

**Facharbeit**

im Leistungskurs Mathematik zum Thema

**Entwicklung der COVID-19 Daten der Stadt Troisdorf**

Verfasst von: Leo Maroni

Schuljahr: 2020/21

Abgabetermin: 19.02.2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2 Erklärung und Auswahl möglicher Kennzahlen und Datenquellen</b>	<b>4</b>
2.1 Beschreibung möglicher Kennzahlen . . . . .	4
2.2 Beschreibung möglicher Datenquellen . . . . .	6
2.3 Auswahl von Kennzahlen und Datenquellen . . . . .	7
<b>3 Darstellung des Verlaufs der Werte</b>	<b>8</b>
<b>4 Abgleich der staatlichen Maßnahmen mit den Diagrammverläufen</b>	<b>11</b>
4.1 Erläuterung der staatlichen Maßnahmen . . . . .	11
4.2 Wirksamkeit der staatlichen Maßnahmen des Landes NRW . . . . .	12
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>15</b>
<b>A Anhang</b>	<b>16</b>
A.1 Lizenz . . . . .	16
A.2 Alternative Datenquellen für Fallzahlen neben dem RKI . . . . .	16
A.3 Rohdaten des Rhein-Sieg-Kreises . . . . .	16
A.4 Rohdaten des DIVI-Intensivregisters . . . . .	17
A.5 Verarbeitung der Rohdaten . . . . .	17
<b>B Literaturverzeichnis</b>	<b>18</b>

## Abbildungsverzeichnis

1	Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf seit Beginn der Pandemie . . . . .	9
2	Anzahl an Personen auf Intensivstationen im Rhein-Sieg-Kreis . . . . .	10
3	Segment 1 der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf . . . . .	12
4	Segment 2 der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf . . . . .	13
5	Segment 3 der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf . . . . .	13
6	Anzahl der PCR-Testungen auf SARS-CoV-2 in Deutschland . . . . .	14

## Tabellenverzeichnis

1	Verkürzte Darstellung der Rohdaten des Rhein-Sieg-Kreises am 27.01.2021 . . . .	16
2	Verkürzte Darstellung der Rohdaten des DIVI-Intensivregisters am 05.12.2020 . .	17

## Abkürzungsverzeichnis

**bzw.** beziehungsweise

**COVID-19** Coronavirus-Krankheit 2019 (Abkürzung aus dem Englischen für *Coronavirus disease 2019*)

**DIVI** Deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin

**ebd.** ebenda

**ECMO** Extrakorporale Membranoxygenierung

**MAGS NRW** Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen

**NRW** Nordrhein-Westfalen

**PCR-Test** Test nach der Polymerase-Kettenreaktionsmethode (Abkürzung PCR aus dem Englischen für *polymerase chain reduction*)

**RKI** Robert Koch-Institut

**SARS-CoV-2** Schweres akutes Atemwegssyndrom-Coronavirus-Typ 2 (Abkürzung aus dem Englischen für *severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2*)

**u. A.** unter Anderem

**usw.** und so weiter

**vgl.** vergleiche

**z. B.** zum Beispiel

# 1 Einleitung

Anfang 2020 hat sich die [Coronavirus-Krankheit 2019 \(COVID-19\)](#) zu einer globalen Pandemie entwickelt und betrifft damit die gesamte Weltbevölkerung. Um sie einzudämmen und die Bevölkerung eines Landes zu schützen, werden Maßnahmen getroffen. Diese Maßnahmen werden in Deutschland entweder von den Bundesländern oder der Bundesregierung festgelegt. Dabei werden diese Maßnahmen auf Grundlage der Daten für das Infektionsgeschehen auf der Ebene der einzelnen Bundesländer oder Deutschlands beschlossen. Dadurch wird die regionale, möglicherweise unterschiedliche Infektionslage in den einzelnen Städten vernachlässigt. Dies wird dadurch noch verstärkt, dass lokale Maßnahmen, die getroffen werden, in fast allen Fällen für die kreisfreien Städte und Landkreise gelten, wobei wieder die einzelnen Städte nicht direkt betrachtet werden. Um diese Lücke zu schließen, ist das Ziel dieser Arbeit herauszufinden, ob die Maßnahmen, die für die Stadt Troisdorf getroffen wurden, auch eine Auswirkung auf das Infektionsgeschehen hier hatten.

Hierfür wird in Kapitel 2 mit der Vorstellung von möglichen Kennzahlen und Datenquellen begonnen. Im Anschluss erfolgt die Auswahl geeigneter Kennzahlen und Datenquellen für die Untersuchung.

Die ausgewählten Kennzahlen werden im Anschluss in Kapitel 3 visualisiert. Damit dies möglich ist, wird soweit für das Verständnis erforderlich auch die Berechnung der Kennzahlen erläutert.

In Kapitel 4 werden zuerst die für die Stadt Troisdorf geltenden Maßnahmen erläutert. Im Anschluss daran werden diese mit den Verläufen der Kennzahlen in Beziehung gesetzt.

Zum Schluss werden die Erkenntnisse dieser Arbeit noch in Kapitel 5 zusammengefasst. Ein Ausblick auf weitere Möglichkeiten zur Spezifizierung und Sicherung der Erkenntnisse dieser Arbeit rundet diese ab.

## 2 Erklärung und Auswahl möglicher Kennzahlen und Datenquellen

### 2.1 Beschreibung möglicher Kennzahlen

Für die Darstellung des Infektionsgeschehens gibt es verschiedene Kennzahlen.

Eine Größe ist die **Reproduktionszahl**  $R$  auch R-Wert genannt. Diese Zahl gibt die Anzahl an Personen an, die eine infizierte Person im Durchschnitt ansteckt unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen, der Immunität und der Wahrscheinlichkeit einer Infektion, welche abhängig vom Virus ist (vgl. Barratt, Kirwan und Shantikumar 2019). Der R-Wert ist zeitabhängig und wird in Deutschland für mehrere Zeiträume gebildet. Am häufigsten benutzt wird der stabilere, über sieben Tage geglättete Sieben-Tages R-Wert (vgl. An Der Heiden und Hamouda 2020, S. 2), anstatt eines täglichen oder einem mit kürzeren Zeiträumen. Die Berechnung basiert dabei auf hochgerechneten Infektionszahlen mit dem Nowcasting-Verfahren. Bei diesem Verfahren wird die Anzahl an Erkrankungen mit dem SARS-CoV-2 Virus anhand von vorangegangenen Erkrankungen geschätzt, um damit die Ungenauigkeit des „Diagnose, Melde- und Übermittlungsverzugs“ zu korrigieren

(An Der Heiden und Hamouda 2020, S. 2–3). Für die Berechnung des R-Wertes wird dann zusätzlich noch die Generationszeit benötigt. Die Generationszeit gibt die Zeitspanne von der Infektion eines Menschen bis zum Zeitpunkt, an dem dieser selbst infektiös ist, an (vgl. ebd., S. 4). Das Robert Koch-Institut (RKI)<sup>1</sup> geht von einer Generationszeit von 4 Tagen aus, damit wird für die Berechnung von  $R$  der „Quotient der Anzahl von Neuerkrankungen in zwei aufeinander folgenden Zeitabschnitten von jeweils 4 Tagen“ genommen (vgl. ebd., S. 4–5). Die Zielgröße von  $R$  ist kleiner 1, was bedeutet, dass ein Mensch weniger als einen anderen Menschen ansteckt, wodurch die Neuinfektionsrate sinkt (vgl. Robert Koch-Institut 2021a). Wenn  $R$  über 1 liegt, gibt es ein exponentielles Wachstum von Neuinfektionen, was unbedingt vermieden werden sollte (vgl. ebd.).

