....</b>                     | <b>38</b> |
| <b>8</b> | <b>Literaturverzeichnis .....</b>                    | <b>39</b> |
| <b>9</b> | <b>Anhang (Fragebogen der Online-Erhebung) .....</b> | <b>43</b> |

# 1 Einleitung

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) wurde erstmals in China im Jahr 2019 gefunden und ist als eine Atemwegserkrankung und akutes respiratorisches Syndrom bekannt. Innerhalb von drei Monaten wurde am 11. März 2020 von der Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) der globale Zustand, hinsichtlich dieser Erkrankung, als Pandemie erklärt (Orscelik et al., 2021). Die Thematik von COVID-19 und die daraus folgenden negativen Konsequenzen dieser Pandemie wurden in den letzten beiden Jahren erforscht und diskutiert. In Bezug auf den Sport brachte dies den Trainings- sowie Wettkampfbetrieb von Breitensportler\*innen und Leistungssportler\*innen von diversen Sportarten wie Volleyball, Leichtathletik und Schwimmen weitgehend zum Erliegen (Goergen et al., 2021; Sarto et al., 2020; Wilson et al., 2020). Im Frühjahr 2020 wurden seit dem zweiten Weltkrieg erstmals alle Leistungssportler\*innen gezwungen, ihre Wettkämpfe zu unterbrechen. Die Athlet\*innen mussten aufgrund dessen daheim mit limitierten Ressourcen trainieren (Sarto et al., 2020). Des Weiteren kam es angesichts dieser Pandemie zu Verschiebungen von Großveranstaltungen wie beispielsweise der Olympischen Sommer Spiele in Tokio 2020. Der limitierte Zugang zu den Sportstätten hatte einen negativen Einfluss auf das Leben der Leistungssportler\*innen (Paoli & Musumeci, 2020; Krzywański et al., 2022). Angesichts dieser aktuellen Thematik wurde von der Arbeitsgruppe von Professor Burgstahler der Abteilung für Sportmedizin an der Universität Tübingen ein Online-Fragebogen zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“ erstellt. Dieser Online-Fragebogen wurde in Kooperation mit der Abteilung für Sportmedizin der Uniklinik Tübingen sowie den universitären sportmedizinischen Einrichtungen in Salzburg (Univ.-Prof. J. Niebauer) und Innsbruck (Univ.-Prof. W. Schobersberger) für Österreich erweitert. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt demzufolge bei der Darstellung der Ergebnisse dieser Online-Umfrage. Das Kollektiv dieser Befragung waren Leistungssportler\*innen jeder Altersklasse, jedes Geschlechtes und jedes Herkunftslandes. In Betracht auf die aktuelle COVID-19 Situation wurden die Ergebnisse aller 2996 Leistungssportler\*innen sowohl mit als auch ohne SARS-CoV-2 Nachweis dargestellt. Daraus sollen Schlüsse gezogen werden, ob auch nicht SARS-CoV-2 infizierte Athlet\*innen unter anderem Sorgen oder eine Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität hatten. Die Ergebnisse der beiden untersuchten Gruppen werden dargestellt und gegenübergestellt.

Die Studienlage bezüglich einer Infektion mit SARS-CoV-2 von Durchschnittsbürger\*innen ist bereits vielfach erforscht. Jedoch gab es bis zum Zeitpunkt der Durchführung dieser Studie, welche im April 2020 begann, bis dato keine Ergebnisse zu der Auswirkung der COVID-19 Pandemie auf den Leistungssport. Somit resultierte zu Beginn des Jahres 2020 ein Forschungsdefizit, welches mithilfe dieses Online-Fragebogens möglicherweise geklärt werden kann. Derzeit gibt es limitierte Daten nach aktuellem Wissensstand für

Leistungssportler\*innen, welche mit SARS-CoV-2 infiziert waren (Krzywański et al., 2022). Die Daten der durchgeführten Studie werden mit jenen der aktuellen Literatur verglichen und gegenübergestellt.

Das Ziel dieser empirischen Studie ist es, einen Überblick auf das derzeitige Forschungsdefizit zu verschaffen. Aus diesem Grund wurde ein Fragebogen mit 15 personenspezifischen und 14 spezifischen Fragen in Bezug auf COVID-19 an Leistungssportler\*innen übermittelt. Diese Auswertung der Register dient der Veranschaulichung der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Leistungssportler\*innen, welche mit SARS-CoV-2 infiziert waren, und, welche keine SARS-CoV-2 Infektion aufwiesen.

## **1.1 Vorstellung der Forschungsfragen**

Ausgehend von den Ergebnissen der Online-Umfrage zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“ haben sich folgende Fragestellungen zu diesem Thema etabliert:

- Wie viele Sportler\*innen haben sich gesichert oder ungesichert mit SARS-CoV-2 infiziert?
  - o Wie viele Leistungssportler\*innen waren aus welchen Gründen in Quarantäne?
  - o Welche Symptome hatten die mit SARS-CoV-2 infizierten Leistungssportler\*innen?
  - o Wann wurde das Training nach einer gesicherten Infektion mit SARS-CoV-2 wieder aufgenommen?
  - o Wie lange war die Dauer der Symptome und die Trainingspause der Leistungssportler\*innen?
- Inwiefern unterschieden sich die Symptome bei einer nachgewiesenen SARS-CoV-2 Infektion im Vergleich zum gesamten Kollektiv ohne SARS-CoV-2 Nachweis?
- Wie unterschieden sich die Sorgen und Beeinträchtigungen der sportlichen Aktivität bei Leistungssportler\*innen, mit einer nachgewiesenen SARS-CoV-2 Infektion im Vergleich zum gesamten Kollektiv ohne SARS-CoV-2 Nachweis, im Laufe der Pandemie?

## **1.2 Hypothese**

Der Schweregrad einer SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen ist überwiegend mild und ohne Komplikationen.

## **2 Methoden**

Diese empirische Studie wird quantitativ ausgewertet. Im Zuge der aktuellen COVID-19 Situation wurde eine Online-Umfrage zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“ von der Arbeitsgruppe von Professor Burgstahler der Abteilung für Sportmedizin an der Universität Tübingen erstellt. Die Methodik dieser Online-Erhebung wird im Folgenden erläutert.

### **2.1 Studiendesign**

Im Zuge der aktuellen COVID-19 Situation wurde ein Online-Fragebogen zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“ erstellt. Der Zeitraum dieser Online-Erhebung erstreckte sich vom 21.04.2020 bis zum 06.04.2021. Des Weiteren wurden in diesem Zeitraum drei Wellen definiert. Die erste Welle bezog sich auf den Zeitraum vom 19.04.2020 bis zum 30.09.2020, die zweite Welle vom 01.10.2020 bis zum 31.12.2020 und die dritte Welle vom 01.01.2021 bis zum 06.04.2021. In Betracht auf den gesamten Zeitraum wurden zwei Abschnitte definiert, um diese gegenüberzustellen und mögliche Veränderungen darzustellen. Der erste Abfragezeitpunkt war vom 21.04.2020 bis zum 30.09.2020 (n=2144, davon 24 Leistungssportler\*innen). Der zweite Abfragezeitpunkt bezog sich auf den Zeitraum vom 01.10.2020 bis zum 06.04.2021 (n=852, davon 61 Leistungssportler\*innen). Der Online-Fragebogen wurde an Sportler\*innen in Österreich ab Juni 2020 über die österreichischen Verbände (ÖISM und Sport Austria) und in Deutschland ab April 2020 über den deutschen Leichtathletikverband, deutschen Turnerbund, deutschen Fußballbund (bis auf 1. und 2. Bundesliga Männer), deutschen Handballbund und Landeskaderathlet\*innen in Baden-Württemberg verschickt. In Summe nahmen an dieser Online-Erhebung 3640 Sportler\*innen, davon 2996 Leistungssportler\*innen, teil. Im Zuge dieser Masterarbeit werden nur die Ergebnisse der Leistungssportler\*innen mit und ohne Nachweis einer SARS-CoV-2 Infektion betrachtet. Der Online-Fragebogen umfasst 15 personenspezifische und 14 spezifische Fragen in Bezug auf COVID-19 (siehe Anhang). Mithilfe der Auswertung dieser Fragen soll ein Überblick und daraus folgend, Rückschlüsse zu möglichen medizinischen Empfehlungen gegeben werden.

### **2.2 Teilnehmer\*innen**

An diesem Online-Fragebogen nahmen 1508 (50,4%) weibliche und 1487 (49,6%) männliche Leistungssportler\*innen (n=2996) teil. Von den 2996 Leistungssportler\*innen waren 85 (2,8%) mit SARS-CoV-2 innerhalb des Abfragezeitraumes infiziert.

Die Messmethode zum Nachweis einer SARS-CoV-2 Infektion war mittels PCR-Test oder Antikörpertest. Die spezifischen Charakteristika werden in der Tabelle 1 nach dem gesamten Teilnehmer\*innen-Kollektiv im Vergleich zu jenen mit einer SARS-CoV-2 Infektion getrennt. Das gesamte Kollektiv repräsentierte verschiedene Sportartzuordnungen: Kraft, Ausdauer, Kraft/Technik und andere (u.a. Pferdesport und Tanzen). Des Weiteren werden Kriterien hinsichtlich des Schweregrades von COVID-19 im Folgenden aufgelistet. Asymptomatisch ist eine Infektion mit SARS-CoV-2 ohne Symptome, welche durch einen zufälligen PCR- oder Antikörpertest bestätigt wurde. Ein milder Verlauf ist durch Vorhandensein einer unspezifischen Müdigkeit, olfaktorische und Geschmacksstörungen oder typische leichte Symptome der oberen Atemwege (Husten, Schnupfen und Halsweh). Das Kriterium „mäßig“ beschreibt eine Symptombdauer über sieben Tage sowie Fieber, Hypoxämie, Pneumonie, Dyspnoe und Brustschmerzen. Ein schwerer Verlauf ist durch eine stationäre Behandlung oder eine Sauerstofftherapie gekennzeichnet. Bei einem kritischen Verlauf wird eine invasive Beatmung benötigt. Jede\*r Proband\*in hat zu Beginn des Fragebogens diesem eingewilligt und alle personenbezogenen Daten werden im Einklang mit der DSGVO entsprechend verschlüsselt gesichert. Die Studie wurde von der Ethikkommission genehmigt.

