

Dieser Beitrag ist in ähnlicher Form erschienen in Köster, B./ Rieken, M. (2020): Die Corona Epidemie in Deutschland, Hilligweg, G./ Kirspel, M./ Kirstges, T./ Kull, S./ Schmoll, E. (Hrsg): Jahresband 2020 des Fachbereichs Wirtschaft – Gesammelte Erkenntnisse aus Lehre und Forschung, S. 125-188, ISBN 978-3-643-14686-1.

***Bernhard Köster und Matthias Rieken***

## **Die Corona-Epidemie in Deutschland**

### **Eine Szenariobetrachtung anhand des einfachen SIR-Modells, mit einer Einordnung in den volkswirtschaftlichen Zusammenhang aus dem Juli 2020**

#### **1 Einleitung**

Die globale Wirtschaft steht durch die Pandemie – ausgelöst durch den SARS-CoV-2-Virus, gemeinhin als Corona-Virus bezeichnet – vor einer Herausforderung, die in den vergangenen 100 Jahren nur mit der „Spanischen Grippe“ und der Weltwirtschaftskrise vergleichbar ist. Aufgrund der speziellen Situation, dass es sich aus wirtschaftlicher Perspektive diesmal aufgrund des Shutdowns im Frühjahr des Jahres 2020 um einen gleichzeitigen Angebots- und Nachfrageschock handelt, hinkt außerdem der mitunter angestellte Vergleich mit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise aus der Zeit von 2008/09. Umso mehr ist es für eine Bewertung und Einordnung der ökonomischen Folgen von herausragender Bedeutung, den quantitativen Verlauf einer Epidemie zu verstehen. In den Veröffentlichungen des Robert-Koch-Instituts<sup>1</sup> (RKI) wird auf die gängigen Modelle der Epidemiologie verwiesen und daraus insbesondere der Parameter der Basisreproduktionszahl (R-Wert) abgeleitet. In volkswirtschaftlichen Szenariobetrachtungen wird auf eine genauere modelltheoretische Darstellung allerdings entweder ganz oder weitgehend<sup>2</sup> verzichtet. Diese Lücke versucht diese Arbeit in konzeptioneller Hinsicht zu schließen. Anhand des SIR-

---

<sup>1</sup> Vgl. RKI 2020a; 2020b und RKI, 2020c.

<sup>2</sup> Vgl. CESifo 2020; GD 2020 und SVR, 2020.

Modells<sup>3</sup>, insbesondere auch an herausgehobener Stelle durch das RKI<sup>4</sup> verwendet, wird der aktuelle Epidemieverlauf analysiert und insbesondere neben der Basisreproduktionszahl auf die Modellparameter hingewiesen, aus denen sich direkt die aktuelle Entwicklung abschätzen lässt. Für eine quantitative Betrachtung werden die Zahlen der Johns Hopkins University (JHU) verwendet, da es sich im Gegensatz zu den Zahlen des RKI zum einen um Echtzeitdaten handelt und zum anderen aufgrund der weltweiten Erhebung eine internationale Vergleichbarkeit gegeben ist. Den Abschluss bilden die Einordnung in den Kontext der aktuellen wirtschaftlichen Entwicklung anhand volkswirtschaftlicher Erwartungsindikatoren, der für das erste Halbjahr des Jahres 2020 vorliegenden volkswirtschaftlichen Kennzahlen sowie der bisher ergriffenen wirtschaftspolitischen Maßnahmen.

## 2 Das SIR-Modell

Für die Modellbeschreibung wird die Gesamtbevölkerung  $N > 0$  in drei Gruppen<sup>5</sup> unterteilt:

- anfällige Personen  $S_t \geq 0$
- infizierte Personen  $I_t \geq 0$
- nach einer gewissen Zeit immun gewordene Personen  $R_t \geq 0$

Schematisch kann der Epidemieverlauf folgendermaßen veranschaulicht werden (Abbildung 1).

---

<sup>3</sup> Vgl. Kermack und McKendrick 1927; Kermack und McKendrick, 1932 und Kermack und McKendrick 1933.

<sup>4</sup> Vgl. RKI 2020a.