Häufig wird auch die **Sieben-Tages-Inzidenz** und die Anzahl der positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen als Größe verwendet. Sie gibt über sieben Tage geglättet die Anzahl der Neuinfektionen pro 100.000 Einwohner an. Die Sieben-Tages-Inzidenz<sup>2</sup> basiert dabei auf der Anzahl positiver Tests und wird wie folgt berechnet (vgl. Handel 2020):

$$C = \frac{N_7}{P} \cdot 100000 \quad (1)$$

mit

$C$  := Sieben-Tages-Inzidenz

$N_7$  := Neuinfektionen (Anzahl der positiven Tests) in den letzten sieben Tagen

$P$  := Einwohnerzahl

Von der Anzahl an positiven Tests hängt auch die **Testpositivquote**<sup>3</sup> ab. Diese gibt den Anteil der positiven Tests an der Gesamtmenge der in die Statistik einfließenden Tests, aktuell nur PCR-Tests<sup>4</sup>, an (vgl. Erdmann und Stahnke 2020; Robert Koch-Institut 2021a). Sie wird berechnet durch Division der Anzahl der positiven PCR-Tests durch die Anzahl von sowohl negativen als auch positiven PCR-Tests insgesamt (vgl. Erdmann und Stahnke 2020).

Als weitere häufig vorkommende Größe gibt es noch **Todeszahlen**. Diese werden auch von den Gesundheitsämtern an das RKI gemeldet (vgl. Robert Koch-Institut 2021a). Dabei werden die Fälle erfasst, bei denen ein direkter Erregernachweis auf SARS-CoV-2 vorliegt und entweder die Erkrankung die Todesursache ist oder die Todesursache nicht abschließend geklärt ist und Vorerkrankungen vorliegen (vgl. ebd.). Es ist dabei allerdings unklar, ob diese Richtlinie immer genau so umgesetzt wird, denn die Entscheidung, ob ein Fall aufgenommen wird, liegt bei dem jeweils zuständigen Gesundheitsamt (vgl. ebd.). Häufig werden die Todeszahlen über sieben Tage geglättet.

Darüber hinaus gibt es die **Lage auf den Intensivstationen** in Krankenhäusern. Diese Lage wird

<sup>1</sup>Das Robert Koch-Institut ist ein staatliches Institut, das dem Bundesgesundheitsministerium untergeordnet ist (vgl. Robert Koch-Institut 2021f). Die Hauptaufgabe des RKI ist „die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten, insbesondere der Infektionskrankheiten“ (ebd.).

<sup>2</sup>Es gibt mehrere Typen von Inzidenzen. Dieser Typ wird kumulative Inzidenz genannt.

<sup>3</sup>Wird alternativ auch Testpositivrate genannt.

<sup>4</sup>Es gibt verschiedene Arten von Tests auf SARS-CoV-2. Der PCR-Test ist dabei die verlässlichste Testmethode (vgl. Ärzteblatt 2020).

dabei klassifiziert durch die Fälle mit [COVID-19](#), die Fälle mit [COVID-19](#) mit Beatmung, die Anzahl freier und belegter Betten. Dabei ist ein freies Bett eins, das benutzt werden kann. Dies bedeutet, dass „ein vorgesehener Raum, funktionsfähige Geräte und Material pro Bettenplatz, Betten und personelle Besetzung mit pflegerischem und ärztlichem Fachpersonal vorhanden sind und eingesetzt werden können“ (DIVI und Robert Koch-Institut [2021a](#)).

## 2.2 Beschreibung möglicher Datenquellen

Grundlegend sammelt in Deutschland das [RKI](#) Daten von den einzelnen kreisfreien Städten und Landkreisen, wobei die Anzahl von positiven Tests und von Todesfällen hervorzuheben sind. Dabei müssen positive PCR-Tests immer gemeldet werden und werden auch in die Statistiken und Tagesberichte des [RKI](#) aufgenommen (vgl. Robert Koch-Institut [2021a](#)). Hingegen müssen positive Antigen-Schnelltests<sup>5</sup> auf SARS-CoV-2 nur unter bestimmten Bedingungen gemeldet werden (vgl. [ebd.](#)). Diese Daten werden nicht in die Statistiken und Tagesberichte des [RKI](#) aufgenommen (vgl. [ebd.](#)). Die Statistiken und Zahlen werden täglich im COVID-19-Dashboard und in den täglichen Lageberichten veröffentlicht (vgl. Robert Koch-Institut [2021d](#); Robert Koch-Institut [2021e](#)). Im Folgenden werden die jeweiligen Datenquellen zu den Kennzahlen genannt.

Die Reproduktionszahl und die dafür benötigten hochgerechneten Werte werden vom [RKI](#) bereitgestellt. Das [RKI](#) stellt diese für Gesamtdeutschland zur Verfügung und nicht für einzelne kreisfreie Städte bzw. Landkreise (vgl. Robert Koch-Institut [2021d](#)). Es ist nur sehr schwer möglich, die Reproduktionszahl selbst zu berechnen, da das Nowcasting-Verfahren komplex ist. Daher ist es nicht ohne Weiteres möglich, sie selbst auf lokalerer Ebene zu berechnen.

Die Sieben-Tages-Inzidenz wird vom [RKI](#) selbst jeweils für Deutschland, die Bundesländer und für die einzelnen kreisfreie Städte und Landkreise berechnet (vgl. Robert Koch-Institut [2021e](#)). Dabei werden die von den kreisfreien Städten bzw. Landkreisen übermittelten Fallzahlen vom [RKI](#) als Berechnungsgrundlage verwendet. Alternativ ist es auch möglich, die Sieben-Tages-Inzidenz selbst zu berechnen, auf Grundlage von direkten Daten der kreisfreien Städte und Landkreise. Dies ist möglich, da viele kreisfreie Städte und Landkreise direkt ihre Daten auf ihren Webseiten, z. B. in Pressemitteilungen veröffentlichen. Der Rhein-Sieg-Kreis, in dem die Stadt Troisdorf liegt, die in dieser Arbeit betrachtet wird, stellt die Fallzahlen des gesamten Kreises und der einzelnen Städte auf ihrer eigenen Website zur Verfügung (vgl. Rhein-Sieg-Kreis [2021b](#)). Diese Zahlen werden allerdings nicht täglich veröffentlicht, sondern nur unregelmäßig an Werktagen. Auf Grundlage dieser Daten kann die Sieben-Tages-Inzidenz für die Stadt Troisdorf berechnet werden, die das [RKI](#) nicht anbietet. Für die Daten von Deutschland, den Bundesländern und den kreisfreien Städten und Landkreisen gibt es auch noch weitere Datenquellen, die in Anhang [A.2](#) beschrieben werden.

Die Testpositivquote wird für Deutschland vom [RKI](#) jede Woche Mittwoch im Lagebericht veröffentlicht (vgl. Erdmann und Stahnke [2020](#); Robert Koch-Institut [2021d](#)). Die verfügbare Datenlage

<sup>5</sup>Der Antigen-Schnelltest ist neben dem PCR-Test ein weiteres Testverfahren, das eine höhere Menge des Virus benötigt bis es eine Infektion anzeigt (vgl. Robert Koch-Institut [2021b](#)). Außerdem ist die Anzahl an positiven Tests von Menschen, die nicht infiziert sind, höher als bei PCR-Tests (vgl. [ebd.](#)). Er wird trotzdem, weil er günstiger und schneller ist als ein PCR-Test, zusammen mit diesem in Deutschland eingesetzt (vgl. Robert Koch-Institut [2021b](#); Hanika [2020](#)).

auf lokaler Ebene lässt keine qualitativ hochwertige Eigenberechnung zu.