Tabelle 1: Charakteristika der Leistungssportler\*innen

| Charakteristika der Leistungssportler*innen | Mit und ohne SARS-CoV-2 Nachweis (n=2996) | Mit SARS-CoV-2 Nachweis (n=85) |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| Frauen : Männer                             | 1508 : 1487                               | 48 : 37                        |
| Unter 18 Jahre                              | 1450 (49%)                                | 23 (27%)                       |
| Zwischen 18 und 30 Jahre                    | 1244 (42%)                                | 42 (49%)                       |
| Über 30 Jahre                               | 301 (10%)                                 | 20 (24%)                       |
| Individualsport                             | 1938 (65%)                                | 50 (59%)                       |
| Mannschaftssport                            | 1058 (35%)                                | 35 (41%)                       |
| Bundeskader                                 | 1364 (46%)                                | 30 (35%)                       |
| Landeskader                                 | 1185 (40%)                                | 18 (21%)                       |
| Profistatus                                 | 771 (26%)                                 | 25 (29%)                       |
| Nationalmannschaft                          | 1133 (38%)                                | 32 (38%)                       |
| Bis zu 5h Trainingsumfang/Woche             | 213 (7%)                                  | 7 (8%)                         |
| Zwischen 5 und 10h Trainingsumfang/Woche    | 983 (33%)                                 | 32 (38%)                       |
| Über 10h Trainingsumfang/Woche              | 1800 (60%)                                | 46 (54%)                       |
| Ausdauer                                    | 743 (25%)                                 | 31 (37%)                       |
| Kraft / Technik                             | 879 (29%)                                 | 20 (24%)                       |
| Spielsport                                  | 815 (27%)                                 | 26 (31%)                       |
| Andere Sportartzuordnung                    | 559 (19%)                                 | 8 (9%)                         |

## 2.3 Beschreibung des Fragebogens

Der Fragebogen beinhaltet sowohl allgemeine Fragen zur Person als auch spezifische zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“. In Summe besteht der Fragebogen aus 29 Fragen. Zu Beginn werden 15 allgemeine Fragen zur Person gestellt (u.a. Alterskategorie und Geschlecht). Es folgen 14 Fragen zur aktuellen COVID-19 Situation, u.a. wird nach dem Genesungsstatus, ob sie mit SARS-CoV-2 infiziert war, gefragt. Danach folgen weitere Fragen, beispielsweise zu den Symptomen ihrer SARS-CoV-2-Infektion oder auch zur Trainingspause und zur möglichen stationären Behandlung. Alle Fragen dieses Fragebogens werden am Ende der Arbeit angehängt.

## 2.4 Datenanalyse

Für die Datenanalyse wurde das Statistik-Programm „IBM SPSS Statistic Version 27“ verwendet. Für die Verteilung der Häufigkeiten wurden Häufigkeitstabellen für jede Variable erstellt. Die Ergebnisse werden sowohl in absoluten als auch relativen Zahlen angegeben.

## 2.5 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Ein- und Ausschlusskriterien werden im Folgenden aufgelistet und im Weiteren näher erläutert (Tab. 2).

Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien

| Einschlusskriterien                                         | Ausschlusskriterien                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Leistungssportler*innen                                     | Freizeitsportler*innen, Nicht-Sportler*innen, Durchschnittsbürger*innen |
| Publikationen der letzten drei Jahre                        | Publikation vor >3 Jahren                                               |
| Englisch und Deutsch                                        | Andere Sprachen, außer Englisch und Deutsch                             |
| Alle Altersklassen und Nationalitäten                       |                                                                         |
| Frauen, Männer und Divers                                   |                                                                         |
| Infektion mit SARS-CoV-2 und keine Infektion mit SARS-CoV-2 |                                                                         |

Die Einschlusskriterien dieser Arbeit sind Leistungssportler\*innen jedes Geschlechtes und Herkunft. Des Weiteren werden alle Altersklassen herangezogen. Die Publikationen, welche zum wissenschaftlichen Beleg dienen, wurden innerhalb der letzten drei Jahre in den Sprachen Englisch oder Deutsch veröffentlicht. Die Ergebnisse werden explizit nur von

Leistungssportler\*innen, welche eine oder keine SARS-CoV-2 Infektion aufwiesen, dargestellt und beschrieben.

Als Ausschlusskriterien werden Freizeitsportler\*innen, Nicht-Sportler\*innen und Durchschnittsbürger\*innen aufgelistet (Tab. 2).

Diese Arbeit wurde nach den PRISMA-Richtlinien verfasst. Die Literatursuche erfolgte über drei englischsprachige Datenbanken. Diese waren Pubmed, SportDiscus und SPOLIT bis zum Jänner 2022. Die Suche nach der Literatur basierte auf den Kriterien, dass es eine randomisiert kontrollierte Studie oder eine prospektive Beobachtungsstudie war. Die Studien wurden für die Arbeit herangezogen, wenn diese Leistungssportler\*innen untersucht haben.

## 2.6 Diagramm der ausgewerteten Probanden\*innen

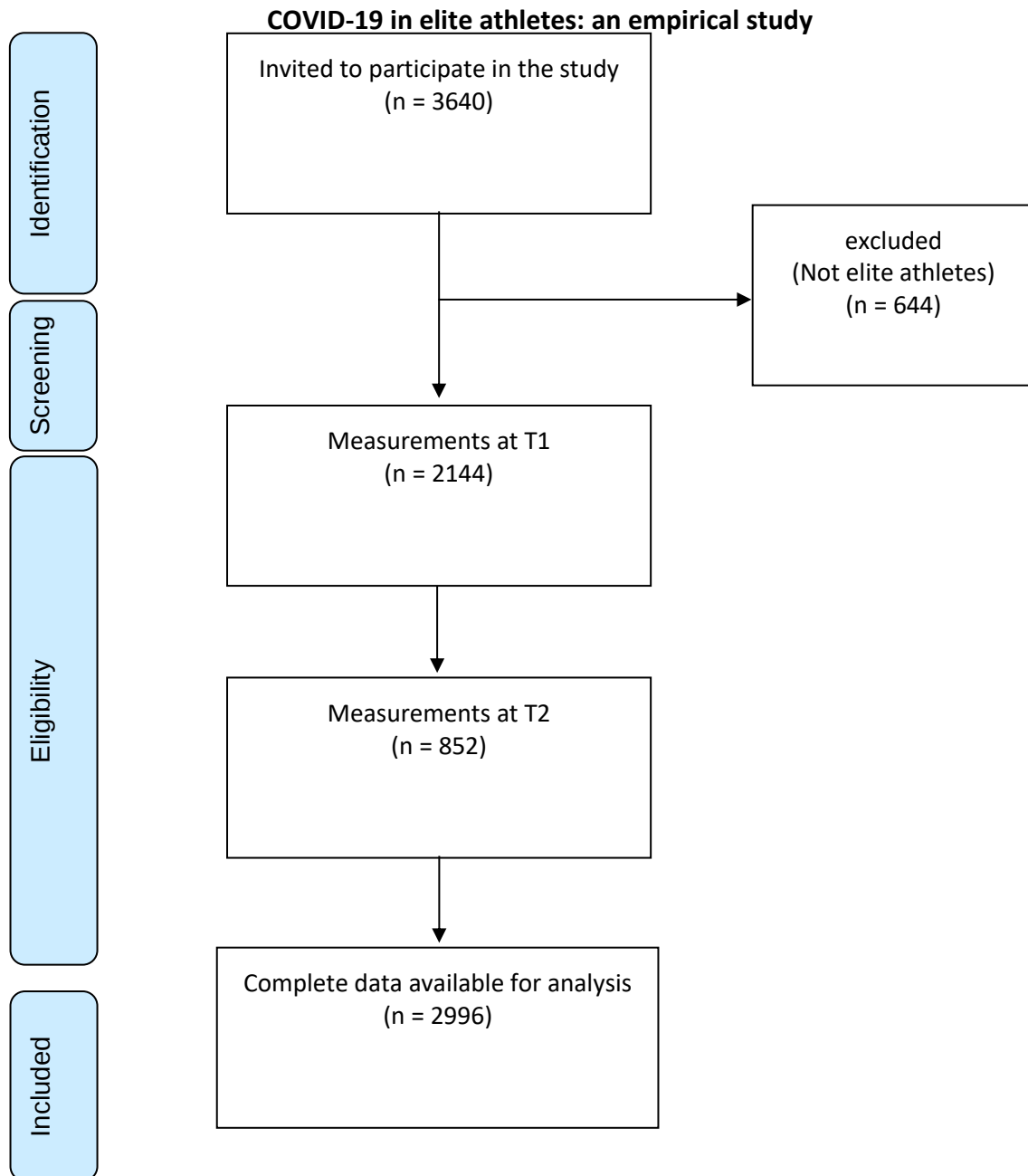


Abbildung 1: Diagramm der ausgewerteten Probanden\*innen



### 3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse aller Leistungssportler\*innen (n=2996) der Online-Erhebung zum Thema „COVID-19 im Leistungssport“ angeführt. Dabei werden die Resultate differenziert nach einem gesicherten Nachweis mit einer SARS-CoV-2 Infektion mittels eines positiven PCR- beziehungsweise Antikörper-Testergebnisses (n=85) und dem gesamten Kollektiv (mit und ohne Nachweis einer SARS-CoV-2 Infektion, n=2996) der Teilnehmer\*innen betrachtet. In Hinblick auf das gesamte Kollektiv von 2996 Leistungssportler\*innen war die Mehrheit mit 74% aus Deutschland und 24% aus Österreich. 2% wiesen eine andere Nationalität auf.

Im Folgenden werden die Ergebnisse von SARS-CoV-2 infizierten Leistungssportler\*innen im Vergleich zum gesamten Kollektiv dargestellt. Die spezifischen Ergebnisse sind jene der Inzidenz, dem Grund der Quarantäne, die COVID-19 Symptome, Symptombdauer, Trainingspause, die Sorgen der Athlet\*innen und die Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität der Trainierenden.

#### 3.1 Mit und ohne Nachweis einer SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen

##### 3.1.1 Leistungssportler\*innen Charakteristika

An dem Online-Fragebogen nahmen 1508 (50,4%) weibliche und 1487 (49,6%) männliche Leistungssportler\*innen teil (n=2996). 49% davon waren unter 18 Jahre und 65% betrieben Individualsport. Alle Studienteilnehmer\*innen weisen einen Kaderstatus auf und 46% sind im Bundeskader vertreten. Des Weiteren haben 60% einen Trainingsumfang von über zehn Stunden pro Woche (Abb. 2). Die Charakteristika der Studienteilnehmer\*innen wird in der Tabelle 1 aufgelistet.

