

# Epidemien und regelmäßige Gruppentreffen am Beispiel von SARS-CoV-2

Stefan Pudritzki  
Göttingen

18. Oktober 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Fragestellung</b>	<b>3</b>
<b>2 Formelentwicklung</b>	<b>5</b>
2.1 Größen und Einheiten . . . . .	5
2.2 Vorausgesetzte Daten . . . . .	6
2.2.1 7-Tage-Inzidenz . . . . .	6
2.2.2 Inkubationszeit . . . . .	6
2.2.3 Zeitabstand der regelmäßigen Treffen . . . . .	7
2.2.4 Gruppengröße . . . . .	8
2.3 Formelansatz . . . . .	9
2.3.1 Mittlere Peridendauer der Gruppentreffen . . . . .	9
2.3.2 Infektionsfallrate . . . . .	11
<b>3 Beispielrechnungen</b>	<b>13</b>
3.1 Einzelpersonen und Familien . . . . .	14
3.2 Vereine . . . . .	15
3.3 Schulklassen . . . . .	16
3.4 Erwerbstätige . . . . .	17
<b>4 Akkumulation der Infektionsfallraten</b>	<b>19</b>
<b>5 Umrechnungen zwischen 7-Tage-Inzidenz und Gesamtinfektionsrate</b>	<b>21</b>
5.0.1 Von der 7-Tage-Inzidenz zum 7-tägigen Mittel der Infektionsrate . . . . .	23
5.0.2 Vom 7-tägigen Mittel der Infektionsrate zur 7-Tage-Inzidenz . . . . .	23
<b>6 Persönliches Fazit</b>	<b>25</b>
6.1 Zusammenfassung . . . . .	25
6.2 Empfehlung . . . . .	25



# Kapitel 1

## Fragestellung

Dieser Aufsatz soll dazu dienen, Teilnehmern einer sich in konstanten Zeitabständen regelmäßig treffenden Gruppe von Menschen eine Abschätzung über die Häufigkeit eines Infektionsfalles innerhalb dieser Gruppe während der Treffen über einen bestimmten Zeitraum zu ermöglichen. Desweiteren soll eine Abschätzung über die Frage, wie lange es im statistischen Mittel dauern könnte, bis mindestens ein Infektionsfall während der Treffen der Gruppe auftritt.

Diese Fragestellung betrifft Menschengruppen aller Art, die sich regelmäßig treffen, z.B. Vereine, Stammtische, Schulklassen, Familien. Sie hat nicht das Ziel, zu beantworten, wieviele weitere Personen innerhalb der Gruppe infiziert werden könnten, da dies sehr stark von den Hygienemaßnahmen abhängig sein dürfte. Es geht hier ausschließlich darum, wie wahrscheinlich es ist, dass eine Person, die sich außerhalb der Gruppe infiziert hat und noch weiterhin unbemerkt infektiös ist, bei einem Treffen der Gruppe anwesend ist.

Diese Fragestellung halte ich deshalb für wichtig, weil im Falle des Auftretens einer infektiösen Person die gesamte Gruppe von möglicherweise zwangsweise Quarantänemaßnahmen oder Testmaßnahmen betroffen sein wird.



# Kapitel 2

## Formelentwicklung

### 2.1 Größen und Einheiten

Zur Handhabung einheitenbehafteter Größen  $x$  verwende ich das folgende Schema, wobei  $x_*$  eine Einheit der Größe  $x$  und  $q_x$  der dazu gehörende einheitenlose Faktor ist:

$$\boxed{\text{Groesse-und-Einheit-Def}} \quad (2.1)$$

$$x = q_x x_*$$

Da es zu jeder Größe  $x$  mehrere Einheiten geben kann, wird die Einheit  $x_*$  so gewählt, dass sie im Verlauf einer umfangreicheren Rechnung als Quasi-Basiseinheit gelten kann.