Ähnlich wie bei der Sieben-Tages-Inzidenz ist die Situation der Datenbeschaffung bei den Todeszahlen. Auch hier bietet das [RKI](#) Todeszahlen für Deutschland, die Bundesländer und die einzelnen kreisfreien Städte und Landkreise an (vgl. Robert Koch-Institut [2021d](#)). Die Todeszahlen werden auch von vielen kreisfreien Städten und Landkreisen direkt auf eigenen Plattformen angeboten. Der Rhein-Sieg-Kreis ist dabei einer der Kreise, die diese Daten für den Kreis und die dazugehörigen Städte auf ihrer Website anbieten (vgl. Rhein-Sieg-Kreis [2021b](#)). Das Intervall der Veröffentlichung der Daten entspricht dem bei der Sieben-Tages-Inzidenz. Somit sind die Todeszahlen für die Stadt Troisdorf vom Rhein-Sieg-Kreis verfügbar.

Die Belegung der Intensivbetten wird in einer Kooperation zwischen der Deutschen interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin ([DIVI](#))<sup>6</sup> und dem [RKI](#) im DIVI-Intensivregister erfasst (vgl. DIVI und Robert Koch-Institut [2021b](#)). Täglich werden dabei die Daten von den einzelnen Krankenhäusern mit Intensivbetten seit dem 16. April 2020 verpflichtend im DIVI-Intensivregister gemeldet (vgl. [ebd.](#)). Die Daten werden nach den ersten 4 bis 5 Stellen des amtlichen Gemeindegemeinschaftsschlüssels<sup>7</sup>, die die kreisfreie Stadt oder den Landkreis angeben, zusammengeführt.

### 2.3 Auswahl von Kennzahlen und Datenquellen

Für den weiteren Verlauf dieser Arbeit werden Daten von der Stadt Troisdorf benötigt. Daher orientiert sich die Kennzahlenauswahl an der Datenverfügbarkeit für die Stadt Troisdorf.

Die Reproduktionszahl  $R$  ist ein guter Indikator, da durch sie erkennbar wird, wie der Verlauf ist. Dabei ist besonders relevant, ob dieser Verlauf exponentiell ist, was zu vermeiden ist, oder nicht. Allerdings ist es wegen der in [2.1](#) erwähnten Berechnungsmethode schwierig, diese selbst zu berechnen und da es keine vorhandenen Nowcasting-Werte oder direkt  $R$  auf Stadtebene gibt, kann diese Kennzahl hier nicht benutzt werden.

Die Sieben-Tages-Inzidenz ist eine gute Größe zur Abbildung von Trends und wird auch von der Bundesregierung und den Länderregierungen genutzt, um über die Umsetzung von Maßnahmen zu entscheiden (vgl. Rydlink [2020](#)). Dazu werden die Fallzahlen sowohl für die Stadt Troisdorf als auch für Deutschland angeboten, aus denen sich leicht die Sieben-Tages-Inzidenz berechnen lässt. Für die Fallzahlen von Deutschland gibt es, wie in Abschnitt [2.2](#) erwähnt, mehrere Datenquellen. Als Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie werden in Deutschland die Daten der Landeszentren für Gesundheit<sup>8</sup> auf Landesebene und die des [RKI](#) auf Bundesebene genommen (vgl. MAGS NRW [2021](#)). Die Landeszentren für Gesundheit bekommen die Daten von den einzelnen Kreisen und werden von dort aus an das [RKI](#) übermittelt. Für die Stadt Troisdorf ist mit dem Rhein-Sieg-Kreis eine verlässliche Datenquelle der Fallzahlen vorhanden. Da-

<sup>6</sup>Die [DIVI](#) ist ein Verein zur Förderung von „Wissenschaft, Praxis und Forschung in Bezug auf die Intensiv- und Notfallmedizin“ ([DIVI 2021](#)).

<sup>7</sup>Der Gemeindegemeinschaftsschlüssel besteht aus insgesamt 8 Stellen. Dabei geben die ersten beiden das Bundesland und die weiteren 3 die kreisfreie Stadt bzw. den Landkreis an. Wenn die erste Zahl eine 0 ist, wird diese häufig weggelassen.

<sup>8</sup>Diese haben zwei Hauptaufgaben. Einmal sind sie für die Gesundheitsämter der kreisfreien Städte und Landkreise die Meldestelle und gleichzeitig auch die Kommunikationsschnittstellen von den Gesundheitsämtern zum [RKI](#) (vgl. Landeszentrum für Gesundheit NRW [2021](#)).

her wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit die Sieben-Tages-Inzidenz auf Grundlage der Daten des Rhein-Sieg-Kreises für die Stadt Troisdorf verwendet.

Die Testpositivquote ist eine gute Kennzahl, um die Zahl unentdeckter Infizierter einzuschätzen (vgl. Robert Koch-Institut 2021c, S. 9). Dies ist der Fall, wenn die Fallzahl und damit die Sieben-Tages-Inzidenz gleich hoch bleibt, allerdings die Testpositivquote steigt (vgl. ebd., S. 9). Die für diese Kennzahl benötigte Anzahl an gemachten Tests ist allerdings nicht für die Stadt Troisdorf verfügbar, weshalb diese Kennzahl nicht für diese Arbeit verwendet werden kann.

Auch Todeszahlen sind eine wichtige Kennzahl, da sie direkt die negativsten Auswirkungen der Pandemie auf die Menschen zeigen. Allerdings kann sie trotz vorhandener Daten für die Stadt Troisdorf nicht verwendet werden, da die Anzahl mit 24 Toten von Beginn der Pandemie bis zum 27.01.2021 zu klein ist, als dass sich eine sinnvolle Auswertung erstellen lässt (Rhein-Sieg-Kreis 2021a).

Die belegten Intensivbetten sind ein guter und verlässlicher Indikator für das aktuelle Ausmaß der Epidemie, da sie unabhängig von der Anzahl an Tests sind (vgl. Erdmann und Stahnke 2020). Allerdings muss beachtet werden, dass die Anzahl an Patienten auf Intensivstationen zeitverzögert ist (vgl. ebd.). Auch Daten sind vorhanden bis auf die Ebene des Kreises im DIVI-Intensivregister. Obwohl die Daten nicht direkt für die Stadt Troisdorf, sondern für den Rhein-Sieg-Kreis vorhanden sind, sind sie nutzbar, da sie das lokale Ausmaß der Pandemie zeigen.

### 3 Darstellung des Verlaufs der Werte

Wie in Abschnitt 2.3 festgelegt werden im weiteren Verlauf die Werte der Sieben-Tages-Inzidenz und die Anzahl an belegten Intensivbetten als Kennzahlen gezeigt und im Anschluss ausgewertet. In den Daten des Rhein-Sieg-Kreises (siehe Anhang A.3) wird jeweils pro Tag die kumulierte Anzahl an auf SARS-CoV-2 positiv getesteten Personen angegeben. Es besteht allerdings das Problem, dass diese Daten nicht immer jeden Tag veröffentlicht werden, sondern in unregelmäßigen Abständen, die bis zu drei Tagen betragen können. Wenn eine mehrtägige Lücke zwischen zwei Daten besteht, wird der fehlende Datenpunkt bzw. die fehlenden Datenpunkte für die Zwecke dieser Arbeit mit einer linearen Interpolation<sup>9</sup> gemäß der folgenden Formel berechnet (vgl. *Interpolation (Mathematik) 2021*)

$$I_t = I_0 + \frac{I_1 - I_0}{t_1 - t_0}(t - t_0) \quad (2)$$

mit

$I_t$  := Gesamtfektionen zum Zeitpunkt  $t$

$I_1$  := Gesamtfektionen am späteren Datenpunkt

$I_0$  := Gesamtfektionen am früheren Datenpunkt

<sup>9</sup>Es gibt auch noch andere Arten der Interpolation, wie eine Polynominterpolation. Da in diesem Fall allerdings keine Daten gegeben sind, die eine Verwendung einer anderen Interpolationsmethode notwendig machen, wurde mit der linearen Interpolation die einfachste Methode verwendet.