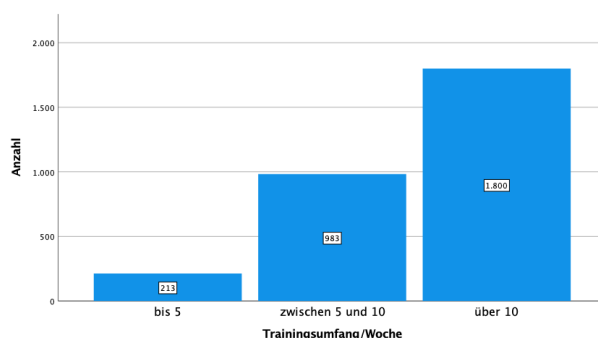


Abbildung 2: Trainingsumfang/Woche

### 3.1.2 COVID-19 Erkrankung

3% der Studienteilnehmer\*innen hatten sich im Zeitraum von April 2020 bis April 2021 mit SARS-CoV-2 infiziert. 83% der Leistungssportler\*innen stellten hinsichtlich COVID-19 eine Selbstdiagnose. 2% davon diagnostizierten eine SARS-CoV-2 Infektion selbst und 81% keine SARS-CoV-2 ihrer eigenen Person. Weitere Gründe einer oder keiner COVID-19 Erkrankung werden im Folgenden aufgelistet (Tab. 3).

Tabelle 3: Inzidenz von COVID-19 bei Leistungssportler\*innen

| Infektion durchgemacht | Grund                             | n (=2996) |      | % von Gesamt |      |
|------------------------|-----------------------------------|-----------|------|--------------|------|
|                        |                                   | Ja        | Nein | Ja           | Nein |
| Ja                     | Positiver PCR-Test / Antigen-Test | 85        | 2911 | 3%           | 97%  |
|                        | Selbstdiagnose                    | 68        | 2928 | 2%           | 98%  |
|                        | Vermutet Arzt                     | 19        | 2977 | 1%           | 99%  |
| Nein                   | Selbstdiagnose                    | 2434      | 562  | 81%          | 19%  |
|                        | Negativer PCR-Test / Antigen-Test | 445       | 2551 | 15%          | 85%  |

### 3.1.3 Gründe der Quarantäne

In Summe waren 26% der Leistungssportler\*innen in Quarantäne, 3% davon aufgrund eines positiven PCR- oder Antikörper-Testergebnisses. Die weiteren Gründe werden tabellarisch dargestellt (Tab. 4).

Tabelle 4: Grund der Quarantäne bei Leistungssportler\*innen

| Grund der Quarantäne                               | n (=2996) | % von Gesamt |
|----------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Positiver Test                                     | 87        | 3%           |
| Kontakt zu positiver Person                        | 260       | 9%           |
| Aufenthalt Risikogebiet                            | 199       | 7%           |
| Selbst veranlasst                                  | 308       | 10%          |
| Quarantäne gesamt (Mehrfachantwort ausgeschlossen) | 776       | 26%          |

### 3.1.4 Dauer der Trainingspause der Leistungssportler\*innen

In Bezug auf die Trainingspause wurden alle Studienteilnehmer\*innen (n=2996) inkludiert. 521 (17%) Leistungssportler\*innen wiesen gar keine Trainingspause auf. 311 (10%) hatten hingegen eine über sieben Tage. 190 (6%) Leistungssportler\*innen wiesen eine ein- bis zweitägige, 167 (6%) eine drei- bis fünftägige und 107 (4%) eine sechs- bis siebentägige

Trainingspause auf. 1700 Leistungssportler\*innen hatten keine Trainingspause, da sie keine Symptome hatten (Abb. 3).

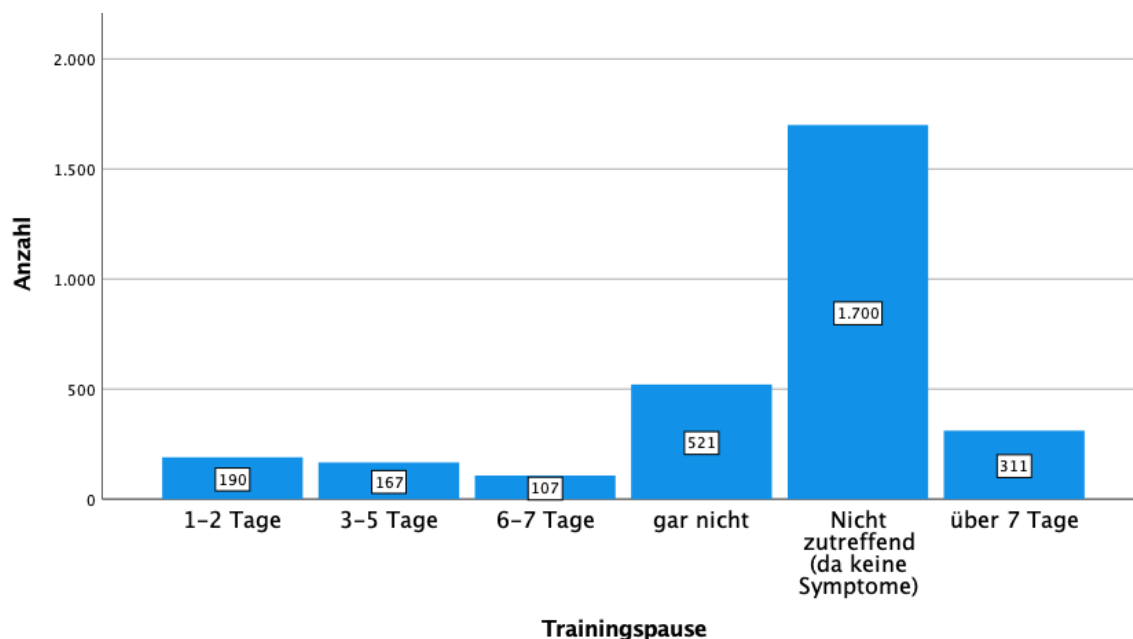


Abbildung 3: Trainingspause der Leistungssportler\*innen mit und ohne SARS-CoV-2 Nachweis

### 3.1.5 Sorgen und sportliche Beeinträchtigung der Leistungssportler\*innen

Die Sorgen der Leistungssportler\*innen werden nach dem ersten und zweiten Abfragezeitpunkt differenziert betrachtet. Im ersten Abfragezeitraum (T1), welcher vom 21.04.2020 bis zum 20.09.2020 war, hatten 1053 (49%) aller Teilnehmer\*innen im Allgemeinen Sorgen um den Sport. Im zweiten Abfragezeitraum (T2) hatten 475 (56%) der Leistungssportler\*innen Sorgen um den Sport im Allgemeinen (+7%). Im T1 hatten 12% der Leistungssportler\*innen und im T2 40% Sorgen um deren Gesundheit. Dabei resultiert eine 28%-ige Differenz der beiden Abfragezeitpunkte. Im Vergleich dazu hatten 31% (T1) und 36% (T2) Sorgen um deren sportliche Karriere (+5%). Sowohl bei T1 als auch bei T2 wiesen 12% der Leistungssportler\*innen Sorgen um deren Finanzen auf. 31% hatten beim T1 und 14% beim T2 keine Sorgen (-17%). Keine einzige Person im T1 und nur 4% zum T2 wiesen noch nie Sorgen auf (+4%). Nicht mehr Sorgen hatte eine Person zu T1 und 10 (1%) zu T2 (+1%) (Tab. 5).

Tabelle 5: Sorgen der Leistungssportler\*innen mit und ohne SARS-CoV-2 Nachweis nach 1. und 2. Abfragezeitpunkt

|  | Sorgen ja                                                  |                                                           |
|--|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | 1. Abfragezeitpunkt<br>(21.04.2020 – 30.09.2020)<br>n=2144 | 2. Abfragezeitpunkt<br>(01.10.2020 – 06.04.2021)<br>n=852 |
|  |                                                            |                                                           |

|                   |            |           |
|-------------------|------------|-----------|
| Gesundheit        | 454 (12%)  | 346 (40%) |
| Sportl. Karriere  | 656 (31%)  | 310 (36%) |
| Finanzen          | 263 (12%)  | 98 (12%)  |
| Sport allgemein   | 1053 (49%) | 475 (56%) |
| Keine Sorgen      | 674 (31%)  | 119 (14%) |
| Nicht mehr Sorgen | 1 (<0%)    | 10 (1%)   |
| Noch nie Sorgen   | 0 (0%)     | 36 (4%)   |

Des Weiteren wurde die Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität der Leistungssportler\*innen in den ersten und zweiten Abfragezeitpunkt gegliedert. 40% im T1 und 31% im T2 waren sehr stark hinsichtlich derer sportlichen Aktivität beeinträchtigt (-9%). Stark beeinträchtigt im Sinne der sportlichen Aktivität waren zum T1 30% und zum T2 26% (-4%). Eine mäßige Beeinträchtigung in Hinblick auf die sportliche Aktivität wiesen 25% zu T1 und 31% zu T2 auf (+6%). Gar keine Beeinträchtigung zeigten 6% zum T1 und 7% zum T2 (+1%). Je 3% wiesen zum T2 mehr beziehungsweise weniger an sportlichen Aktivitätsbeeinträchtigung als zuvor auf. Zum 2. Abfragezeitraum war die Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität mit 3% „unverändert gar nicht“, 7% „unverändert mäßig“. Die Angabe „unverändert mäßig“ weist die höchste Differenz vom T1 im Vergleich zum T2 auf. Des Weiteren wiesen 1% „unverändert sehr stark“ und 4% „unverändert stark“ auf (Tab. 6).