Die Einheit einer Person sei  $P_*$ , und die Einheit der Zeit sei ein Tag  $d_*$ . Die Einheit eines Jahres sei  $a_*$ :

$$\boxed{\text{Einheiten-Def}} \quad (2.2)$$

$P_*$  : Einheit einer Person

$d_*$  : Einheit eines Tages

$$a_* = 365 d_*$$

Die Einheiten  $P_*$  und  $d_*$  sind die Quasi-Basiseinheiten dieses Aufsatzes. Die andere Zeiteinheit  $a_*$  baut auf der Quasi-Basiseinheit  $d_*$  auf.

## 2.2 Vorausgesetzte Daten

### 2.2.1 7-Tage-Inzidenz

Die 7-Tage-Inzidenz pro 100 000 Personen wird vom Robert-Koch-Institut (RKI) mit einer rationalen Zahl, die ich mit  $q_I$  bezeichne, ohne explizite Einheit angegeben. Im Text der täglichen Situationsberichte des RKI zur COVID-19-Infektionslage wird erklärt, dass dies die Zahl der Infektionsfälle pro 100 000 Einwohner der letzten 7 Tage ist. Sie ist also die Anzahl der infizierten Personen pro 100 000 Personen und pro 7 Tage. Für diese Größe sei der Großbuchstabe  $I$  gewählt:

$$\boxed{\text{I-Def}} \tag{2.3}$$

$$I = \frac{q_I P_*}{10^5 P_* \cdot 7 d_*}$$

Aus diesem Ansatz kürzt sich die Einheit  $P_*$  gleich wieder heraus:

$$\boxed{\text{I-S}} \tag{2.4}$$

$$I = \frac{q_I}{7 \cdot 10^5 d_*}$$

### 2.2.2 Inkubationszeit

Die Inkubationszeit ist die Zeitdauer von der Infektion bis zum Krankheitsbeginn. In dieser Zeit bleibt der Erreger von der betroffenen Person unbemerkt, sofern kein Test durchgeführt worden ist.

Da der Buchstabe  $I$  schon vergeben ist, verwende ich den Buchstaben  $J$  für diese Zeitdauer, wobei  $q_J$  die Anzahl der Tage sei:

$$\boxed{\text{J-Def}} \tag{2.5}$$

$$J = q_J d_*$$

### 2.2.3 Zeitabstand der regelmäßigen Treffen

Viele Gruppen treffen sich im Verlauf eines Jahres nur außerhalb von Ferienzeiten oder Urlaubszeiten. Die regelmäßigen Zeitabstände während dieser aktiven Zeit sei mit  $D$  bezeichnet, wobei  $q_D$  die Anzahl der Tage sei:

$$\boxed{\text{D-Def}} \quad (2.6)$$

$$D = q_D d_*$$

Der Jahresmittelwert aller Zeitabstände der regelmäßigen Treffen sei mit  $T$  bezeichnet, wobei  $q_T$  die Anzahl der Tage des Mittelwertes sei. Gleichzeitig wird eine entsprechende Frequenz  $f$  definiert:

$$\boxed{\text{T-f-Def}} \quad (2.7)$$

$$(1) \quad T = q_T d_*$$

$$(2) \quad f = \frac{1}{T}$$

Die gesamte Dauer der passiven Ferienzeit bzw. Urlaubszeit eines Jahres sei mit  $P$  und die Anzahl der Tage mit  $q_P$  bezeichnet:

$$\boxed{\text{P-Def}} \quad (2.8)$$

$$P = q_P d_*$$

Die aktive Zeitdauer werde mit  $A$  bezeichnet und sei die Differenz aus der Zeitdauer eines ganzen Jahres und der passiven Zeit:

$$\boxed{\text{A-Def}} \quad (2.9)$$

$$A = a_* - P$$



Die Bezeichnung  $N$  sei das Verhältnis aus der aktiven Zeitdauer und dem Zeitabstand der Treffen während der aktiven Zeit, das die Anzahl der Treffen in einem Jahr angibt:

$$\boxed{\text{N-Def}} \tag{2.10}$$

$$N = \frac{A}{D}$$

#### 2.2.4 Gruppengröße

Die durchschnittliche Gruppengröße während der Treffen sei  $G$  mit  $q_G$  als Anzahl der Personen:

$$\boxed{\text{G-Def}} \tag{2.11}$$

$$G = q_G P_*$$

## 2.3 Formelansatz

### 2.3.1 Mittlere Peridendauer der Gruppentreffen

Zunächst wird eine Formel zur Berechnung des mittleren Zeitabstandes  $T$  der Gruppentreffen im Verlauf eines Jahres abgeleitet. Der Ansatz für die mittlere Frequenz der Gruppentreffen ist durch die Anzahl der Treffen pro Jahr gegeben:

$$\boxed{\text{f-Def}} \quad (2.12)$$

$$f = \frac{N}{a_*}$$

$$\boxed{\text{f-T-Abl}} \quad (2.13)$$

- (1)  $f = \frac{N}{a_*}$  Definition [\(2.12\)](#)
- (2)  $f = \frac{A}{D a_*}$  Ersetzen von  $N$  nach Definition [\(2.10\)](#)
- (3)  $f = \frac{a_* - P}{D a_*}$  Ersetzen von  $A$  nach Definition [\(2.9\)](#)
- (4)  $\frac{1}{T} = \frac{a_* - P}{D a_*}$  Ersetzen von  $f$  nach [\(2.7\)](#) Zeile 2
- (5)  $T = \frac{D a_*}{a_* - P}$  Kehrwerte
- (6)  $T = D \cdot \frac{a_*}{a_* - P}$  Faktor  $D$  vor Bruch
- (7)  $T = D \cdot \frac{365 d_*}{365 d_* - P}$  Einheit eines Jahres nach Definition [\(2.2\)](#)

$$\boxed{\text{T-S}} \quad (2.14)$$

$$T = D \cdot \frac{365 d_*}{365 d_* - P} \quad \text{s. [\(2.6\)](#) und [\(2.8\)](#)}$$

In der folgenden Ableitung werden  $D$  und  $P$  durch ihre Definitionen ersetzt:

qT-Abl

(2.15)

- (1)  $T = D \cdot \frac{365 d_*}{365 d_* - P}$  Formel [\(2.14\)](#)
- (2)  $T = q_D d_* \cdot \frac{365 d_*}{365 d_* - q_P d_*}$  Ersetzungen:  $D$  nach Definition [\(2.6\)](#)  
und  $P$  nach Definition [\(2.8\)](#)
- (3)  $T = q_D d_* \cdot \frac{365}{365 - q_P}$  Kürzung der Einheit  $d_*$
- (4)  $T = q_D \cdot \frac{365}{365 - q_P} d_*$  Verschiebung der Einheit  $d_*$  nach  
Hinten (Kommutativität)
- (5)  $q_T = q_D \cdot \frac{365}{365 - q_P}$  Vergleich mit Definition [\(2.7\)](#) Zeile 1

qT-S

(2.16)

$$q_T = q_D \cdot \frac{365}{365 - q_P}$$

### 2.3.2 Infektionsfallrate

Der Formelansatz geht davon aus, dass die Infektionsfallrate  $v$  einer Gruppe proportional zur als konstant angenommenen 7-Tage-Inzidenz  $I$ , der Inkubationszeit  $J$  und der Gruppengröße  $G$  und umgekehrt proportional zu den durchschnittlichen Zeitabständen  $T$  der regelmäßigen Treffen ist:

$$\boxed{\text{v-Def}} \quad (2.17)$$

$$v = \frac{1}{T} \cdot I \cdot J \cdot G$$

Die folgende Ableitung beginnt mit dem Einsetzen der Definitionen für die Symbole  $T, I, J, G$ :

$$\boxed{\text{v-Abl}} \quad (2.18)$$

(1)	$v = \frac{1}{T} \cdot I \cdot J \cdot G$	Formel <a href="#">(2.17)</a>
(2)	$v = \frac{1}{q_T d_*} \cdot \frac{q_I}{7 \cdot 10^5 d_*} \cdot q_J d_* \cdot q_G P_*$	Ersetzungen der Symbole mit <a href="#">(2.7)</a> Zeile 1, <a href="#">(2.4)</a> , <a href="#">(2.5)</a> , <a href="#">(2.11)</a>
(3)	$v = \frac{1}{q_T} \cdot \frac{q_I}{7 \cdot 10^5} \cdot q_J \cdot q_G \frac{P_*}{d_*}$	Zusammenfassung der Einheiten
(4)	$v = \frac{1}{7 \cdot 10^5} \frac{q_I q_J q_G}{q_T} \frac{P_*}{d_*}$	Umsortierung der Faktoren
(5)	$v = \frac{365}{7 \cdot 10^5} \frac{q_I q_J q_G}{q_T} \frac{P_*}{a_*}$	Umwandlung der Zeiteinheit Tag nach Jahr, s. Definition <a href="#">(2.2)</a>