$t_1$  := Zeitpunkt des späteren Datenpunkts

$t_0$  := Zeitpunkt des früheren Datenpunkts

$t_0 < t < t_1$

Für die Berechnung der Sieben-Tages-Inzidenz ist die Anzahl an Neuinfektionen in den letzten sieben Tagen notwendig. Die Anzahl wurde berechnet mit der folgenden Formel

$$N_7 = I_t - I_{t-7} \quad (3)$$

mit

$N_7$  := Neuinfektionen in den letzten sieben Tage

$I_t$  := Gesamtinfektionen am Tag der Berechnung

$I_{t-7}$  := Gesamtinfektionen am Tag sieben Tage vor der Berechnung

Des Weiteren wird für die Berechnung die Einwohnerzahl von der Stadt Troisdorf benötigt. Für diese wird als Quelle das Statistische Landesamt NRW<sup>10</sup> genommen, die zuletzt diese Zahl zum 31.12.2019 veröffentlicht haben. Die Stadt Troisdorf hatte am 31. Dezember 2019 74.953 Einwohner.

Mit diesen Daten lässt sich dann die Sieben-Tages-Inzidenz mit der bereits eingeführten Formel (1) berechnen. Hierbei wird der Zeitraum vom 12.03.2020 bis zum 28.01.2021 betrachtet, da dies der Bereich mit vorhandenen Daten ist.

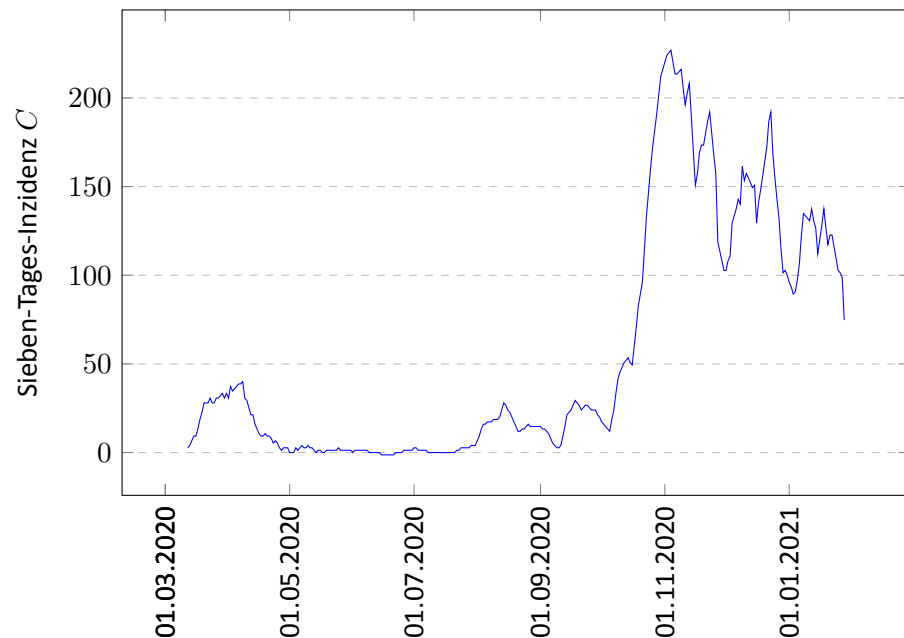


Abbildung 1: Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf seit Beginn der Pandemie

Als weitere Kennzahl wird die Lage auf den Intensivstationen dargestellt, wobei unterschieden wird zwischen der Anzahl an Personen in Behandlung und der Anzahl an Personen unter Beatmung (vgl. DIVI und Robert Koch-Institut 2021a). Beatmung ist dabei nur „bezogen [...] auf invasive Be-

<sup>10</sup>Das Statistische Landesamt NRW ist eine offizielle Stelle des Landes [Nordrhein-Westfalen \(NRW\)](#), die amtliche Statistiken für das Land bereitstellt (vgl. [Statistisches Landesamt 2020](#)).

atmung und ECMO<sup>11</sup>“ (DIVI und Robert Koch-Institut 2021a). Personen unter Beatmung werden hierbei auch als Personen in Behandlung gewertet (vgl. [ebd.](#)). Zur Nutzung der Daten aus dem DIVI-Intensivregister ist als einziger Schritt notwendig, die Daten des Kreises anhand der ersten vier bzw. fünf Stellen des Amtlichen Gemeindegchlüssels zu identifizieren und aus den einzelnen täglichen Berichten zu extrahieren. Die Rohdaten werden in Anhang A.4 nochmal dargestellt. Diese Daten stehen vom 05. Juni 2020 an zur Verfügung und werden von dann bis zum 28. Januar 2021 in dieser Arbeit betrachtet.

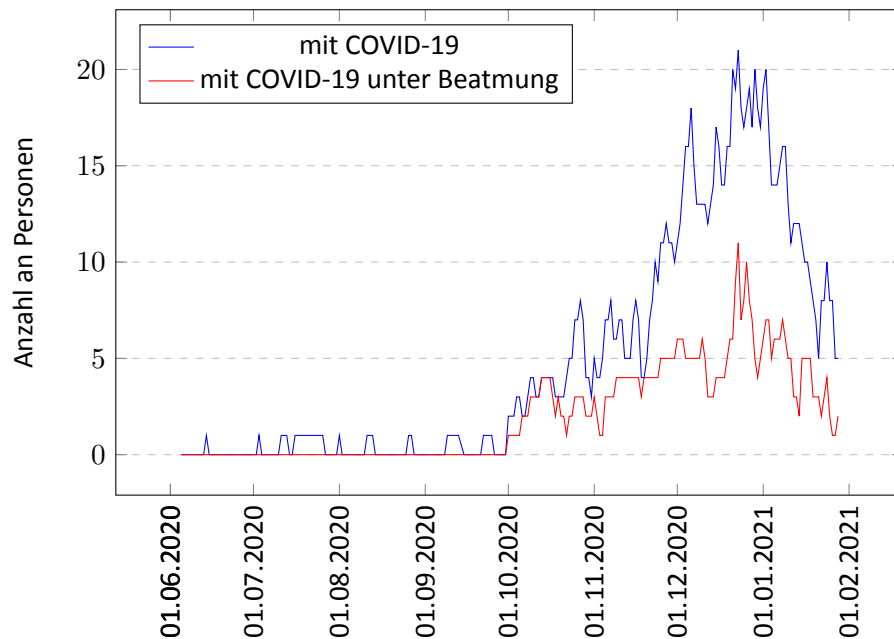


Abbildung 2: Anzahl an Personen auf Intensivstationen im Rhein-Sieg-Kreis

Im Vergleich der beiden Abbildungen 1 und 2 lässt sich ein deutlicher zeitlichen Versatz feststellen. Während die Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf ab Mitte September 2020 anfängt zu steigen, ist die Anzahl an Personen mit COVID-19 auf Intensivstationen im Rhein-Sieg-Kreis noch nahe 0. Eine ähnliche steigende Entwicklung lässt sich in den Intensivstationen erst ungefähr zwei bis drei Wochen später feststellen. Dieser zeitliche Versatz lässt sich auch noch ein zweites Mal feststellen bei einem starken Anstieg der Sieben-Tages-Inzidenz Troisdorfs ab der dritten Woche des Oktobers 2020, der in den Daten der Intensivstationen erst deutlich ab Mitte November zu erkennen ist.

Damit wird die Aussagekraft der Sieben-Tages-Inzidenz bestätigt. Dadurch, dass die Sieben-Tages-Inzidenz das lokale Infektionsgeschehen in der Stadt Troisdorf aufgrund der höheren Regionalität noch besser abbildet als die Lage auf den Intensivstationen, wird diese im Folgenden ausschließlich verwendet.