Tabelle 6: Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität der Leistungssportler\*innen mit und ohne SARS-CoV-2 Nachweis nach 1. und 2. Abfragezeitpunkt

|                        | Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität                 |                                                           |
|------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                        | 1. Abfragezeitpunkt<br>(21.04.2020 – 30.09.2020)<br>n=2144 | 2. Abfragezeitpunkt<br>(01.10.2020 – 06.04.2021)<br>n=852 |
| Gar nicht              | 117 (6%)                                                   | 60 (7%)                                                   |
| Mäßig                  | 545 (25%)                                                  | 265 (31%)                                                 |
| Mehr als vorher        | 0 (0%)                                                     | 29 (3%)                                                   |
| Sehr stark             | 848 (40%)                                                  | 134 (16%)                                                 |
| Stark                  | 632 (30%)                                                  | 217 (26%)                                                 |
| Unverändert gar nicht  | 0 (0%)                                                     | 21 (3%)                                                   |
| Unverändert mäßig      | 0 (0%)                                                     | 55 (7%)                                                   |
| Unverändert sehr stark | 1 (<0%)                                                    | 12 (1%)                                                   |
| Unverändert stark      | 1 (<0%)                                                    | 31 (4%)                                                   |
| Weniger als vorher     | 0 (0%)                                                     | 28 (3%)                                                   |

## **3.2 Nachgewiesene SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen**

### **3.2.1 Leistungssportler\*innen Charakteristika**

85 Leistungssportler\*innen (48 Frauen, 37 Männer) wiesen eine SARS-CoV-2 Infektion auf. Diese wurden positiv auf SARS-CoV-2 mittels PCR-Test oder Antikörpertest getestet. Hervorzuheben ist, dass von den 85 positiv getesteten Leistungssportler\*innen 49% zwischen 18 und 30 Jahre waren und 59% Individualsport betrieben. Des Weiteren wiesen 54% der Leistungssportler\*innen, welche mit SARS-CoV-2 infiziert waren, einen Trainingsumfang von über zehn Stunden pro Woche auf (Tab. 1).

### **3.2.2 COVID-19 Symptome und klinischer Phänotyp der Leistungssportler\*innen**

86% der Leistungssportler\*innen (73 von 85) wiesen COVID-19 Symptome auf. Das häufigste COVID-19 Symptom bei den 85 Leistungssportler\*innen, welches bei einer nachgewiesenen SARS-CoV-2 Infektion vorkam, war bei 65% (55 Teilnehmer\*innen) der Verlust des olfaktorischen Sinnes und ein Geschmacksverlust. Weitere Symptome der Leistungssportler\*innen waren bei 51 (60%) Schnupfen, 41 (48%) Husten, 38 (45%) Fieber, 30 (35%) Halsweh, 30 (35%) Muskelschmerzen und 14 (17%) Atemnot.

Hinsichtlich des Schweregrades der SARS-CoV-2 Infektion wiesen zwölf Personen (14%) einen asymptomatischen Verlauf bei einer nachgewiesenen SARS-CoV-2 Infektion mittels eines positiven PCR- oder Antikörper Testergebnisses auf. 58 (68%) Leistungssportler\*innen hatten einen milden Verlauf (Müdigkeit, Verlust des olfaktorischen Sinnes und Geschmacksverlust, leichte Symptome der oberen Atemwege) (Tab. 7). 26 davon hatten einen milden Verlauf inklusive Fieber. Zwei Leistungssportler\*innen wiesen nur Fieber auf.

Einen mäßigen Verlauf (weniger als sieben Tage COVID-19 Symptome, Fieber, Hypoxämie, Pneumonie, Dyspnoe und Brustschmerzen) hatten sieben (8%) Leistungssportler\*innen und eine Person davon wies eine Symptombdauer von ein bis zwei Tagen auf. Fünf (6%) Leistungssportler\*innen hatten einen mäßigen Verlauf exklusive Fieber. Einen schweren Verlauf (stationäre Behandlung, Sauerstofftherapie) erlebten zwei (2%) Proband\*innen, jedoch für weniger als sieben Tage. Keine\*r der Athlet\*innen hatte einen kritischen Verlauf (invasive Beatmung).

Tabelle 7: Symptome bei gesicherter SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen

| Symptome bei gesicherter SARS-CoV-2 Infektion<br>(Mehrfachauswahl möglich) | n (=85) | %   |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Geschmacksverlust/Geruchsverlust                                           | 55      | 65% |
| Schnupfen                                                                  | 51      | 60% |
| Husten                                                                     | 41      | 48% |
| Fieber                                                                     | 38      | 45% |
| Halsweh                                                                    | 30      | 35% |
| Muskelschmerzen                                                            | 30      | 35% |
| Atemnot                                                                    | 14      | 17% |
| Keine                                                                      | 12      | 14% |

In Bezug auf die Symptome, welche die Leistungssportler\*innen bei ihrer SARS-CoV-2 Infektion erlebten, wurde auch die Anzahl dieser ermittelt. Beachtlich ist, dass die Mehrheit von 18 (21%) Leistungssportler\*innen vier Symptome bei ihrer COVID-19 Infektion hatten. Jeweils 14 (17%) wiesen zwei oder drei Symptome auf. Neun (11%) Teilnehmer\*innen hatten fünf Symptome, acht Personen (9%) ein Symptom, sechs Sportler\*innen (7%) sechs Symptome und vier Studienteilnehmer\*innen (5%) sieben Symptome. Zwölf (14%) Leistungssportler\*innen zeigten keine Symptome (Abb. 4).

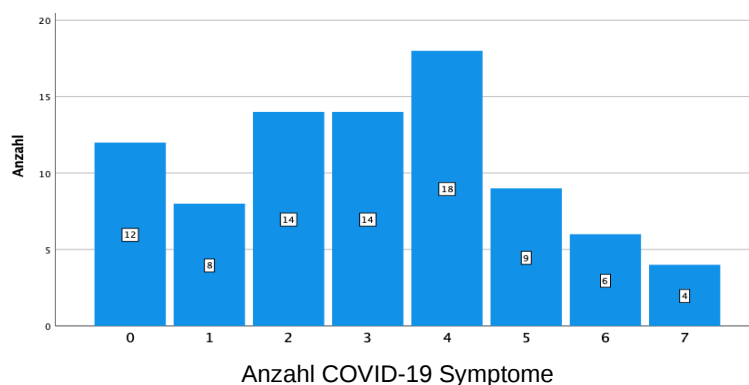


Abbildung 4: Anzahl der COVID-19 Symptome bei Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

Bei den Leistungssportler\*innen mit einer SARS-CoV-2 Infektion hatten 14 (17%) Brustschmerzen und 14 (17%) Schwindel. Herzrasen trat bei acht (9%) Studienteilnehmer\*innen auf. Sechs (7%) Leistungssportler\*innen hatten Herzstolpern und eine Person hatte Synkope (Tab. 11). Wird zudem die Häufigkeit der Anzahl an kardialer COVID-19 Symptome betrachtet, hatten 16 (19%) Leistungssportler\*innen ein kardiales Symptom, zehn (12%) Personen zwei kardiale Symptome und zwei (2%) Leistungssportler\*innen drei kardiale Symptome während derer COVID-19 Erkrankung (Tab. 8).

Tabelle 8: Kardiale Symptome bei Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

| Kardiale Symptome | Ja, positiver Test (n=85) |
|-------------------|---------------------------|
| Brustschmerzen    | 14 (17%)                  |
| Schwindel         | 14 (17%)                  |
| Herzrasen         | 8 (9%)                    |
| Herzstolpern      | 6 (7%)                    |
| Synkopen          | 1 (1%)                    |

### 3.2.3 Dauer der COVID-19 Symptome und Trainingspause der Leistungssportler\*innen

Hinsichtlich der Dauer der Symptome hatten 35 (41%) Leistungssportler\*innen Symptome über sieben Tage, 19 (22%) Studienteilnehmer\*innen drei bis fünf Tage und zwölf (14%) sechs bis sieben Tage. Eine ein- bis zweitägige Symptombdauer zeigten sieben (8%) Leistungssportler\*innen (Tab. 9).

Tabelle 9: Dauer der COVID-19 Symptome bei Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

| Dauer der Symptome                   | n (=85) | %   |
|--------------------------------------|---------|-----|
| 1-2 Tage                             | 7       | 8%  |
| 3-5 Tage                             | 19      | 22% |
| 6-7 Tage                             | 12      | 14% |
| Über 7 Tage                          | 35      | 41% |
| Nicht zutreffend (da keine Symptome) | 12      | 14% |

In Betracht der Trainingspause aufgrund einer nachgewiesenen SARS-CoV-2 Infektion zeigte die Mehrheit mit 75%, welches 64 Leistungssportler\*innen entspricht, eine Trainingspause über sieben Tage. Die Dauer der Trainingspause von ein bis zwei Tagen, drei bis fünf Tagen, sechs bis sieben Tagen und gar keine Trainingspause war jeweils unter 10% (Tab. 10).

Tabelle 10: Dauer der Trainingspause bei Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

| Dauer der Trainingspause             | n (=85) | %   |
|--------------------------------------|---------|-----|
| 1-2 Tage                             | 3       | 4%  |
| 3-5 Tage                             | 4       | 5%  |
| 6-7 Tage                             | 6       | 7%  |
| Über 7 Tage                          | 64      | 75% |
| Gar nicht                            | 3       | 4%  |
| Nicht zutreffend (da keine Symptome) | 5       | 6%  |

Eine weitere Auswertung war jene der stationären Behandlung von Leistungssportler\*innen, welche eine nachgewiesene SARS-CoV-2 Infektion hatten. Dabei wiesen zwei (2%) Leistungssportler\*innen eine stationäre Behandlung weniger als sieben Tage auf. 76 (89%) Personen hatten keine stationäre Behandlung angegeben (Abb. 5).