Wir erhalten somit die Formel für die Infektionsfallrate  $v$  der betrachteten Gruppe in der Einheit Personen pro Jahr:

$$\boxed{\text{v-S}} \quad (2.19)$$

$$v = \frac{365}{7 \cdot 10^5} \frac{q_I q_J q_G}{q_T} \frac{P_*}{a_*}$$

- $q_I$ : einheitenloser Koeffizient der 7-Tage-Inzidenz
- $q_J$ : einheitenloser Koeffizient zur Inkubationszeit in Tagen
- $q_G$ : einheitenloser Koeffizient zur Gruppengröße in Personen
- $q_T$ : einheitenloser Koeffizient zum Zeitabstand der Treffen in Tagen

Der Kehrwert der Infektionsfallrate ist der mittlere Zeitbedarf  $d$  der Viren, bis eine Person innerhalb der Gruppe infiziert ist. Die Einheit ist Jahre pro infizierte Person:

$$\boxed{d\text{-Def}} \tag{2.20}$$

$$d = \frac{1}{v}$$

# Kapitel 3

## Beispielrechnungen

Für alle Rechnungen wird der Koeffizient  $q_J$  ((2.5)) für die Inkubationszeit in Tagen als gemeinsame Konstante vorausgesetzt. Nach dem RKI beträgt die SARS-CoV-2-Inkubationszeit 5 bis 6 Tage:

Quelle am 12.10.2020:

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Steckbrief.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html)

qJ-Def

(3.1)

$$q_J = 5,5 \quad \text{s. } (2.5)$$

In den folgenden Rechnungen werden Annahmen über die Koeffizienten  $q_G$  ((2.11)) und  $q_T$  ((2.7)) für verschiedene Gruppensituationen getroffen und anschließend die Infektionsfallrate  $\nu$  ((2.19)) und der Zeitbedarf  $d$  ((2.20)) bis zur Infektion einer Person mit variierten 7-Tage-Inzidenzkoeffizienten  $q_I$  ((2.3)) berechnet. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Betrachtung der beiden gesetzlichen Grenzwerte 35 und 50, weil vermutlich auf Grund der gesetzlichen Einschränkungen und Lockerungen sich die Infektionsaktivität über lange Zeit auf dieses Niveau einpendeln wird.

### 3.1 Einzelpersonen und Familien

Eine Einzelperson ist eine Gruppe aus einer Person bestehend, die sich täglich trifft:

$q_I$	=	5,5
$q_G$	=	1
$q_T$	=	1

$q_I$	$v : \frac{P^*}{a_*}$	$d : \frac{a_*}{P^*}$
1	$2,87 \cdot 10^{-3}$	349
2	$5,74 \cdot 10^{-3}$	174
5	0,0143	69,7
10	0,0287	34,9
20	0,0574	17,4
50	0,143	6,97
100	0,287	3,49
200	0,574	1,74
500	1,43	0,697
35	0,100	10,0
50	0,143	6,97

Wenn der 7-Tage-Inzidenzoeffizient konstant beim derzeit geplanten gesetzlichen Grenzwert 35 bliebe, wäre also jede Einzelperson nach durchschnittlich 10 Jahren von einem ersten Infektionsgeschehen betroffen. Ob diese Person von weiteren Infektionsgeschehen betroffen sein wird, hängt davon ab, ob nach der Genesung eine Immunität vorhanden sein wird.

Für Familien bzw. Haushalten mit  $n$  Personen muss die Infektionsfallrate  $v$  mit  $n$  multipliziert und die Zeitdauer bis zum Auftreten eines Infektionsfall durch  $n$  dividiert werden.