<sup>11</sup>ECMO ist ein intensivmedizinisches Behandlungsverfahren für Menschen mit schweren Lungenschäden oder Lungenversagen, bei dem die Atmung teilweise oder komplett von einer Beatmungsmaschine übernommen wird (vgl. [Extrakorporale Membranoxygenierung 2021](#)).

## 4 Abgleich der staatlichen Maßnahmen mit den Diagrammverläufen

### 4.1 Erläuterung der staatlichen Maßnahmen

In Deutschland werden die Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie und zum Schutz der Bevölkerung vor [COVID-19](#) von den einzelnen Bundesländern beschlossen, also im Fall der Stadt Troisdorf durch das Land [NRW](#). Die folgenden Maßnahmen und Lockerungen wurden den Pressemitteilungen des Landes [NRW](#) des Zeitraums vom 10. März 2020 bis zum 28. Januar 2021 entnommen (vgl. Land NRW [2021](#)).

- Dort wurde am 10. bzw. 13. März 2020 beschlossen, dass Großveranstaltungen mit mehr als 1000 Teilnehmenden abgesagt werden sollen und Schulen, Kinderbetreuungseinrichtungen und weiteres geschlossen werden.
- Am 15. bzw. 18. März 2020 wurden als weitere Maßnahmen beschlossen, dass fast alle Freizeit- und Unterhaltungsbetriebe und nicht für den täglichen Bedarf notwendige Einzelhandelsgeschäfte geschlossen werden müssen.
- Ergänzend wurde am 23. März 2020 entschieden, dass alle Gastronomien geschlossen, Veranstaltungen abgesagt werden müssen und soziale Kontakte wurden eingeschränkt.
- Ab dem 20. April 2020 durften wieder kleine Einzelhandelsbetriebe und die bestimmter Fachbereiche öffnen.
- Im Anschluss daran öffneten die Schulen wieder langsam und es wurde eine Maskenpflicht im ÖPNV, Arztpraxen und dem Einzelhandel verpflichtend gemacht.
- Anfang Mai 2020 gab es weitreichende Lockerungen u. A. bei privaten Kontakten, der Gastronomie, dem Handel, der Kinderbetreuung und Schulen.
- Im Laufe der nächsten Wochen und Monaten gab es bis in den September hinein noch weitere Lockerungen, besonders für Veranstaltungen und den Handel und einzelne kleine lokale Verschärfungen. Außerdem galt ab dem 1. September 2020 keine Maskenpflicht in Schulen mehr.
- Mitte Oktober 2020 kamen dann noch weitere Maßnahmen für Hochinzidenzgebiete hinzu, wie striktere Maskenpflicht und Kontaktbeschränkungen, die bis Ende des Monats noch weiter verstärkt wurden. Der Rhein-Sieg-Kreis war in diesem Zeitraum ein Hochinzidenzgebiet, weshalb die Maßnahmen für die Stadt Troisdorf galten.
- Weiter wurden Anfang November 2020 Quarantäneauflagen für Einreisende aus dem Ausland erlassen und Ende November die Kontaktbeschränkungen noch verschärft.
- Mitte Dezember 2020 wurde der Einzelhandel, wie auch im März 2020, zusammen mit unter anderem Schulen, Sport- und Freizeitbetrieben geschlossen und Veranstaltungen untersagt. Diese Regelungen wurden mit kleinen Änderungen dann in Einzelschritten weiter bis zum 14. Februar 2021 verlängert.

## 4.2 Wirksamkeit der staatlichen Maßnahmen des Landes NRW

Zwischen dem Beginn einer Maßnahme oder Lockerung und einer Auswirkung auf die Sieben-Tages-Inzidenz können einige Tage vergehen. Dies liegt vor allem daran, dass zwischen Infektion, Testung und der Auswertung des Testes einige Tage vergehen.

Beim Betrachten von Abbildung 1 lassen sich mehrere Zeiträume erkennen, in denen es Veränderungen gab. Drei von diesen werden im folgenden detaillierter untersucht, wobei besonders auf den ersten und dritten eingegangen wird. Das erste Segment beginnt mit dem Beginn der Datenreihe und geht bis Ende April 2020. Das zweite Segment umfasst den Zeitraum von August 2020 bis September 2020. Auf diesen folgt ab Anfang Oktober 2020 das dritte Segment, der bis zum Ende der Datenreihe geht.

Der erste Detailausschnitt von Abbildung 1 wird in der folgenden Abbildung 3 gezeigt.

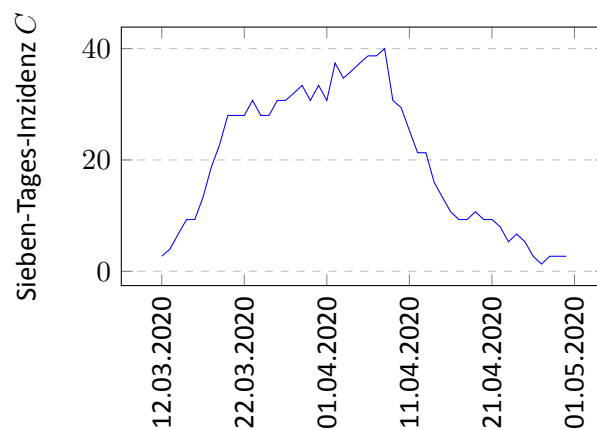


Abbildung 3: Segment 1 der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf

In diesem Segment steigt die Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf stark an bis zum 20. März 2020, ab dem die Steigung geringer wird. Die Sieben-Tages-Inzidenz steigt noch bis zum 08. April 2020 an, an dem sie ihr Maximum mit 40 Neuinfektionen pro 100.000 Einwohner erreicht hat. Danach sinkt die Sieben-Tages-Inzidenz stark ab, bis sie Ende April nahe null ist. Bei einem Vergleich der Sieben-Tages-Inzidenz mit den Maßnahmen, die in diesem Zeitraum getroffen wurden, fällt auf, dass wahrscheinlich die in Abschnitt 4.1 beschriebenen Maßnahmen des Landes NRW vom 10. bzw. 13. März 2020 Wirkung gezeigt haben und das Wachstum verlangsamt haben. Es ist aufgrund des zeitlichen Versatzes zwischen Maßnahmen und einer Auswirkung auf die Sieben-Tages-Inzidenz wahrscheinlicher, dass diese Verlangsamung mit den Maßnahmen vom 10. bzw. 13. März zusammenhängen.

Die große Abnahme der Sieben-Tages-Inzidenz ab dem Knickpunkt am 08. April 2020 lässt sich in Verbindung bringen mit der Maßnahme vom 23. März 2020, mit der die Anzahl sozialer Kontakte stark eingeschränkt wurde. Dabei ist die Abnahme bis zum 16. April 2020 exponentiell. Die Sieben-Tages-Inzidenz vom 08. April 2020 berücksichtigt die Neuinfektionen in dem Zeitraum vom 02. April bis zum 08. April 2020, am 09. April 2020 vom 03. April 2020 bis zum 09. April 2020, usw. Daraus folgt, dass ab dem 09. April 2020 die Anzahl an Neuinfektionen im Vergleich zur Vorwoche

stark gesunken sein muss.

Die nächsten Monate ist die Sieben-Tages-Inzidenz sehr gering, unabhängig von den Lockerungen. Ab Anfang August 2020 steigt sie für ungefähr einen Monat an, bevor sie wieder absinkt. Der Anstieg lässt sich möglicherweise mit den Sommerferien 2020 in NRW und den damit verbundenen Anstieg an sozialen Kontakten verknüpfen, die vom 29. Juni 2020 bis zum 11. August 2020 gingen. Eine alternative oder zusätzliche Erklärung sind Infektionen in Schulen, welche ab diesem Zeitpunkt im Präsenzbetrieb liefen.