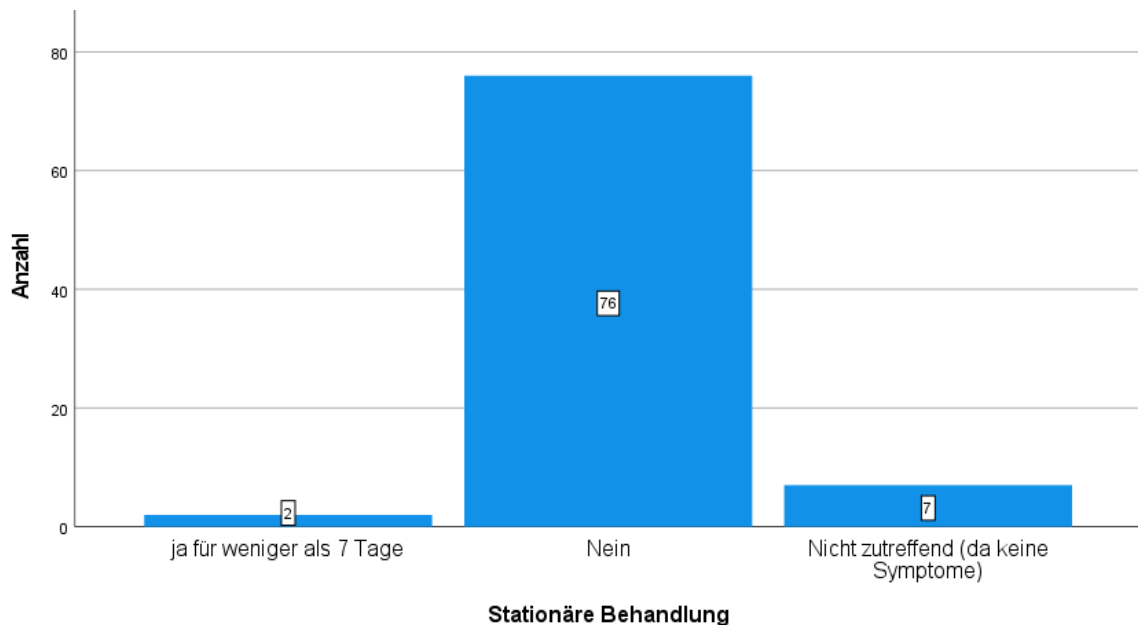


Abbildung 5: Anzahl der stationären Behandlung bei Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

### 3.2.4 Sorgen und sportliche Beeinträchtigung der Leistungssportler\*innen

In Bezug auf die Sorgen der Athlet\*innen, welche sich mit SARS-CoV-2 infizierten, war die häufigste Antwort von zehn (42%) Leistungssportler\*innen zum T1, dass diese keine Sorgen hatten. Im Vergleich dazu hatten fünf (8%) keine Sorgen zum T2 (-34%). Die häufigste Sorge zum T2 war bei 38 (62%) Athlet\*innen der Sport im Allgemeinen, zum T1 war dies bei sechs (25%) (+37%). Sorgen um deren Gesundheit hatten sieben (29%) zum T1 und 29 (48%) zum T2 (+19%). In Betracht auf die sportliche Karriere wiesen sieben (29%) Leistungssportler\*innen zum T1 und 25 (41%) zum T2 Sorgen auf (+12%). Hinsichtlich der Sorge um die Finanzen hatten zum T1 fünf (21%) und zum T2 sechs (10%) Sportler\*innen (-11%). Nicht mehr Sorgen und noch nie Sorgen hatten zum T1 0% und zum T2 2% (+2%). Die höchste Differenz zeigte vom T1 auf den T2 die Sorge um den Sport im Allgemeinen auf. Diese lag bei einer Steigerung um 37% (Tab. 11).

Tabelle 11: Sorgen der Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

|                   | Sorgen ja                                                |                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                   | 1. Abfragezeitpunkt<br>(21.04.2020 – 30.09.2020)<br>n=24 | 2. Abfragezeitpunkt<br>(01.10.2020 – 06.04.2021)<br>n=61 |
| Gesundheit        | 7 (29%)                                                  | 29 (48%)                                                 |
| Sportl. Karriere  | 7 (29%)                                                  | 25 (41%)                                                 |
| Finanzen          | 5 (21%)                                                  | 6 (10%)                                                  |
| Sport allgemein   | 6 (25%)                                                  | 38 (62%)                                                 |
| Keine Sorgen      | 10 (42%)                                                 | 5 (8%)                                                   |
| Nicht mehr Sorgen | 0 (0%)                                                   | 1 (2%)                                                   |
| Noch nie Sorgen   | 0 (0%)                                                   | 1 (2%)                                                   |

In Bezug auf die Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität war die häufigste Antwort zum T1 „sehr stark“ mit 50% (12:24 Leistungssportler\*innen). Im Vergleich dazu hatten zum T2 21% (13:61 Leistungssportler\*innen) eine sehr starke Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität (-29%). Zum T2 war die häufigste Antwort mit 36% eine starke Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität, welche zu T1 33% betrug (+3%). Eine mäßige Beeinträchtigung wiesen zu T1 drei (13%) und zu T2 19 (31%) auf (+18%) und gar keine zu T1 4% und zu T2 5% (+1%). Keine Person und je eine Person wies zu T2 „mehr als vorher“, „unverändert mäßig“, „unverändert sehr stark“ und „unverändert stark“ auf (Tab. 12).

Tabelle 12: Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität der Leistungssportler\*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis

|                        | Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität               |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                        | 1. Abfragezeitpunkt<br>(21.04.2020 – 30.09.2020)<br>n=24 | 2. Abfragezeitpunkt<br>(01.10.2020 – 06.04.2021)<br>n=61 |
| Gar nicht              | 1 (4%)                                                   | 3 (5%)                                                   |
| Mäßig                  | 3 (13%)                                                  | 19 (31%)                                                 |
| Mehr als vorher        | 0 (0%)                                                   | 1 (2%)                                                   |
| Sehr stark             | 12 (50%)                                                 | 13 (21%)                                                 |
| Stark                  | 8 (33%)                                                  | 22 (36%)                                                 |
| Unverändert gar nicht  | 0 (0%)                                                   | 0 (0%)                                                   |
| Unverändert mäßig      | 0 (0%)                                                   | 1 (2%)                                                   |
| Unverändert sehr stark | 0 (0%)                                                   | 1 (2%)                                                   |
| Unverändert stark      | 0 (0%)                                                   | 1 (2%)                                                   |
| Weniger als vorher     | 0 (0%)                                                   | 0 (0%)                                                   |



## **4 Diskussion**

### **4.1 Charakteristika der Leistungssportler\*innen**

Im Vergleich zu der Online-Erhebung von Professor Burgstahler führten Hull et al. (2021) eine Studie durch, bei welcher 147 Leistungssportler\*innen nur mit COVID-19 Symptomen eingeschlossen wurden. Das Kollektiv bestand zu 93% aus Sommersportler\*innen (Hull et al., 2021). You et al. (2021) untersuchten 515 Leistungssportler\*innen mit einem Durchschnittsalter von 23 Jahren, wovon 95,53% männlich und 4,47% weiblich waren. Bei der Studie von Małek et al. (2021) nahmen 26 polnische Leistungssportler\*innen, welche mit SARS-CoV-2 im Zeitraum von August bis Oktober 2020 infiziert waren, teil. Des Weiteren wendet diese Studie als einzige die Magnetresonanz als Untersuchungsmethode an (Małek et al., 2021). Roche et al. (2021) untersuchten mithilfe einer Online-Umfrage 131 Ausdauer-Leistungssportler\*innen, davon 80 Männer und 51 Frauen. Diese Studie wurde von der Stanford University durchgeführt (Roche et al., 2021). Siopis (2022) und Orselik et al. (2021) untersuchten nur männliche Leistungssportler. In Anbetracht der verwendeten Literatur kann erwähnt werden, dass in den unterschiedlichen Studien nur symptomatische, in anderen Studien aber asymptomatische und symptomatische COVID-19 Verläufe inkludiert werden. In der Studie von Professor Burgstahler und dessen Arbeitsgruppe wurden auch Leistungssportler\*innen, welche nicht mit SARS-CoV-2 infiziert waren, im Zeitraum von April 2020 bis April 2021 befragt. Des Weiteren wurden alle Sportarten eingeschlossen. Es besteht somit eine Diskrepanz zwischen den Studienteilnehmer\*innen.

### **4.2 COVID-19 Symptome und klinischer Phänotyp**

Bei der Studie von Hull et al. (2021) hatten 50% der Befragten Husten und 18% Atemnot (Hull et al., 2021). Bei der Online-Erhebung von Professor Burgstahler gaben ebenfalls 50% Husten an und 17% der Leistungssportler\*innen wiesen eine Atemnot auf. Demzufolge variiert die Atemnot um 1%, Husten hatten in den beiden Studien prozentual betrachtet gleich viele Sportler\*innen. Bei Roche et al. (2021) hatten hingegen 1,5% Husten. Das häufigste Symptom war bei Roche et al. (2021) mit 9,2% Müdigkeit. Bei Hull et al. (2021) wiesen vergleichend 57% eine Müdigkeit auf. Dies stellt eine große Varianz dar. In dieser Studie hatten 45% Fieber, bei Roche et al. (2021) hingegen 3,8%. Dies weist eine Streuung auf. Ein weiteres COVID-19 Symptom war bei Roche et al. (2021) Kurzatmigkeit (5,3%), welche in den anderen Studien nicht erläutert wird. Die Probanden\*innen wiesen Geschmacksverlust (2,3%) und Geruchsverlust (0,08%) auf (Roche et al., 2021). Im Vergleich dazu hatten 65% der Studienteilnehmer\*innen einen olfaktorischen und Geruchsverlust. Dieser wurde

in der Online-Erhebung als ein Symptom zusammengefasst und kann daher nicht direkt verglichen werden. Des Weiteren hatten 46% der Studienteilnehmer\*innen Kopfschmerzen (Hull et al., 2021). Das Symptom „Kopfschmerz“ in Hinblick auf eine SARS-CoV-2 Infektion wurde in den anderen Studien nicht weiter erwähnt. Bei einer SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen wiesen diverse Studien unterschiedliche Symptome als Mehrheit auf.

Des Weiteren können bei einer Infektion mit SARS-CoV-2 kardiale Symptome auftreten. 33% der Leistungssportler\*innen wiesen bei der Online-Erhebung von Professor Burgstahler und dessen Arbeitsgruppe kardiale Symptome auf. In der Studie von Sarma et al. (2021) hatten ca. 40% der Studienteilnehmer\*innen kardiale Symptome (Sarma et al., 2021). Jedoch ist unklar, ob zuvor gesunde Proband\*innen mit einem asymptomatischen oder milden Verlauf ihrer SARS-CoV-2 Infektion später kardiovaskuläre oder respiratorische Komplikationen aufweisen konnten (You et al., 2021). Des Weiteren resultierte bei keiner der Athlet\*innen ein erhöhter Troponinspiegel. Im Vergleich dazu wies in der Studie von Brito et al. (2021) nur eine Person eine Erhöhung des Troponinspiegels auf (Brito et al., 2021). Des Weiteren besteht ein Zusammenhang zwischen dem kardialen Symptom Brustschmerz und der Dauer der Symptome. Hull et al. (2021) erwähnten in deren Publikation, dass ein Vorhandensein des Brustschmerzes im Zuge einer SARS-CoV-2 Infektion mit einer höheren Wahrscheinlichkeit eines längeren Zeitverlustes (>28 Tage) einhergeht (Hull et al., 2021). In Betracht auf diese Aussage kam es bei der Studie von Professor Burgstahler zu dem Ergebnis, dass jene Leistungssportler\*innen, welche eine Symptombdauer über sieben Tage hatten, am häufigsten Brustschmerzen aufwiesen (29%).