<sup>5</sup> Von Todesfällen wird in diesem einfachen Modell abgesehen, da diese für die zeitliche Dynamik letztlich nicht ausschlaggebend sind. Wirtschaftspolitisch sind die Todesfälle natürlich von herausragender Bedeutung. Innerhalb des Modells ergeben sich diese, indem man die Todesrate mit der Zahl der Infizierten multipliziert. Da die Todesrate zumindest in Deutschland bezogen auf die gemeldeten Infektionszahlen bei allen Unsicherheiten bei nicht mehr als 5 % liegt (vgl. FAZ, 2020; Kremer, H. und Thurner, W., 2020 und JHU, 2020) können diese für die Rechnung vernachlässigt werden.

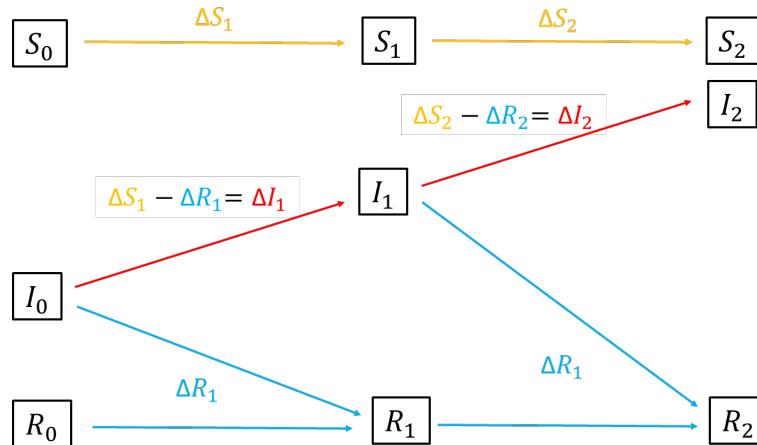


Abb. 1: Schematische Darstellung des Epidemieverlaufs (eigene Darstellung.)

Schon aus dieser Darstellung ist die entscheidende Größe für den Epidemieverlauf abzulesen. Letztlich geht es darum, ein Verständnis dafür zu erlangen, wie sich  $\Delta S_t - \Delta R_t = \Delta I_t$  als Differenz aus der zeitlichen Änderung der anfälligen Personen  $\Delta S_t$  und der immun gewordenen Personen  $\Delta R_t$  entwickelt. Ist diese Zahl groß, explodiert die Zahl der Infizierten, geht diese Größe gegen null (oder wird sogar negativ), kommen keine neuen Infizierten mehr hinzu (klingt die Epidemie ab).

Die Dynamik des **SIR**-Modells (**S**usceptible/anfällig; **I**nfected/infiziert; **R**emoved/immun) wird folgendermaßen beschrieben:

- Jede Person hat im Durchschnitt  $k > 0$  Kontakte mit anderen Personen in einer bestimmten Periode (z. B. 1 Tag). Die Wahrscheinlichkeit, dass somit eine anfällige Person aus der Gruppe  $S_t$  Kontakt zu einer infizierten Person aus der Gruppe  $I_t$  hat, ist daher  $k \cdot \frac{I_t}{N}$ . Bei einem Kontakt zwischen  $I_t$  und  $S_t$  erfolgt eine Ansteckung mit einer konstanten Wahrscheinlichkeit  $a \in (0,1)$ . Mit

$\alpha = a \cdot k$  werden damit  $\alpha \cdot \frac{S_t I_t}{N}$  Personen pro Periode neu infiziert.

- Eine infizierte Person aus der Gruppe  $I_t$  wird mit einer Wahrscheinlichkeit  $\beta \in (0,1)$  immun, sodass die Infiziertenzahl pro Periode um  $\beta I_t$  zurückgeht.

Damit wird das SIR-Modell durch die nachstehenden drei Grundgleichungen vollständig beschrieben:

$$\dot{S}_t = -\alpha \frac{S_t I_t}{N} \quad (1)$$

$$\dot{I}_t = \alpha \frac{S_t I_t}{N} - \beta I_t \quad (2)$$

$$\dot{R}_t = \beta I_t \quad (3)$$

Aus der Addition von  $\dot{S}_t + \dot{I}_t + \dot{R}_t = 0$  folgt sofort die Konstanz der Gesamtbevölkerung  $N$  innerhalb der Modellspezifikation. Damit kann man sich für die Modellanalyse auf die beiden Gleichungen (1) und (2) beschränken. Das System ist zwar nicht geschlossen lösbar, aber mit einer vorgegebenen (relativen) Bevölkerungszahl  $N$  bzw.  $n_o = \frac{N}{S_0}$  und den Startbedingungen  $S_0$  und  $I_0$  ist die Dynamik des Systems vollständig determiniert.