Ab Mitte September 2020 gab es bis Ende September 2020 noch eine weitere Schwankung. Dieser Zeitraum ist in der folgenden Abbildung 4 visualisiert.

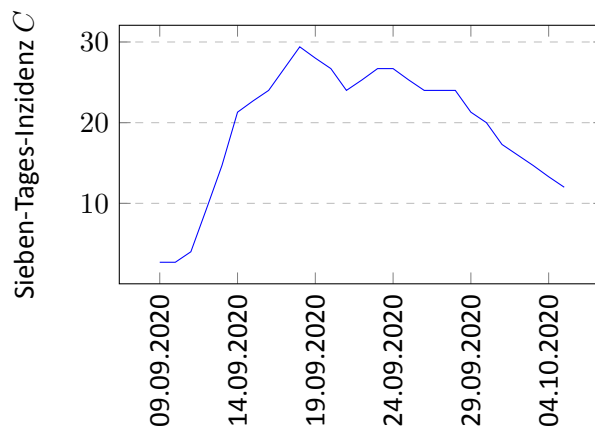


Abbildung 4: Segment 2 der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf

Diese Schwankung steht möglicherweise in Zusammenhang mit dem Auslaufen der Maskenpflicht im Unterricht in Schulen. Diese Regelung ist wie erwähnt zum 1. September 2020 ausgelaufen und der Zeitraum zwischen dieser Lockerung und dem Anstieg der Sieben-Tages-Inzidenz erscheint schlüssig, da dieser ähnlich lang ist, wie bei den Restriktionen im Frühjahr 2020.

Das dritte Segment, das von Anfang Oktober 2020 bis zum Ende der Datenreihe geht, ist in der folgenden Abbildung 5 visualisiert:

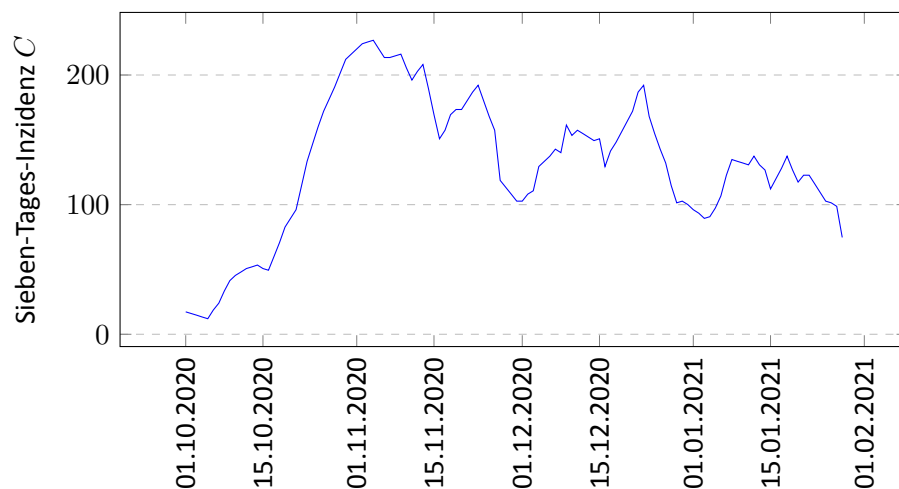


Abbildung 5: Segment 3 der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf

In diesem Segment lässt sich ein exponentielles Wachstum von Anfang Oktober 2020 an mit einer kleinen Unterbrechung am 15. Oktober 2020 erkennen. Dieses exponentielle Wachstum geht bis zum 04. November 2020, an dem auch das lokale Maximum in diesem Intervall mit der Sieben-Tages-Inzidenz 226.8 ist. Danach sinkt sie wieder deutlich bis Mitte November. Dies hängt möglicherweise mit den verschärften Quarantäne-Bedingungen aus dem Ausland zusammen oder auch mit den Kontaktbeschränkungen und der Maskenpflicht die mit der Einstufung als Hochinzidenzgebiet dazukamen. Danach steigt die Inzidenz nochmals an bis zum 23. November 2020 und fällt danach stark bis Anfang Dezember. Für diese Entwicklung lässt sich kein Zusammenhang mit den getroffenen Maßnahmen herstellen. Ab diesem Zeitpunkt steigt sie auch wieder an, wobei ein starker Anstieg von Mitte Dezember bis zum 23. Dezember 2020, dem Maximalwert im Intervall von Anfang Dezember 2020 bis zum Ende der Datenreihe, festzustellen ist. Dieser starke Anstieg lässt sich nicht mit getroffenen Maßnahmen erklären, da diese restriktiver und nicht lockerer wurden. Der wahrscheinlichste Grund für diese Entwicklung ist eine erhöhte Anzahl an Tests. Dazu liegen zwar keine Daten für die Stadt Troisdorf vor, allerdings lässt sich diese Entwicklung in den Daten Deutschlands beobachten, die in Abbildung 6 gezeigt wird. Die Datenbasis dieser Abbildung ist der Lagebericht des RKI vom 20. Januar 2021 (vgl. 2021c).

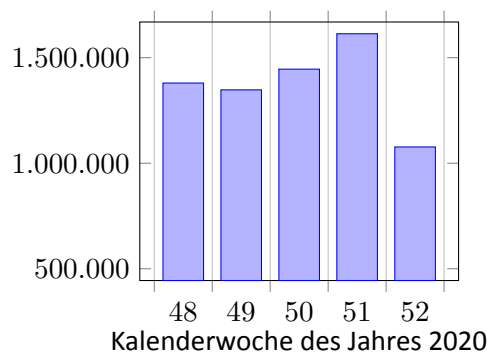


Abbildung 6: Anzahl der PCR-Testungen auf SARS-CoV-2 in Deutschland

Dies wird auch dadurch bestärkt, dass in der Zeit danach die Sieben-Tages-Inzidenz stark abnimmt, wie auch die Anzahl an PCR-Tests auf SARS-CoV-2 in Deutschland. Danach steigt die Sieben-Tages-Inzidenz wieder an bis Mitte Januar 2021 und fällt danach wieder. Der Abfall am Ende lässt sich möglicherweise mit den Maßnahmen, die schon lange vorher Mitte Dezember getroffen wurden, in Verbindung setzen, da diese immer noch gelten.

Insgesamt lässt sich nur schwer eine Aussage für die Wirkung von Maßnahmen aufgrund der kleinen Datenlage mit der geringen Einwohnerzahl der Stadt Troisdorf treffen. Dennoch lässt sich im Frühjahr 2020 feststellen, dass die Einschränkung der sozialen Kontakte und die Schließung von großen Einzelhandelsbetrieben geholfen hat. Im Herbst bis Winter 2020 lässt sich die Wirkung der Maßnahmen deutlich schwerer bewerten durch die lange Zeit, bis sie gewirkt haben, weshalb sich kein Rückschluss mehr auf eine einzelne Maßnahme treffen lässt, aber dennoch ist es auch hier wahrscheinlich, dass ein restriktiver Lockdown mit der Einschränkung von Sozialkontakten, Geschäfts- und Schulschließungen geholfen hat.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Nach der Einführung in das Thema der Arbeit wurde in Kapitel 1 die Zielsetzung der Arbeit mit dem Vergleich der staatlichen Maßnahmen und der Infektionslage der Stadt Troisdorf festgelegt. In Kapitel 2 wurde zuerst in die verschiedenen Kennzahlen für die Infektionslage eingeführt. Im Anschluss wurden die Datenquellen für die verschiedenen Kennzahlen vorgestellt. Zum Schluss wurden die im weiteren Verlauf dieser Arbeit genutzten Kennzahlen und Datenquellen ausgewählt. Dabei ist die Sieben-Tages-Inzidenz eine gute Kennzahl und ergänzend noch die Lage auf den Intensivstationen.