Im Weiteren wird die Anzahl der Symptome bei einer SARS-CoV-2 Infektion aufgelistet. In der Studie von Hull et al. (2021) resultierte bei 38% der Leistungssportler\*innen drei oder mehr Symptome bei einer COVID-19 Infektion. In dieser Studie hatten 61% drei oder mehr Symptome. 18% wiesen fünf oder mehr Symptome auf (Hull et al., 2021). Vergleichend dazu hatten bei der Online-Erhebung von Professor Burgstahler und dessen Arbeitsgruppe 23% fünf oder mehr Symptome. Bei der Studie von Roche et al. (2021) hatten 12,2% der Leistungssportler\*innen ein COVID-19 Symptom. Bei der Online-Erhebung gaben 9,4% ein Symptom bei ihrer COVID-19 Erkrankung an. 5,3% wiesen zwei oder mehr Symptome auf (Roche et al., 2021).

Hull et al. (2021) publizierten in deren Studie, dass 14% eine Symptombdauer über 28 Tage aufwiesen. In dieser Studie wiesen 41% der Leistungssportler\*innen eine Symptombdauer über 7 Tage auf. 3% der Sportler\*innen zeigte eine über 90-tägige Symptombdauer (Hull et al., 2021). In Betracht auf die Kategorien der Symptombdauer gibt es hinsichtlich diverser Studien eine Diskrepanz. Jedoch kam man zu dem Ergebnis, dass eine kürzere

Symptomdauer häufiger mit einer Erkrankung der oberen Atemwege im Vergleich zu den unteren Atemwegen einhergeht (Hull et al., 2021).

### **4.3 Verlauf und Schweregrad einer SARS-CoV-2 Infektion**

Bei den asymptomatischen Verläufen einer Infektion mit SARS-CoV-2 waren die Proband\*innen jünger ( $18,5 \pm 2,1$  versus  $23,2 \pm 5,6$  Jahre,  $p < 0,001$ ) und häufiger weiblich (23,7 % Frauen im Vergleich zu 7,7 % Männer,  $p < 0,05$ ). Daraus resultiert ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Anteil der asymptomatischen Verläufe und dem Alter bei einem Altersgrenzwert von 26 Jahren (Krzywański et al., 2022). Siopis (2022) publizierte bei 58,3% der Leistungssportler\*innen asymptomatische SARS-CoV-2 Infektionen. Die 12 (14%) asymptomatischen Proband\*innen der Online-Erhebung waren zu 67% unter 18 Jahre. Hinsichtlich des Geschlechtes gab es keinen Unterschied. 50% der mit SARS-CoV-2 infizierten Leistungssportler\*innen, welche asymptomatisch waren, betreiben Sportsport. Des Weiteren gibt es in Betracht auf den Sportartcharakter keinen Unterschied (6:6). Bei You et al. (2021) hatten 30,6% einen asymptomatischen Verlauf. 95% der Studienteilnehmer\*innen hatten einen milden Verlauf (Hull et al., 2021). Vergleichend dazu wiesen bei der Studie von Professor Burgstahler und dessen Arbeitsgruppe 66% einen milden Verlauf auf. Gervasi et al. (2020) untersuchten in deren Studie professionelle Fußballspieler. Diese wiesen einen asymptomatischen oder milden Verlauf mit SARS-CoV-2 auf. Die Autor\*innen publizierten keine negative Konsequenz hinsichtlich der weiteren Sportausübung nach der Genesung. Diese Ergebnisse wurden mithilfe eines kardiorespiratorischen und hämatologischen Screenings überprüft. Diese beinhalteten folgende Messungen: Bluttest, Spirometrie, Ruhe-EKG, Belastungs-EKG mit Sauerstoffsättigungsüberwachung und Echokardiogramm (Gervasi et al., 2020). Siopis (2022) erwähnte in der Publikation, dass 798 Leistungssportler\*innen (41,7%) einen symptomatischen SARS-CoV-2 Verlauf hatten. 0,6% der Studienteilnehmer\*innen wiesen zudem eine entzündliche Herzkrankheit auf. Dies hatte zur Folge, dass die Betroffenen an keinen sportlichen Aktivitäten teilnehmen durften (Siopis, 2022). Bei You et al. (2021) wiesen 45,2% einen milden Verlauf einer COVID-19 Erkrankung auf. Die Athleten\*innen können nach zwei symptomfreien Wochen wieder ins Training einsteigen. Des Weiteren empfehlen Krzywański et al. (2022) die Bestimmung der Antikörper, da sich dies als nützlich erwiesen hat. Genauer gesagt ist dies ein nützlicher Indikator einer COVID-19 Erkrankung, einige Symptome können als Prädiktor der Antikörperantwort dienen (Krzywański et al., 2022).

56 (66%) Leistungssportler\*innen, welche an der Studie von Burgstahler und dessen Arbeitsgruppe teilnahmen, hatten einen milden Verlauf. Es wiesen 80% der Studienteilnehmer\*innen einen überwiegend milden Verlauf beziehungsweise einen Verlauf ohne

Komplikationen auf. Dies wird bei den Publikationen von Krzywański et al. (2022) und Han et al. (2021) angeführt. Malek et al. (2021) publizierten in deren Studie, dass 23% der Leistungssportler\*innen einen asymptomatischen und 54% einen milden Verlauf mit einer SARS-CoV-2 Infektion hatten (Malek et al., 2021). Angesichts der erwähnten Studien wies die Mehrheit der Studienteilnehmer\*innen einen asymptomatischen oder milden Verlauf einer SARS-CoV-2 Infektion auf. Der Schweregrad einer SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen verläuft meist mild und ohne Komplikationen (Krzywański et al., 2022; Han et al., 2021). Hinsichtlich der mehrheitlichen asymptomatischen und milden Verläufe ohne Komplikationen bei einer SARS-CoV-2 Infektion von Leistungssportler\*innen gibt es Gründe, warum Leistungssportler\*innen weniger betroffen sein könnten. Einer der Gründe für die Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit bei Leistungssportler\*innen, welche eine SARS-CoV-2 Infektion hatten, kann deren Körperzusammensetzung sein. Sportler\*innen weisen einen höheren Körperfettspeicher auf und speichern das Fett meist intramuskulär. Daraus folgt eine gesündere Fettverteilung für sportlich aktive Menschen im Vergleich zu Nicht-Sportler\*innen. Des Weiteren führt eine tägliche sportliche Aktivität zu einem besseren allgemeinen Wohlbefinden, Fitness und Gesundheit. Mithilfe dieser genannten Faktoren könnten die Nebenwirkungen von COVID-19 reduziert werden (Siopis, 2022).

#### **4.4 Geschlechterunterschied bei einer SARS-CoV-2 Infektion**

Hinsichtlich COVID-19 gibt es Evidenz für geschlechtsspezifische Unterschiede. Jedoch ist nicht bekannt, ob sich die Immunantwort gegen SARS-CoV-2 zwischen den Geschlechtern differenziert. Möglicherweise könnte dies die Anfälligkeit von Männern auf SARS-CoV-2 erklären. Die Ergebnisse zeigten, dass diese einen höheren Plasmaspiegel von Zytokinen des angeborenen Immunsystems, wie beispielsweise IL-8 und IL-18, haben. Im Vergleich dazu wiesen Frauen während der SARS-CoV-2 Infektion eine stärkere T-Zell-Aktivierung als die Männer auf. Das Alter der Proband\*innen steht in einem direkten Verhältnis mit einer verminderten T-Zell-Antwort des Immunsystems. Bei den Männern resultierte daraus ein schlechterer Krankheitsverlauf, wobei sich diese Beobachtung nicht im Kollektiv der Frauen widerspiegelte. Im Gegensatz dazu konnte bei den weiblichen Probandinnen eine Assoziation zwischen einer erhöhten Zytokinproduktion und einem schwereren Krankheitsverlauf beobachtet werden (Takahashi et al., 2020). In dieser Studie lag die Geschlechterverteilung einer SARS-CoV-2 Infektion bei 48 zu 37 (Frauen zu Männern). Das entspricht einem positiven Testergebnis bei 3,1% aller Frauen und 2,5% aller Männer hinsichtlich auf das gesamte Kollektiv (n=2996). In Betracht auf die asymptomatischen Verläufe hatten 16,2% der Männer und 12,5% der Frauen keine COVID-19 Symptome. Im Vergleich dazu hatten 62,2% der Männer und 70,8% der Frauen keine kardialen Symptome. Bei den COVID-19

Symptomen wiesen die Frauen bei allen Symptomen höhere prozentuale Werte auf (Husten, olfaktorischer und Geschmacksverlust, Schnupfen, Halsweh, Atemnot und Muskelschmerzen). Komparativ dazu haben die weiblichen Probandinnen bei allen kardialen Symptomen ein geringes prozentuelles Ergebnis als die männlichen Studienteilnehmer (Herzstolpern, Schwindel, Synkope und Brustschmerz). Des Weiteren wiesen die Frauen bei Fieber niedrigere und bei Herzrasen höhere Werte auf.

## **4.5 Trainingseinschränkung während und nach der SARS-CoV-2**

### **Infektion**

Siopis (2022) und Orscelik et al. (2021) schließen auf ein Leistungshoch nach der Genesung von SARS-CoV-2 bei Leistungssportler\*innen. Ein wichtiger Faktor ist, dass die sportliche Leistung der Studienteilnehmer\*innen nach der Genesung nicht gefährdet war. Des Weiteren zeigte sich in diversen Sportarten ein Höhepunkt der sportlichen Leistung bei den Athlet\*innen nach einer SARS-CoV-2 Infektion (Siopis, 2022). Siopis (2022) und Orscelik et al. (2021) beschrieben eine Leistungssteigerung nach einer SARS-CoV-2 Infektion bei männlichen Sportlern. Spezifisch handelt es sich bei diesen beiden Studien um die Sportarten Basketball und Volleyball. Weibliche Studienteilnehmerinnen wurden in Betracht auf diese Aussage nicht untersucht. Siopos (2022) beobachtete einen solchen Anstieg der Leistung bei NBA-Spielern. Orscelik et al. (2021) wiesen hingegen auf eine Leistungssteigerung von Volleyballspielern hin. Es kam zu einer statistisch signifikanten Steigerung bei vertikalen Sprungtestungen, ausgenommen eines Counter-Movement-Jumps (Orscelik et al., 2021). Die Ergebnisse von Siopis (2022) und Orscelik et al. (2021) deuten darauf hin, dass Leistungssportler, welche mit SARS-CoV-2 infiziert waren, nach deren Genesung eine sportliche Leistungssteigerung aufweisen. Im Zuge der Studie von Burgstahler und dessen Arbeitsgruppe konnten keine Aussagen diesbezüglich getroffen werden.