Die grundsätzliche Dynamik lässt sich an Gleichung (2) ablesen, da die Infizierten zu Beginn mit  $I_0 \ll N$  bzw.  $n_o \approx 1$  und ohne Immunität ( $S_0 + I_0 = N$ )

- nur zunehmen, wenn  $\alpha \frac{S_0}{N} > \beta$ ,
- und abnehmen, wenn  $\alpha \frac{S_0}{N} < \beta$  (kein Ausbruch der Epidemie<sup>6</sup>).

Folgende fundamentale Eigenschaften lassen sich aus der Stabilitätsanalyse und dem asymptotischen Verhalten des Systems ableiten:

- Für „kleine“  $t$  gilt  $I_t \approx I_0 e^{(\alpha \frac{S_0}{N} - \beta)t}$ ,

---

<sup>6</sup> Im Fall  $\alpha \frac{S_0}{N} = \beta$  handelt es sich um den stationären Zustand.

da anfangs  $\frac{S_t}{N} \approx \frac{S_0}{N} = \textit{konstant}$  und damit Gleichung (2) in die normale Differentialgleichung eines Wachstumsprozesses übergeht.

- Für (i.) gilt:
  - a. Die Zahl der Infizierten erreicht ein Maximum bei  $I_{max} = N \left( 1 - \frac{\beta}{\alpha} \left( 1 - \ln \frac{\beta}{\alpha} \right) \right)$ , da aus dem Quotienten der Gleichungen (2):(1) folgt  $\frac{dI_t}{dS_t} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{N}{S_t} - 1$  und sich nach Integration<sup>7</sup>  $I_t(S_t) = N \left( 1 + \frac{\beta}{\alpha} \ln \frac{S_t}{S_0} \right) - S_t$  ergibt.
  - b. Für  $t \rightarrow \infty$  existieren  $S_\infty$ ,  $R_\infty$  und  $I_\infty = 0$ . Dies folgt direkt aus der monotonen Abnahme von  $S_t$  und der monotonen Zunahme von  $R_t$  (Gleichungen (1) und (3)). Außerdem folgt  $\ln \left( 1 - \frac{R_\infty}{N} \right) = \frac{\alpha R_\infty}{\beta N}$  direkt aus dem Quotienten (3):(1) mit  $\frac{dR_t}{dS_t} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{N}{S_t}$ .

Nach Diekmann et al. (1990) bezeichnet man  $\rho_0 = \frac{\alpha}{\beta}$  als die Basisreproduktionszahl (R-Wert),<sup>8</sup> die zum Start der Epidemie für  $I_0 \ll N$  als die Zahl der Neuinfektionen pro infizierter Person verstanden werden kann. Damit erhält man folgende wesentliche Aussagen für den Epidemieverlauf:

<sup>7</sup> Nach Trennung der Variablen kann die Differentialgleichung elementar mit der Randbedingung  $S_0 + I_0 = N$  gelöst werden, und das Maximum ergibt sich dann unter Verwendung der Näherung  $S_0/N \approx 1$ .

<sup>8</sup> In der Literatur hat sich leider  $R_0$  als Bezeichnung etabliert, was in SIR-Modellen natürlich zu Verwechslungen führen kann, weswegen von dieser Bezeichnung abgesehen wird. Die effektive Reproduktionszahl (vgl. Cintron-Arias A., et al., 2009), die häufig verwendet wird (vgl. RKI 2020d), ist im SIR-Modell als

$$\rho_e = \frac{S_t}{N} \rho_0 \approx \rho_0 \text{ für } \frac{S_t}{N} \approx 1 \text{ am Anfang einer Epidemie definiert.}$$