Ein Haushalt mit 4 Personen, die sich vermutlich täglich begegnen, wäre bei konstanter 7-Tage-Inzidenz mit  $q_I = 35$  nach durchschnittlich 2,5 Jahren von einem Infektionsfall betroffen.

## 3.2 Vereine

Ein Verein habe beispielsweise eine Anzahl von 40 aktiven Mitgliedern, die sich jede Woche außerhalb der Schulferien einmal treffen. Wenn die Anzahl der Ferientage 68 beträgt, muss der Wert für den durchschnittlichen Zeitabstand wie folgt berechnet werden:

$$T = 7 d_* \cdot \frac{365 d_*}{365 d_* - 68 d_*} \approx 8,60 d_* \quad \text{s. (2.14)}$$

Der Jahresdurchschnitt des Zeitabstandes der Treffen beträgt also 8,60 Tage.

$q_J$	=	5,5
$q_G$	=	40
$q_T$	=	8,60

$q_I$	$v : \frac{P_*}{a_*}$	$d : \frac{a_*}{P_*}$
1	0,0133	75,0
2	0,0267	37,5
5	0,0667	15,0
10	0,133	7,50
20	0,267	3,75
50	0,667	1,50
100	1,33	0,750
200	2,67	0,375
500	6,67	0,150
35	0,467	2,14
50	0,667	1,50

Beim derzeit geplanten gesetzlichen Grenzwert der 7-Tage-Inzidenz von konstant 35 wäre ein solcher Verein nach ca. 2 Jahren einmal von einem Infektionsfall in der Gruppe betroffen.



### 3.3 Schulklassen

Eine Schulklasse habe 25 Schüler. Ein Kalenderjahr hat ohne Berücksichtigung der Feiertage ungefähr 261 Werktage, wovon noch 68 Ferientage abgezogen werden müssen. Der Zeitabstand der regelmäßigen Treffen im Jahresdurchschnitt ist hier:

$$T = 1 d_* \cdot \frac{365 d_*}{261 d_* - 68 d_*} \approx 1,89 d_* \quad \text{s. (2.14)}$$

$q_J$	=	5,5
$q_G$	=	25
$q_T$	=	1,89

$q_I$	$v : \frac{P_*}{a_*}$	$d : \frac{a_*}{P_*}$
1	0,0379	26,4
2	0,0759	13,2
5	0,190	5,27
10	0,379	2,64
20	0,759	1,32
50	1,90	0,527
100	3,79	0,264
200	7,59	0,132
500	19,0	0,0527
35	1,33	0,753
50	1,90	0,527

Wenn der 7-Tage-Inzidenzwert konstant beim derzeitig geplanten gesetzlichen Grenzwert 35 wäre, dann wäre eine solche Schulklasse bereits nach einem Dreivierteljahr von einem Infektionsfall betroffen.

### 3.4 Erwerbstätige

Erwerbstätige arbeiten in so sehr verschiedenen Gruppengrößen der einzelnen Arbeitsgruppen oder Abteilungen zusammen, so dass das folgende Rechenbeispiel nur exemplarisch sein kann:

Die Erwerbstätigen treffen sich werktätig. Der tatsächliche über ein Jahr mittlere Zeitabstand ergibt sich unter Berücksichtigung des Abzugs von 28 Urlaubstagen und  $52 \cdot 2$  Wochenendtagen wie folgt:

$$T = 1 d_* \cdot \frac{365 d_*}{365 d_* - 138 d_*} \approx 1,61 d_* \quad \text{s. (2.14)}$$

Und eine Arbeitsgruppe bestehe aus 5 eng zusammenarbeitenden Personen:

$q_J$	=	5,5
$q_G$	=	5
$q_T$	=	1,61

$q_I$	$v : \frac{P_*}{a_*}$	$d : \frac{a_*}{P_*}$
1	$8,91 \cdot 10^{-3}$	112
2	0,0178	56,1
5	0,0445	22,5
10	0,0891	11,2
20	0,178	5,61
50	0,445	2,25
100	0,891	1,12
200	1,78	0,561
500	4,45	0,225
35	0,312	3,21
50	0,445	2,25

Bei einem Betrieb mit einer Abteilungsgröße von 5 Personen wäre bei einem als konstant angenommen 7-Tage-Inzidenzwert von  $q_I = 35$  nach durchschnittlich ungefähr drei Jahren von einem Infektionsfall betroffen.