## **4.6 Sorgen der Athlet\*innen**

Die Sorgen der Athlet\*innen sind jene der mentalen Gesundheit, der Finanzen, der allgemeinen Gesundheit und dem Sport. Jorstad & van den Aardweg (2020) erwähnen in deren Editorial, dass aus Sicht der Athlet\*innen die Folgen einer COVID-19 Situation die sportliche Karriere einschränken könnten. Dies resultiert aus einer kleinen langfristigen Abnahme der sportlichen Leistungsfähigkeit (Jorstad & van den Aardweg, 2020). Vergleichsweise lag die Sorge um die sportliche Karriere der mit SARS-CoV-2 infizierten

Leistungssportler\*innen bei 37,6%. Differenziert betrachtet hatten zum T1 29% und zum T2 41% Sorgen um deren sportliche Karriere.

Roche et al. (2021) publizierten, dass 22,2% der Studienteilnehmer\*innen aufgrund der COVID-19 Beschränkungen depressiv und 27,4% nervös und ängstlich wurden. Des Weiteren hatten 60% Probleme hinsichtlich der mentalen Gesundheit in Bezug auf die Motivation der Sportausübung (Roche et al., 2021). Diese beiden Faktoren wurden in den anderen Publikationen nicht näher erläutert.

30% der Studienteilnehmer\*innen hatten Sorgen um deren finanziellen Status (Roche et al., 2021). Im Vergleich dazu waren dies in dieser Studie zum T1 21% und zum T2 10%. Des Weiteren publizierten Roche et al. (2021) eine 46,6%-ige Reduktion hinsichtlich der Finanzen der Sponsoren. Dabei gab es keinen signifikanten Geschlechterunterschied (Roche et al., 2021).

Ein gezieltes Screening der Athlet\*innen soll den kardiovaskulären, pulmonalen und anderen SARS-CoV-2 verwandte Erkrankungen zur Risikominimierung dienen. Die Gesundheit der Sportler\*innen steht im Vordergrund. SARS-CoV-2 kann zusätzlich zum akuten Atemwegssyndrom, Myokarditis, Myokardschädigungen, akute Koronarsyndrome, Arrhythmien und thromboembolische Krankheiten verursachen. Diese Aussage der veröffentlichten Studie bezieht sich auf hospitalisierte Patient\*innen mit Begleiterkrankungen und einem schwerem SARS-CoV-2 Verlauf (You et al., 2021).

Werden die Sorgen der Athlet\*innen mit einer SARS-CoV-2 Infektion im Vergleich zum Kollektiv ohne einer SARS-CoV-2 Infektion betrachtet, macht sich die Mehrheit Sorgen um den Sport im Allgemeinen (51,8% der infizierten Sportler\*innen und 51% bei keinem SARS-CoV-2 Nachweis).

#### **4.7 „Return to sports“**

Die Rückkehr von SARS-CoV-2 infizierten Leistungssportler\*innen wird als „return to sports“ bezeichnet. Dabei ist von Wichtigkeit, dass die Athlet\*innen angemessen untersucht werden. Diese Untersuchungen geben Auskunft über den Zeitpunkt und der Art der Trainings- und Wettkampfrückkehr (You et al., 2021). Goergen et al. (2021) publizieren in deren Studie, dass nach einem asymptomatischen oder milden Verlauf mit einer SARS-CoV-2 Infektion und keinen kardialen Beschwerden das Training nach der Quarantäne wieder aufgenommen werden kann. Bei Sportler\*innen, welche einen moderaten Verlauf hatten und keine stationäre Behandlung benötigt haben, sollte vor der Rückkehr zum Sport ein EKG, hs-troponin und ein Echokardiogramm in Betracht gezogen werden. War aufgrund der SARS-CoV-2 Infektion eine stationäre Behandlung nötig, wird während des Spitalaufenthaltes ein hs-troponin und Echokardiogramm empfohlen. Resultiert ein abnormales

Ergebnis oder neue kardiale Symptome ist eine weitere Untersuchung, inklusive eines CMR, notwendig (Goergen et al., 2021). Bei der Studie von Burgstahler et al. (2021) hatten 75% eine Trainingspause von über sieben Tage hinweg.



## 5 Zusammenfassung

Sowohl bei Roche et al. (2021) als auch bei Hull et al. (2021) wiesen die Sportler\*innen als häufigstes Symptom ihrer SARS-CoV-2 Infektion Müdigkeit auf. Bei Burgstahler et al. (2021) hatte die Mehrheit einen olfaktorischen und Geruchsverlust. Bei den Leistungssportler\*innen gaben rund 40% kardiale Symptome aufgrund deren SARS-CoV-2 Infektion an. Die häufigste Symptombdauer betrug mehr als sieben Tage. Eine kurze Symptombdauer deutet auf eine Erkrankung der oberen Atemwege hin. Eine längere Symptombdauer weist auf eine Erkrankung der unteren Atemwege hin. Des Weiteren besteht ein Zusammenhang zwischen einer langen Dauer der Symptome mit dem Auftreten von Brustschmerzen bei einer SARS-CoV-2 Infektion. Hinsichtlich eines asymptomatischen Verlaufes bei einer SARS-CoV-2 Infektion zeigte sich dies häufiger bei weiblichen und jüngeren Sportler\*innen. Außerdem kam es bei den durchgeführten Studien zu dem Ergebnis, dass die Mehrheit der Leistungssportler\*innen einen asymptomatischen oder milden Verlauf ohne Komplikationen einer COVID-19 Erkrankung hatten. Der Trainingseinstieg wird nach zwei symptomfreien Wochen empfohlen. Es zeigt sich eine mögliche Evidenz des Geschlechterunterschiedes im Hinblick auf eine SARS-CoV-2 Infektion. Dies kann aufgrund des höheren Plasmaspiegels von Zytokinen des angeborenen Immunsystems, wie beispielsweise IL-8 und IL-18, bei Männern sein. Frauen haben im Vergleich zu den Männern eine höhere T-Zellen Aktivierung während der SARS-CoV-2 Infektion.

In Betracht auf die Trainingseinschränkung nach einer SARS-CoV-2 Infektion wiesen die Studien, welche männliche Leistungssportler untersuchten, einen Höhepunkt der sportlichen Leistung nach deren Genesung auf.

Die Sorgen aufgrund der aktuellen COVID-19 Pandemie ist auch im Leistungssport zu erkennen. Die Mehrheit der Leistungssportler mit und ohne Nachweis einer SARS-CoV-2 Infektion sorgten sich um den Sport im Allgemeinen, gefolgt von den Sorgen um deren Gesundheit. Bei den infizierten Leistungssportler\*innen sind es die Sorgen um den Sport allgemein und der sportlichen Karriere. Des Weiteren sind mentale Probleme wie Depressionen oder Nervosität zu erkennen.

## **5.1 Ausblick**

Hinsichtlich einer SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler\*innen wäre der Vergleich von geimpften zu ungeimpften Athlet\*innen angebracht. Die Unterschiede bei deren SARS-CoV-2 Infektion in Hinblick auf den Schweregrad, den Verlauf der Erkrankung und die Symptome dieser wären dazu zu bewerten.

Des Weiteren wäre der Genesungs- und Impfstatus der Leistungssportler\*innen interessant zu vergleichen. Weisen beispielsweise dreifach geimpfte Leistungssportler\*innen weniger oder mehr Symptome als nur zweifach geimpfte Leistungssportler\*innen auf? Gibt es des Weiteren Unterschiede zwischen einer SARS-CoV-2 Infektion bei ungeimpften im Vergleich zu voll immunisiertem Athleten\*innen im Leistungssport?

Diese Fragen stellen sich in Betracht auf die Auswertung dieser Arbeit und die aktuelle Thematik zur SARS-CoV-2 Infektion.

## 6 Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Diagramm der ausgewerteten Probanden*innen .....                                                | 15 |
| Abbildung 2: Trainingsumfang/Woche .....                                                                     | 17 |
| Abbildung 3: Trainingspause der Leistungssportler*innen mit und ohne SARS-CoV-2<br>Nachweis .....            | 19 |
| Abbildung 4: Anzahl der COVID-19 Symptome bei Leistungssportler*innen mit SARS-<br>CoV-2 Nachweis .....      | 22 |
| Abbildung 5: Anzahl der stationären Behandlung bei Leistungssportler*innen mit SARS-<br>CoV-2 Nachweis ..... | 24 |

## 7 Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Charakteristika der Leistungssportler*innen .....                                                                                               | 12 |
| Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien .....                                                                                                              | 13 |
| Tabelle 3: Inzidenz von COVID-19 bei Leistungssportler*innen .....                                                                                         | 18 |
| Tabelle 4: Grund der Quarantäne bei Leistungssportler*innen.....                                                                                           | 18 |
| Tabelle 5: Sorgen der Leistungssportler*innen mit und ohne SARS-CoV-2 Nachweis nach<br>1. und 2. Abfragezeitpunkt .....                                    | 19 |
| Tabelle 6: Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität der Leistungssportler*innen mit und<br>ohne SARS-CoV-2 Nachweis nach 1. und 2. Abfragezeitpunkt..... | 20 |
| Tabelle 7: Symptome bei gesicherter SARS-CoV-2 Infektion bei Leistungssportler*innen<br>.....                                                              | 22 |
| Tabelle 8: Kardiale Symptome bei Leistungssportler*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis.                                                                          | 23 |
| Tabelle 9: Dauer der COVID-19 Symptome bei Leistungssportler*innen mit SARS-CoV-2<br>Nachweis .....                                                        | 23 |
| Tabelle 10: Dauer der Trainingspause bei Leistungssportler*innen mit SARS-CoV-2<br>Nachweis .....                                                          | 23 |
| Tabelle 11: Sorgen der Leistungssportler*innen mit SARS-CoV-2 Nachweis .....                                                                               | 25 |
| Tabelle 12: Beeinträchtigung der sportlichen Aktivität der Leistungssportler*innen mit<br>SARS-CoV-2 Nachweis.....                                         | 25 |