- 
- Sind anfangs nur sehr wenige Personen infiziert, so gilt  $S_0/N \approx 1$  und die Wachstumsrate  $\gamma$  des exponentiellen Anstiegs ergibt sich ungefähr zu  $\gamma = \alpha - \beta = a \cdot k - \beta = \beta(\rho_0 - 1)$ . Ohne Impfung oder andere wirksame Medikamente kann  $\beta$  als konstant angesehen werden, genauso<sup>9</sup> wie  $a$ . Somit verbleibt die durchschnittliche Kontaktzahl  $k$  als die fundamentale Größe zur Reduktion des Tempos des Anstiegs bzw. kommt es bei  $\rho_0 > 1$  zum Ausbruch der Epidemie, während bei  $\rho_0 < 1$  die Infektion unter Kontrolle bleibt.
  - Geht man von  $\rho_0 > 1$  aus, ist bei der Bekämpfung einer Epidemie eine ebenso wichtige Frage, mit welcher maximalen Anzahl von Infizierten zu rechnen ist, denn gängiger Weise kann angenommen werden, dass ein fester Prozentsatz der Infizierten intensiver medizinischer Betreuung bedarf. Aus (a.) ergibt sich der Prozentsatz der maximal Infizierten (Abbildung 2) zu

$$\frac{I_{max}}{N} = \left(1 - \frac{1 + \ln \rho_0}{\rho_0}\right) > 0,$$

und ist monoton fallend in  $\rho_0$ . Zudem gilt  $\frac{I_{max}}{N} \rightarrow 0$  für  $\rho_0 \rightarrow 1$ . Damit folgt ebenfalls, dass  $I_{max}$  ohne medizinischen Fortschritt nur dann gesenkt werden kann, wenn  $k$  reduziert wird.

---

<sup>9</sup> Auf eine Diskussion der Reduktion des Parameters  $a$  durch das Tragen von Schutzmasken soll an dieser Stelle verzichtet werden.

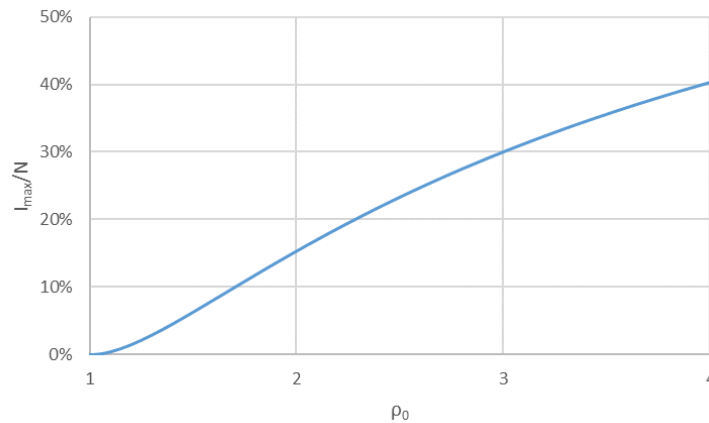


Abb. 2: Abhängigkeit des maximalen Prozentsatzes der Infizierten  $\frac{I_{\max}}{N}$  von der Basisreproduktionszahl  $\rho_0$  (eigene Berechnung.)

Für  $1 < \rho_0 < 4$  ist  $\frac{I_{\max}}{N}$  nahezu linear abhängig von  $\rho_0$  mit einer Steigung von  $m \approx 0,1$ .

- Für  $\rho_0 > 1$  ergibt sich aus (b.) zudem folgender Zusammenhang zwischen der Basisreproduktionszahl und dem Anteil der am Ende der Epidemie immunisierten Personen (Abbildung 3) in Relation zur Bevölkerung  $\frac{R_\infty}{N}$ :

$$\rho_0 = -\frac{\ln\left(1 - \frac{R_\infty}{N}\right)}{\frac{R_\infty}{N}} > 0$$

Mit  $\frac{R_\infty}{N}$  ist monoton steigend in  $\rho_0$ .