Die Darstellung des Verlaufs der Kennzahlen war das Thema von Kapitel 3. Dabei wurden zuerst die Schritte zur Berechnung der Sieben-Tage-Inzidenz auf Basis der Daten des Rhein-Sieg-Kreises aufgezeigt. Im Anschluss daran wurde der ausgewählten Kennzahlen dargestellt und diese miteinander verglichen. Dabei ließ sich feststellen, dass die Lage auf den Intensivstationen zeitversetzt zu der Sieben-Tages-Inzidenz ist.

Kapitel 4 begann mit der Darstellung der staatlichen Maßnahmen, die für die Stadt Troisdorf getroffen wurden. Danach wurde der Verlauf der Sieben-Tages-Inzidenz der Stadt Troisdorf in mehrere Abschnitte aufgeteilt und einzeln betrachtet. Bei dieser Betrachtung ging es darum, den Verlauf mit der Veränderung der Maßnahmen zu vergleichen. Insgesamt ließ sich dabei feststellen, dass Maßnahmen, die soziale Kontakte stark einschränken, zu einer hohen Senkung der Sieben-Tages-Inzidenz führten.

Die Arbeit hat gezeigt, dass die Maßnahmen, die für das gesamte Land NRW und teilweise auch für Deutschland getroffen wurden, mit hoher Wahrscheinlichkeit auch eine Auswirkung auf das Infektionsgeschehen der Stadt Troisdorf haben.

Es wäre noch möglich die Sieben-Tages-Inzidenz mit der von Deutschland, dem Land NRW oder dem Rhein-Sieg-Kreis zu vergleichen. Dadurch könnte die Wirkung der einzelnen Maßnahmen auf die Infektionslage der Stadt Troisdorf noch besser bestimmt werden.

Insgesamt würde für es für schnelleres und genaueres Handeln bei dieser Pandemie und eventuell zukünftigen Pandemien helfen, wenn mehr Daten offen auch auf lokaler Ebene zur Verfügung stehen und diese auch kontinuierlich veröffentlicht werden. Für diese Arbeit standen für die Bewertung des Infektionsgeschehens der Stadt Troisdorf nur wenige Kennzahlen aufgrund der Datenlage zur Verfügung. Wenn auch auf lokaler Ebene viele offene zugängliche Daten bereitstehen würden wäre es möglich, schneller lokale Ausbrüche zu erkennen und schneller Maßnahmen zu ergreifen.

## A Anhang

### A.1 Lizenz

Diese Arbeit wurde veröffentlicht unter CC BY 3.0 Lizenz. Eine Erklärung zu dieser Lizenz ist unter <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/> zu finden und die gesamte Lizenz ist auf <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/legalcode> zu finden.

### A.2 Alternative Datenquellen für Fallzahlen neben dem RKI

Es gibt alternative Quellen der Fallzahlen und dadurch der Sieben-Tages-Inzidenz für Deutschland, die Bundesländer und die kreisfreien Städte und Landkreise. Dabei kann besonders Risklayer Explorer herausgestellt werden. Dies ist eine Kooperation zwischen der Risklayer GmbH und dem Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology am Karlsruher Institut für Technologie. Bei dieser Quelle werden die Daten direkt von den kreisfreien Städten und Landkreisen bezogen und unterliegen damit nicht der Meldekette an das RKI. Dies ist relevant, da der Prozess der Datenübermittlung fehleranfällig ist und teilweise relativ lang dauern kann (vgl. Pauly und Stotz 2020). Es kann auch passieren, dass für ein Bundesland an einem Tag gar keine Daten an das RKI übermittelt werden und am nächsten Tag nachgemeldet werden (vgl. Risklayer 2020). Die Daten von dieser Kooperation werden auch von großen Medien, wie z. B. dem Tagesspiegel, benutzt.

### A.3 Rohdaten des Rhein-Sieg-Kreises

Die Daten des Rhein-Sieg-Kreises werden als Pressemitteilungen auf der Website des Rhein-Sieg-Kreises<sup>12</sup> veröffentlicht. Dabei enthalten diese eine Tabelle, die wie folgt aufgebaut ist.

	Bestätigte Infektionen	davon verstorben	davon genesen
Rhein-Sieg-Kreis	14232	302	13394
...			
Troisdorf	1938	24	1827

Tabelle 1: Verkürzte Darstellung der Rohdaten des Rhein-Sieg-Kreises am 27.01.2021

In dieser verkürzten Darstellung wurde außer der Stadt Troisdorf auf weitere Städte des Rhein-Sieg-Kreises verzichtet. Außerdem wurde aus Darstellungsgründen die weitere Spalte aktuelle Fälle nicht dargestellt. Weitere Informationen zur Verarbeitung dieser Rohdaten gibt es in Anhang A.5.

<sup>12</sup>URL: [https://www.rhein-sieg-kreis.de/verwaltung-politik/presse/index.php?form=search-1.form&sp%3Afulltext\[\]=Coronavirus&action=submit](https://www.rhein-sieg-kreis.de/verwaltung-politik/presse/index.php?form=search-1.form&sp%3Afulltext[]=Coronavirus&action=submit)



#### A.4 Rohdaten des DIVI-Intensivregisters

Das DIVI-Intensivregister veröffentlicht ihre Daten täglich als Tabellen im CSV-Format auf ihrer Website<sup>13</sup>. Diese Tabellen sind wie in der folgenden Tabelle 2 aufgebaut.

Gemeindeschlüssel	Fälle COVID aktuell	Fälle COVID beatmet	Betten frei	Betten belegt
5382	16	5	15	73
...				

Tabelle 2: Verkürzte Darstellung der Rohdaten des DIVI-Intensivregisters am 05.12.2020

In dieser verkürzten Darstellung wurden außer dem Rhein-Sieg-Kreis, der durch den Amtlichen Gemeindeschlüssel 5382 beschrieben wird, keine weiteren kreisfreien Städte oder Landkreise dargestellt. Dazu wurden aus Darstellungsgründen auf die weiteren Spalten verzichtet. Weitere Informationen zur Verarbeitung von diesen Rohdaten gibt es in Anhang A.5.

#### A.5 Verarbeitung der Rohdaten

Die Rohdaten werden mithilfe von Skripten weiterverarbeitet, um die Form zu bekommen, mit der sie in dieser Arbeit verwendet werden können. Diese Skripts, die Rohdaten und auch die verarbeiteten Daten sind unter [https://git.em0lar.dev/em0lar/Facharbeit\\_COVID19\\_Troisdorf-Daten](https://git.em0lar.dev/em0lar/Facharbeit_COVID19_Troisdorf-Daten) einzusehen.

<sup>13</sup>Die URL ist aufgebaut nach dem Schema [https://www.divi.de/joomlatools-files/docman-files/divi-intensivregister-tagesreports-csv/DIVI-Intensivregister\\_yyyy-mm-dd\\_12-15.csv](https://www.divi.de/joomlatools-files/docman-files/divi-intensivregister-tagesreports-csv/DIVI-Intensivregister_yyyy-mm-dd_12-15.csv). Dabei ist *yyyy* das Jahr in vierstellig, wie z. B. 2021, *mm* der Monat in zweistellig, z. B. 01 und *dd* der Tag in zweistellig, wie 05.