## 8 Literaturverzeichnis

- Brito, D., Meester, S., Yanamala, N., Patel, H. B., Balcik, B. J., Casaclang-Verzosa, G., Seetharam, K., Riveros, D., Beto, R. J., Balla, S., Monseau, A. J. & Sengupta, P. (2021). High Prevalence of Pericardial Involvement in College Student Athletes Recovering From COVID-19. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 14(3), 541–555.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2020.10.023>
- Gervasi, S. F., Pengue, L., Damato, L., Monti, R., Pradella, S., Pirroni, T., Bartoloni, A., Epifani, F., Saggese, A., Cuccaro, F., Bianco, M., Zeppilli, P. & Palmieri, V. (2020). Is extensive cardiopulmonary screening useful in athletes with previous asymptomatic or mild SARS-CoV-2 infection? *British Journal of Sports Medicine*, 55(1), 54–61. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102789>
- Goergen, J., Bavishi, A., Eimer, M. & Zielinski, A. R. (2021). COVID-19: the Risk to Athletes. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, 23(11).  
<https://doi.org/10.1007/s11936-021-00941-2>
- Han, Q., Li, X. & Wang, Z. (2021). How Should Athletes Coping With COVID-19: Focus on Severity and Psychological Support. *Frontiers in Psychology*, 12.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.559125>
- Hull, J. H., Wootten, M., Moghal, M., Heron, N., Martin, R., Walsted, E. S., Biswas, A., Loosemore, M., Elliott, N. & Ranson, C. (2021). Clinical patterns, recovery time and prolonged impact of COVID-19 illness in international athletes: the UK experience. *British Journal of Sports Medicine*, 56(1), 4–11.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104392>

- Jorstad, H. T. & van den Aardweg, J. G. (2020). Balancing act: when is an elite athlete who has had COVID-19 safe to return to play? When does prudent investigation go off-side into overmedicalising? *British Journal of Sports Medicine*, 54(19), 1134–1135. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103259>
- Krzywański, J., Mikulski, T., Krysztofiak, H., Pokrywka, A., Młyńczak, M., Małek, U. A., Kwiatkowska, D. & Kuchar, E. (2022). Elite athletes with COVID-19 — Predictors of the course of disease. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(1), 9–14. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.07.003>
- Małek, U. A., Marczak, M., Miłosz-Wieczorek, B., Konopka, M., Braksator, W., Drygas, W. & Krzywański, J. (2021). Cardiac involvement in consecutive elite athletes recovered from Covid-19: A magnetic resonance study. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 53(6), 1723–1729. <https://doi.org/10.1002/jmri.27513>
- Orselik, A., Kaya, I., Karaaslan, B., Agiragac, B., & Ceyhan, C. (2021). Is COVID-19 infection decreasing the sports performance of the volleyball players? A pilot study. *Journal of Men's Health*, null(null), 1-6. <https://doi.org/10.31083/jomh.2021.143>
- Paoli, A. & Musumeci, G. (2020). Elite Athletes and COVID-19 Lockdown: Future Health Concerns for an Entire Sector. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(2), 30. <https://doi.org/10.3390/jfmk5020030>
- Roche, M., Sainani, K., Noordsy, D. & Fredericson, M. (2021). Impacts of COVID-19 on Mental Health and Training in US Professional Endurance Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine, Publish Ahead of Print*. <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000983>

- Sarma, S., Everett, B. M. & Post, W. S. (2021). Cardiac Involvement in Athletes Recovering From COVID-19: A Reason for Hope. *Circulation*, 144(4), 267–270. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.121.054957>
- Sarto, F., Impellizzeri, F. M., Spörri, J., Porcelli, S., Olmo, J., Requena, B., Suarez-Arrones, L., Arundale, A., Bilsborough, J., Buchheit, M., Clubb, J., Coutts, A., Nabhan, D., Torres-Ronda, L., Mendez-Villanueva, A., Mujika, I., Maffiuletti, N. A. & Franchi, M. V. (2020). Impact of Potential Physiological Changes due to COVID-19 Home Confinement on Athlete Health Protection in Elite Sports: a Call for Awareness in Sports Programming. *Sports Medicine*, 50(8), 1417–1419. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01297-6>
- Siopis, G. (2022). Elite athletes maintain peak performance after testing positive for SARS-CoV-2. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(2), 195–196. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.08.010>
- Takahashi, T., Ellingson, M. K., Wong, P., Israelow, B., Lucas, C., Klein, J., Silva, J., Mao, T., Oh, J. E., Tokuyama, M., Lu, P., Venkataraman, A., Park, A., Liu, F., Meir, A., Sun, J., Wang, E. Y., Casanovas-Massana, A., Wyllie, A. L., . . . Iwasaki, A. (2020). Sex differences in immune responses that underlie COVID-19 disease outcomes. *Nature*, 588(7837), 315-320. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2700-3>
- Wilson, M. G., Hull, J. H., Rogers, J., Pollock, N., Dodd, M., Haines, J., Harris, S., Loosemore, M., Malhotra, A., Pielles, G., Shah, A., Taylor, L., Vyas, A., Haddad, F. S. & Sharma, S. (2020). Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine

physicians. *British Journal of Sports Medicine*, 54(19), 1157–1161.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102710>

You, M., Liu, H. & Wu, Z. (2021). The spread of COVID-19 in athletes. *Science & Sports*.  
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2021.03.012>

## 9 Anhang (Fragebogen der Online-Erhebung)

### 1. In welchem Bundesland leben Sie?

- ☐ Baden-Württemberg
- ☐ Bayern
- ☐ Berlin
- ☐ Brandenburg
- ☐ Bremen
- ☐ Hamburg
- ☐ Hessen
- ☐ Meckelburg-Vorpommern
- ☐ Niedersachsen
- ☐ Nordrhein-Westfalen
- ☐ Rheinland-Pfalz
- ☐ Saarland
- ☐ Sachsen
- ☐ Sachsen-Anhalt
- ☐ Schleswig-Holstein
- ☐ Thüringen
- ☐ Burgenland
- ☐ Kärnten
- ☐ Niederösterreich
- ☐ Oberösterreich
- ☐ Salzburg
- ☐ Steiermark
- ☐ Tirol
- ☐ Vorarlberg
- ☐ Wien
- ☐ Nicht zutreffend

### 2. Alter

- ☐ Unter 18
- ☐ Zwischen 18 und 30
- ☐ Über 30

### 3. Geschlecht

- ☐ Männlich

- ☐ Weiblich
- ☐ Divers

4. Nationalität

- ☐ Deutschland
- ☐ Österreich
- ☐ Andere Nationalität

5. Was ist Ihre Hauptsportart (freiwillige Angabe)?

6. Zuordnung der Sportart

- ☐ Spielsport
- ☐ Ausdauer
- ☐ Kraft/Technik
- ☐ Andere

7. Charakter der Sportart

- ☐ Individualsport
- ☐ Mannschaftssport

8. Leistungssport

- ☐ Ja
- ☐ Nein

9. Kaderstatus

- ☐ Keiner
- ☐ Landeskader
- ☐ Bundeskader (in Österreich Nationalkader)

10. Profistatus

- ☐ Ja
- ☐ Nein

11. Nationalmannschaftsmitglied

- ☐ Ja
- ☐ Nein

12. Teilnahme an der Bundesliga

- ☐ Ja
- ☐ Nein

13. Trainingsjahre (Hauptsportart)?

14. Wöchentlicher Trainingsumfang (Stunden)

- ☐ Bis 5
- ☐ Zwischen 5 und 10
- ☐ Über 10

15. Haben Sie an dieser Umfrage schon einmal teilgenommen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

16. Haben Sie eine Infektion mit Covid-19 durchgemacht?

- ☐ Ja, gesichert durch positiven Test
- ☐ Vermutlich, Diagnose selbst gestellt
- ☐ Vermutlich, Diagnose durch Ärztin/Arzt gestellt
- ☐ Nein (soweit ich beurteilen kann)
- ☐ Nein, Test durchgeführt und negativ

17. Anzahl der durchgeführten Antikörper-Tests?

18. Anzahl der durchgeführten PCR-Tests?

19. Anzahl der durchgeführten Schnelltests?

20. Welche Symptome einer Covid-19 Infektion hatten Sie seit Februar 2020?

- ☐ Fieber/erhöhte Temperatur (ab 38°C)
- ☐ Husten
- ☐ Geschmacksverlust/Geruchsverlust
- ☐ Schnupfen
- ☐ Halsweh
- ☐ Atemnot
- ☐ Muskelschmerzen
- ☐ Keine

21. Traten seit Februar 2020 andere Symptome auf?

- ☐ Herzstolpern
- ☐ Schwindel
- ☐ Herzrasen
- ☐ Ohnmachtsanfälle
- ☐ Brustschmerzen
- ☐ Nein, ich hatte keine Symptome

22. Wie lange dauerten die Symptome an?

- ☐ Nicht zutreffend (da keine Symptome)
- ☐ 1-2 Tage
- ☐ 3-5 Tage
- ☐ 6-7 Tage
- ☐ Über 7 Tage

23. War eine stationäre Behandlung erforderlich?

- ☐ Nicht zutreffend (da keine Symptome)
- ☐ Nein
- ☐ Ja für weniger als 7 Tage
- ☐ Ja für mehr als 7 Tage

24. Wie lange haben Sie das Training pausiert?

- ☐ Nicht zutreffend (da keine Symptome)
- ☐ Gar nicht
- ☐ 1-2 Tage
- ☐ 3-5 Tage
- ☐ 6-7 Tage
- ☐ Über 7 Tage

25. Gab es in Ihrer Trainingsgruppe/Mannschaft (inklusive direktem Umfeld wie Trainerstab, Betreuer) bisher Personen mit positivem Test?

- ☐ Ja, einen
- ☐ Ja, mehrere
- ☐ Nein
- ☐ Weiß ich nicht

26. Waren Sie in Quarantäne?

- ☐ Ja, aufgrund meines positiven Tests
- ☐ Ja, aufgrund eines Kontaktes zu einer positiven Person
- ☐ Ja, aufgrund eines Aufenthaltes in einem Risikogebiet
- ☐ Ja, selbst veranlasst
- ☐ Nein

27. Machen Sie sich Sorgen aufgrund der Covid-19 Pandemie?

- ☐ Ja, in Bezug auf meine Gesundheit
- ☐ Ja, in Bezug auf meine sportliche Karriere
- ☐ Ja, in Bezug auf meine finanzielle Situation
- ☐ Ja, in Bezug auf den Sport allgemein
- ☐ Nein

28. Wie stark wurde Ihr Training durch die Restriktionen beeinträchtigt?

- ☐ Sehr stark
- ☐ Stark
- ☐ Mäßig
- ☐ Gar nicht

29. Wenn Sie noch Anmerkungen haben, können Sie diese hier aufführen (freiwillige Angabe).