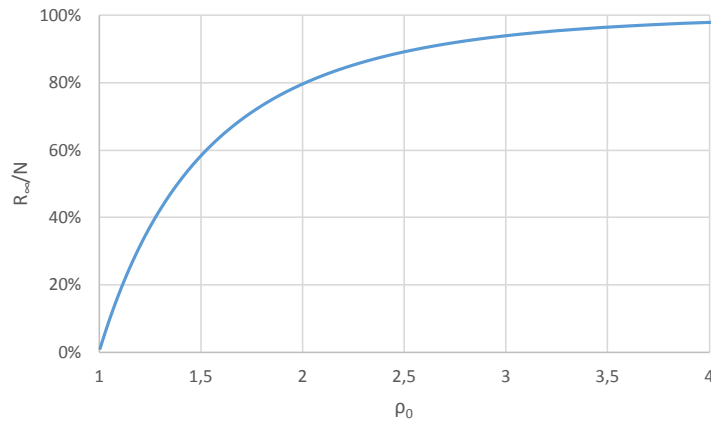


Abb. 3: Abhängigkeit des Anteils der am Ende der Epidemie immunisierten Personen an der Bevölkerung  $\frac{R_{\infty}}{N}$  von der Basisreproduktionszahl  $\rho_0$  (eigene Berechnungen.)

Zu beachten ist dabei der konkave Verlauf, der bedeutet, dass die Zahl der immunisierten Personen für  $\rho_0 \rightarrow 1$  sehr schnell sehr klein wird.

- Für den in den Medien häufig verwendeten Parameter der Verdopplungszeit  $VD$  ergibt sich aus der Wachstumsrate  $\gamma$  des exponentiellen Anstiegs am Anfang der Epidemie  $VD = \frac{\ln 2}{\beta(\rho_0 - 1)} = \frac{\ln 2}{\gamma}$ .

### 2.1 Beispiele

Für ein anschauliches Verständnis der Dynamik einer Epidemie wird im Folgenden für eine Bevölkerungszahl<sup>10</sup> von Deutschland  $N=83,2$  Mio. und der gängigen Annahme  $\beta = 1/14$  aufgrund der allgemeinen Quarantäneregeln von zwei Wochen die Dynamik der Epidemie für  $\rho_0 = 3,5$ ,  $\rho_0 = 1,15$  und  $\rho_0 = 1,05$  erläutert. Die Auswahl ergibt sich dabei aus dem vom RKI veröffentlichten Maximalwert<sup>11</sup> der effektiven Reproduktionszahl<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Vgl. Destatis, 2020.

<sup>11</sup> Vgl. RKI, 2020d.

<sup>12</sup> Siehe Fußnote 8.



von etwa  $\rho_e = 3,5$ . Für  $\rho_0 = 1,15$  ergibt sich im SIR-Modell eine Maximalzahl der Infizierten von knapp 0,75 Mio. Bei der gängigen Annahme,<sup>13</sup> dass 8% der Infizierten in Deutschland einer intensiven medizinischen Betreuung bedürfen, und unter Verwendung der Abschätzung, dass in Deutschland gemäß verschiedener Quellen rund 30.000 – 40.000 Intensivbetten<sup>14</sup> für deren Behandlung zur Verfügung stehen, wäre dies ein Szenario, bei dem das deutsche Gesundheitssystem seine Kapazitätsgrenze gerade überschreiten würde.  $\rho_0 = 1,05$  wurde gewählt, um aufzuzeigen, welche Konsequenzen für den Epidemieverlauf eine Basisreproduktionszahl von knapp größer eins hat. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die fundamentalen Parameter in den drei Szenarien:

$\rho_0$	3,5	1,15	1,05
$I_{max}$ [Mio.]	30,6	0,74	0,1
$\gamma$ [1/Tag]	0,179	0,011	0,004
$VD$ [Tage]	4	65	194
$H_{1/2}$ [Tage]	31	344	1003

Tab. 1: Charakteristische Parameter<sup>15</sup> für die Szenarien  $\rho_0 = 3,5$ ,  $\rho_0 = 1,15$  und  $\rho_0 = 1,05$  (eigene Berechnungen.)

- Für  $\rho_0 = 3,5$  ergibt sich ein Epidemieverlauf mit rund 30 Mio. Infizierten in der Spitze (Abbildung 4). Letztlich ist am Ende der Epidemie nahezu die gesamte Bevölkerung infiziert gewesen. Bei einer geschätzten Todesrate von 1 %, die aufgrund der Kapazitätsüberlastung des Gesundheitssystems sicher nicht zu halten gewesen wäre, ist ein solcher Epidemieverlauf nach Möglichkeit von vorneherein auszuschließen.

<sup>13</sup> Vgl. RKI, 2020e und Schilling, J. et al., 2020.