## B Literaturverzeichnis

- An Der Heiden, Matthias und Osamah Hamouda (22. Apr. 2020). „Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2- Epidemie in Deutschland – Nowcasting“. In: *Epidemiologisches Bulletin - Robert Koch-Institut*. Unter Mitarb. von Robert Koch-Institut. DOI: [10.25646/6692.4](https://doi.org/10.25646/6692.4). URL: <https://edoc.rki.de/handle/176904/6650.4> (besucht am 17. 01. 2021).
- Ärzteblatt Redaktion Deutsches, Deutscher Ärzteverlag GmbH (24. Apr. 2020). *SARS-CoV-2: Der richtige Nachweis*. Deutsches Ärzteblatt. URL: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/213661/SARS-CoV-2-Der-richtige-Nachweis> (besucht am 07. 02. 2021).
- Barratt, Helen, Maria Kirwan und Saran Shantikumar (8. Juli 2019). *Epidemic theory (effective & basic reproduction numbers, epidemic thresholds) & techniques for analysis of infectious disease data (construction & use of epidemic curves, generation numbers, exceptional reporting & identification of significant clusters)*. URL: <https://www.healthknowledge.org.uk/public-health-textbook/research-methods/1a-epidemiology/epidemic-theory> (besucht am 17. 01. 2021).
- DIVI (2021). *Über die DIVI*. URL: <https://www.divi.de/ueber-uns/ueber-die-divi> (besucht am 07. 02. 2021).
- DIVI und Robert Koch-Institut (2021a). *DIVI Intensivregister FAQ*. URL: <https://www.intensivregister.de/#/faq> (besucht am 18. 01. 2021).
- (2021b). *DIVI Intensivregister Startseite*. URL: <https://www.intensivregister.de> (besucht am 18. 01. 2021).
- Erdmann, Elena und Julian Stahnke (19. Aug. 2020). „Neuinfektionen: Auf welche Corona-Zahlen Sie jetzt achten sollten“. In: *Zeit Online*. URL: <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2020-08/neuinfektionen-corona-zahlen-bedeutung> (besucht am 25. 01. 2021).
- Extrakorporale Membranoxygenierung* (5. Jan. 2021). In: *Wikipedia*. Page Version ID: 207305877. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Extrakorporale\\_Membranoxygenierung&oldid=207305877](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Extrakorporale_Membranoxygenierung&oldid=207305877) (besucht am 31. 01. 2021).
- Handel, Stephan (15. Mai 2020). „So einfach wird die Sieben-Tage-Inzidenz berechnet“. In: *Süddeutsche.de*. URL: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/coronavirus-sieben-tage-inzidenz-berechnen-1.4909107> (besucht am 19. 01. 2021).
- Hanika, Jan-Claudius (31. Dez. 2020). „Die wichtigsten Corona-Tests im Vergleich“. In: *BR24*. URL: <https://www.br.de/nachrichten/wissen/coronavirus-suche-nach-covid19-schnelltest-antigentest-pcr,RrQlHxe> (besucht am 07. 02. 2021).
- Interpolation (Mathematik)* (26. Jan. 2021). In: *Wikipedia*. Page Version ID: 208088178. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Interpolation\\_\(Mathematik\)&oldid=208088178](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Interpolation_(Mathematik)&oldid=208088178) (besucht am 30. 01. 2021).
- Land NRW (2021). *Coronavirus (COVID-19) | Das Landesportal Wir in NRW*. URL: [https://www.land.nrw/de/tags/coronavirus-covid-19?combine=&type=press\\_release](https://www.land.nrw/de/tags/coronavirus-covid-19?combine=&type=press_release) (besucht am 01. 02. 2021).

- Landeszentrum für Gesundheit NRW (2021). *Home - LZG.NRW*. URL: <https://www.lzg.nrw.de/> (besucht am 07. 02. 2021).
- MAGS NRW (25. Jan. 2021). *CoronaSchVO NRW 25.01.2021*. URL: [https://www.mags.nrw/sites/default/files/asset/document/2021-01-21\\_coronaschvo\\_ab\\_25.01.2021\\_0.pdf](https://www.mags.nrw/sites/default/files/asset/document/2021-01-21_coronaschvo_ab_25.01.2021_0.pdf) (besucht am 27. 01. 2021).
- Pauly, Marcel und Patrick Stotz (15. Juni 2020). „FAQ zu Corona-Daten: Woher kommen sie, wie zuverlässig sind sie?“ In: *DER SPIEGEL*. URL: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/faq-zu-corona-daten-woher-kommen-sie-wie-zuverlaessig-sind-sie-a-f6b77af7-aa7c-4197-a87e-def2d360ee8d> (besucht am 25. 01. 2021).
- Rhein-Sieg-Kreis (27. Jan. 2021a). *Coronavirus: Sachstand im Rhein-Sieg-Kreis am 27.01.2020*. Rhein-Sieg-Kreis. URL: <https://www.rhein-sieg-kreis.de/presseinformationen/2021/Januar/corona-117.php> (besucht am 27. 01. 2021).
- (2021b). *Wichtige Hinweise zum Coronavirus*. URL: <https://www.rhein-sieg-kreis.de/verwaltung-politik/aktuelle-themen/corona-virus.php> (besucht am 23. 01. 2021).
- Risklayer (17. Dez. 2020). *Ach ja, täglich grüßt das Murmeltier. Anm. des RKI zu den gemeldeten #Corona Fallzahlen: Aus technischen Gründen wurden gestern aus BaWü ca. 3500 Fälle zu wenig übermittelt. Das Problem ist bereits behoben und die Fälle wurden heute nachübermittelt.* <https://t.co/WOpMx8E09G>. @risklayer. URL: <https://twitter.com/risklayer/status/1339515620740743170> (besucht am 27. 01. 2021).
- Robert Koch-Institut (18. Jan. 2021a). *FAQ - Antworten auf häufig gestellte Fragen zum Coronavirus SARS-CoV-2 / Krankheit COVID-19*. URL: <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/NCOV2019/gesamt.html> (besucht am 21. 01. 2021).
- (4. Feb. 2021b). *RKI - Coronavirus SARS-CoV-2 - Nationale Teststrategie – wer wird in Deutschland auf das Vorliegen einer SARS-CoV-2 Infektion getestet?* URL: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Teststrategie/Nat-Teststrat.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Teststrategie/Nat-Teststrat.html) (besucht am 07. 02. 2021).
- (20. Jan. 2021c). *Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) vom 20.01.2021*. URL: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Jan\\_2021/2021-01-20-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Jan_2021/2021-01-20-de.pdf?__blob=publicationFile) (besucht am 27. 01. 2021).
- (2021d). *Aktueller Lage-/Situationsbericht des RKI zu COVID-19*. URL: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html) (besucht am 23. 01. 2021).
- (2021e). *COVID-19-Dashboard*. URL: <https://corona.rki.de> (besucht am 23. 01. 2021).
- (2021f). *RKI - Institut*. URL: [https://www.rki.de/DE/Content/Institut/institut\\_node.html;jsessionid=9290898B271D16C22D4988628AEC628C.internet092](https://www.rki.de/DE/Content/Institut/institut_node.html;jsessionid=9290898B271D16C22D4988628AEC628C.internet092) (besucht am 07. 02. 2021).
- Rydlink, Katherine (11. Nov. 2020). „Coronavirus-Maßnahmen: Wie aussagekräftig ist der Inzidenzwert?“ In: *DER SPIEGEL*. URL: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/>

coronavirus - massnahmen - wie - aussagekraeftig - ist - der - inzidenzwert - a -  
ced04d3c-6b39-46c9-882b-8e77cbee3a69 (besucht am 25. 01. 2021).

Statistisches Landesamt (29. Nov. 2020). In: *Wikipedia*. Page Version ID: 206060548. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Statistisches\\_Landesamt&oldid=206060548](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Statistisches_Landesamt&oldid=206060548) (besucht am 07. 02. 2021).

**Erklärung:**

Ich erkläre, dass ich die Facharbeit ohne fremde Hilfe angefertigt, nur die im Literaturverzeichnis angeführten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und alle Stellen, die ich übernommen habe, entsprechend gekennzeichnet habe.

\_\_\_\_\_

Datum, Ort

\_\_\_\_\_

Unterschrift