## Kapitel 4

# Akkumulation der Infektionsfallraten

Wenn eine Person zu mehreren Gruppen gehört, akkumuliert sich ihre Rate der indirekten Gruppenbetroffenheit durch die Pflicht zur Quarantäne oder Teilnahme an Infektionstests. Ein erwerbstätiges Mitglied einer vierköpfigen Familie mit zwei schulpflichtigen Kindern in zwei unterschiedlichen Klassen, das auch regelmäßig an wöchentlichen Veranstaltungen eines 40-köpfigen Vereins teilnimmt, muss also mit der folgenden Gesamtinfektionsfallrate rechnen, falls der Koeffizient  $q_I$  zur 7-Tage-Inzidenz konstant beim gesetzlich geplanten Grenzwert von 35 bliebe:

$$q_I = 35 \quad \text{derzeit geplanter gesetzlicher Grenzwert der 7-Tage-Inzidenz}$$

$$v_{(1)} = 0,312 \frac{P_*}{a_*} \quad \text{Erwerbstätigkeit mit 5 Personen in der Arbeitsgruppe}$$

$$v_{(2)} = 4 \cdot 0,100 \frac{P_*}{a_*} = 0,400 \frac{P_*}{a_*} \quad \text{vierköpfige Familie}$$

$$v_{(3)} = 2 \cdot 1,33 \frac{P_*}{a_*} = 2,66 \frac{P_*}{a_*} \quad \text{zwei schulpflichtige Kinder in unterschiedlichen Klassen}$$

$$v_{(4)} = 0,467 \frac{P_*}{a_*} \quad \text{Vereinsteilnahme}$$

$$v_{\text{ges}} = v_{(1)} + v_{(2)} + v_{(3)} + v_{(4)}$$

$$d_{\text{ges}} = \frac{1}{v_{\text{ges}}}$$

$$v_{\text{ges}} \approx 3,84 \frac{P_*}{a_*}$$

$$d_{\text{ges}} \approx 0,260 \frac{a_*}{P_*}$$

Eine Person in dieser Konstellation muss also damit rechnen, fast viermal mal pro Jahr oder nach eine Dauer von ungefähr einem Vierteljahr im Rahmen einer Kontaktrückverfolgung vom Gesundheitsamt kontaktiert zu werden, falls der Koeffizient  $q_I$  der 7-Tage-Inzidenz bei 35 liegt.



## Kapitel 5

# Umrechnungen zwischen 7-Tage-Inzidenz und Gesamtfektionsrate

Es sei  $Q$  die Menge der Einwohner eines Landes:

$$\boxed{\text{Q-Def}} \quad (5.1)$$

$$Q = q_Q P_*$$

Mit  $Q$  dann kann ausgehend von der landesdurchschnittlichen 7-Tage-Inzidenz (2.3) mit der folgenden Formel auf den 7-tägigen Durchschnitt der Infektionsrate  $r$  in Personen pro Tag umgerechnet werden:

$$\boxed{\text{r-Def}} \quad (5.2)$$

$$(1) \quad r = q_r \frac{P_*}{d_*}$$

$$(2) \quad r = IQ$$

In der folgenden Ableitung werden die Definitionen der 7-Tage-Inzidenz und der Einwohnermenge eingesetzt:

$$\boxed{\text{r-Abl}} \quad (5.3)$$

(1)	$r = IQ$	Definition (5.2) Zeile 2
(2)	$r = \frac{q_I}{7 \cdot 10^5 d_*} q_Q P_*$	7-Tages-Inzidenz (2.3) und Einwohnermenge (5.1)
(3)	$r = \frac{q_I q_Q}{7 \cdot 10^5} \frac{P_*}{d_*}$	Zusammenfassung der Faktoren und Einheiten
(4)	$q_r = \frac{q_I q_Q}{7 \cdot 10^5}$	Vergleich mit (5.2) Zeile 1