<sup>14</sup> Vgl. DKG, 2020; Deutsches Ärzteblatt, 2020 und Pohl, M., Sieber, U. und Wandt, L., 2020.

<sup>15</sup> Die Werte für  $I_{max}$  weichen leicht von den theoretisch berechneten Werten aufgrund des Unterschieds zwischen stetiger und diskreter Zeit ab.  $H_{1/2}$ : Halbwertsbreite des Peaks der Infizierten (Zeit zwischen den beiden Werten, wenn die Infiziertenzahl jeweils  $0,5I_{max}$  erreicht hat).

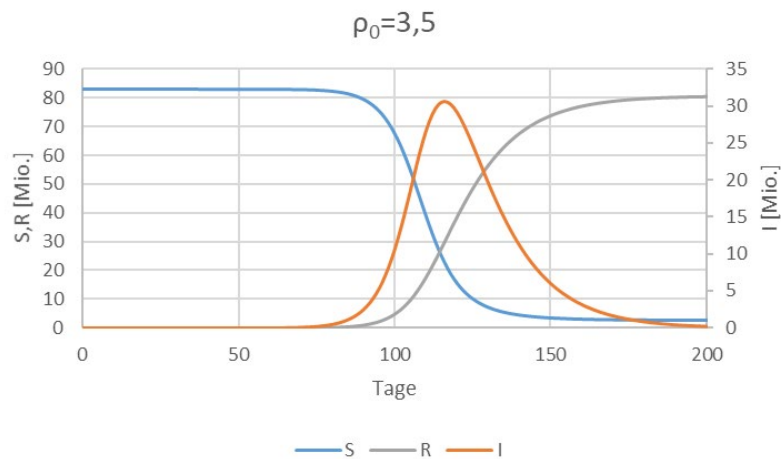


Abb. 4: Entwicklung der Infizierten bei einer Basisreproduktionszahl von  $\rho_0 = 3,5$  (eigene Berechnungen.)

- Für  $\rho_0 = 1,15$  ergeben sich knapp 0,75 Mio. Infizierte im Maximum (Abbildung 5). Allerdings bedeutet dies auch, wenn man die Halbwertsbreite<sup>16</sup> des Peaks der Infizierten betrachtet, dass rund ein Jahr mit mehr als einer halben Million Infizierten und mehr zu rechnen wäre, was über diesen langen Zeitraum, auch bei dafür vorhandener Bettenzahl, das Gesundheitssystem vor immense Herausforderungen gestellt hätte. Zudem wären am Ende mit gut 20 Mio. Personen nur rund 25 % der Bevölkerung immun, was aller Voraussicht nach noch keine Herdenimmunität garantieren würde. Dieses hochriskante Szenario kann eventuell mit dem in Schweden eingeschlagenen Weg in Verbindung gebracht werden.

---

<sup>16</sup> Siehe Fußnote 14.

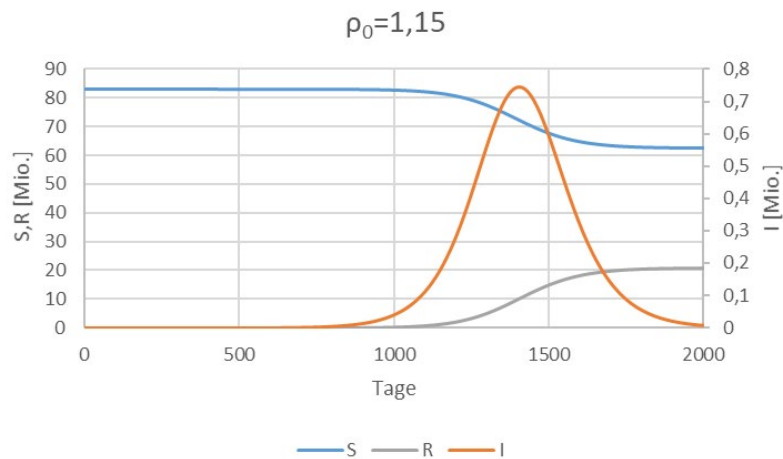


Abb. 5: Entwicklung der Infizierten bei einer Basisreproduktionszahl von  $\rho_0 = 1,15$  (eigene Berechnungen.)

- Für  $\rho_0 = 1,05$  ergäben sich „nur“ rund 100.000 Infizierte in der Spitze (Abbildung 6) bei einer Halbwertsbreite von rund drei Jahren. Ein solches Szenario wäre für das Gesundheitssystem wahrscheinlich gut beherrschbar, allerdings bedeutete dies auch, die Maßnahmen des Social Distancings über diesen sehr langen Zeithorizont streng aufrechterhalten zu müssen. Bei einer Immunisierung von gerade einmal knapp 8 Mio. Personen wäre außerdem der langfristige Nutzen zu hinterfragen.

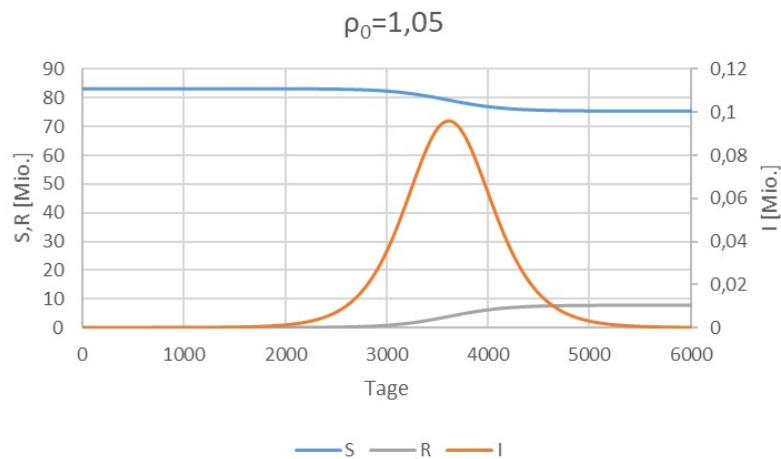


Abb. 6: Entwicklung der Infizierten bei einer Basisreproduktionszahl von  $\rho_0 = 1,05$  (eigene Berechnungen.)

### 2.2 Diskussion der Beispiele anhand tatsächlicher Epidemieverläufe

Im Folgenden werden exemplarisch die Epidemieverläufe der drei großen Volkswirtschaften der Europäischen Union (EU), Deutschland (D), Frankreich (FR) und Italien (IT) mit den USA, dem Vereinigten Königreich (UK) und Schweden (SWE) verglichen. Die Auswahl wird dadurch motiviert, dass D, FR und ITA zwar insbesondere anfänglich unterschiedliche Betroffenheiten bzgl. der Corona-Epidemie aufweisen, im weiteren Verlauf aber sehr ähnliche Strategien in der Bewältigung, namentlich relativ strenge Abstandsregeln, gewählt worden sind. In den USA, UK und SWE ist dagegen eher ein erratisches Vorgehen (USA und UK) bzw. sind deutlich weniger restriktive Abstandsregeln (SWE) gewählt worden.

An den fundamentalen Kennzahlen „Akkumulierte Infizierte“, „Todesfälle“ und „Aktive Fälle“ lassen sich die unterschiedlichen Herangehensweisen bzgl. der Epidemie ablesen, und über das in den vorhergehenden Kapiteln erläuterte SIR-Modell erklären. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Ländern zu gewährleisten, werden alle drei Parameter als Pro-Kopf-Größen betrachtet.

Für die Eindämmung der Epidemie ist der Abstandsparameter  $a$  als die fundamentale Stellgröße identifiziert worden, so dass es nicht überraschen kann, dass bei einer Betrachtung der Entwicklung der akkumulierten Infizierten je 1 Mio. Einwohner (Abbildung 7) mittlerweile die USA, UK und SWE vor den anderen drei betrachteten Ländern liegen. UK liegt dabei zwar nur knapp vor IT, diese ähnliche Größenordnung relativiert sich allerdings, wenn man den Aspekt mit einbezieht, dass in IT die Schwelle von 10.000 Infizierten schon am 10.03.2020 erreicht worden ist, während dies in UK erst knapp zwei Wochen später am 22.03.2020 der Fall gewesen ist.