$$\boxed{\text{qr-S}} \tag{5.4}$$

$$q_r = \frac{q_I q_Q}{7 \cdot 10^5}$$

Umgekehrt kann vom 7-Tage-Mittelwert der Infektionsrate des Landes auf die landesdurchschnittliche 7-Tage-Inzidenz geschlossen werden:

$$\boxed{\text{ql-S}} \tag{5.5}$$

$$q_I = 7 \cdot 10^5 \cdot \frac{q_r}{q_Q}$$

Für Deutschland sei die Zahl der Einwohner mit  $q_Q = 83,1 \cdot 10^6$  angenommen (Statistisches Bundesamt, Bevölkerungsstand Deutschland im Jahr 2019).

### 5.0.1 Von der 7-Tage-Inzidenz zum 7-tägigen Mittel der Infektionsrate

Verwendete Formel [\(5.4\)](#) mit  $q_Q = 83,1 \cdot 10^6$ :

$q_I$	$q_r$
1	119
2	237
5	594
10	1 190
20	2 370
50	5 940
100	11 900
200	23 700
500	59 400
35	4160
50	5940

### 5.0.2 Vom 7-tägigen Mittel der Infektionsrate zur 7-Tage-Inzidenz

Verwendete Formel [\(5.5\)](#) mit  $q_Q = 83,1 \cdot 10^6$ :

$q_r$	$q_I$
100	0,842
200	1,68
500	4,21
1 000	8,42
2 000	16,8
5 000	42,1
10 000	84,2
20 000	168
50 000	421





# Kapitel 6

## Persönliches Fazit

### 6.1 Zusammenfassung

Wenn der 7-Tage-Inzidenzoeffizient dauerhaft und konstant beim aktuell geplanten gesetzlichen Grenzwert von 35 liegen sollte, dann werden voraussichtlich Familien, Vereine, Schulklassen und Erwerbstätige durchschnittlich mindestens einmal innerhalb eines Zeitraumes von ca. 1 bis 3 Jahren indirekt durch einen Infektionsfall betroffen sein.

Wenn eine Person zu mehreren Gruppen zugerechnet werden kann, dann kann sich für diese Person die indirekte Gruppenbetroffenheit durch Infektionsfälle in den Gruppen leicht zu einem Wert deutlich größer als  $1 P_*/a_*$  akkumulieren, so dass diese Person dann mehrmals pro Jahr betroffen wäre.

Schulklassen sind statistisch gesehen besonders häufig belastet und wären im statistischen Mittel bei einem konstanten 7-Tage-Inzidenzwert von 35 bereits nach einem Dreivierteljahr betroffen.







### 6.2 Empfehlung

Meine persönliche Risikobereitschaft liegt vor Allem auch vor dem Hintergrund der Gefährlichkeit und den möglichen Langzeitfolgen auch bei Erkrankungen mit SARS-CoV-2 mit milden Symptomen bei ungefähr einem Zehntel des eben beschriebenen Risikos. Aus meiner ganz persönlichen Einschätzung halte ich den geplanten gesetzlichen unteren Grenzwert von 35 für die Vorwarnstufe und den oberen Grenzwert von 50 für noch viel zu hoch.

Das Robert-Koch-Institut veröffentlicht in seinen täglichen Situationsberichten auch jeweils eine aktuelle Farbgraphik, aus der das Intervall des aktuellen 7-Tage-Inzidenzoeffizienten für jeden Kreis durch Farbenzuordnung ablesen lässt:

[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)

Danach gilt derzeit die folgende Farbenzuordnung:

Farbe	Intervall $q_I$
	keine Fälle übermittelt
	$> 0,0 - 5,0$
	$> 5,0 - 25,0$
	$> 25,0 - 50,0$
	$> 50,0 - 100,0$
	$> 100,0 - 500,0$

Beim Überschreiten des regionalen 7-Tage-Inzidenzkoeffizienten von 5,0 (Blass-Gelb) sollte jede vermeidbare Gruppenbildung vermieden werden. Die Gruppenaktivität sollte erst dann wieder aufgenommen werden, wenn dieser Wert wieder unter 5,0 liegt (Weiß oder Blass-Grün).