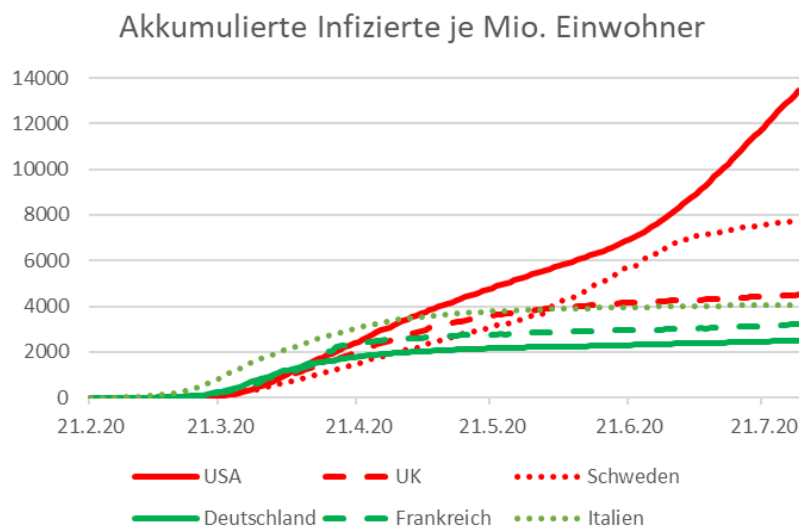


Abb. 7: Entwicklung der Zahl der akkumulierten Infizierten in ausgewählten Ländern (JHU, IWF, Destatis, eigene Berechnungen.)

Als dramatisch ist die Entwicklung in den USA zu bezeichnen, da in diesem Land im Juli des Jahres 2020 das Tempo der Zunahme der Infizierten mit rund 1,5 % gegenüber dem Vortag rund viermal so hoch lag, wie in den anderen betrachteten Ländern.

Die Betrachtung der Todesfälle je 1 Mio. Einwohner spiegeln zum einen die unterschiedliche anfängliche Betroffenheit der Länder, zum anderen aber auch die divergierenden Herangehensweisen wider (Abbildung 8).

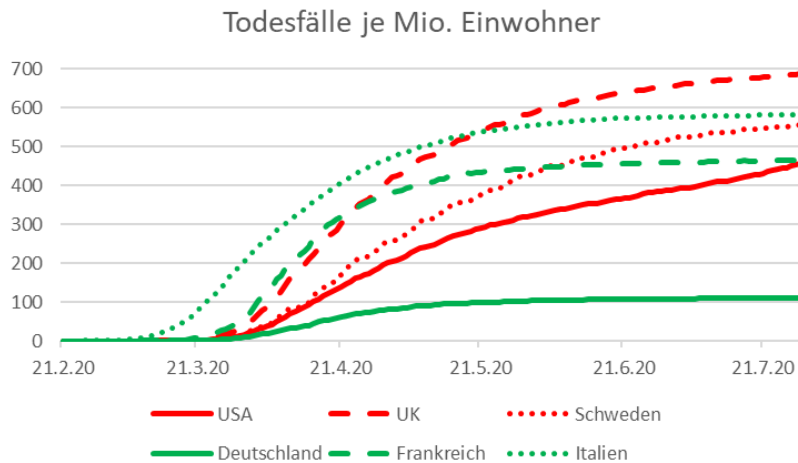


Abb. 8: Entwicklung der Zahl der Todesfälle in ausgewählten Ländern (JHU, IWF, Destatis, eigene Berechnungen.)

Bis auf D mit einem Wert von gut 100 Ende Juli 2020 in diesem Parameter liegen die anderen fünf Länder mit Werten zwischen 450 und 700 in einer ähnlichen Größenordnung zum gleichen Zeitpunkt. Die besondere Ausnahmestellung Deutschlands in diesem Zusammenhang wird mitunter in der speziellen Ausgestaltung des Gesundheitssystems und hier insbesondere in der Ausstattung mit Intensivbetten gesehen.<sup>17</sup> Belastbare Untersuchungen liegen allerdings bisher nicht vor. Die hohen Zahlen in IT und FR lassen sich dagegen mit der früheren Betroffenheit erklären, während die hohen Zahlen in den USA, UK und SWE durch das anhaltend hohe Tempo des Zuwachses der Todesfälle zu begründen sind. Denn die durchschnittlichen Zuwachsraten im Monat Juli liegen in den USA (6 ‰), UK (2 ‰)

---

<sup>17</sup> Siehe Fußnote 13 und vgl. Deutschlandfunk, 2020.

und SWE (2 ‰) rund drei- bis zehnmal so hoch, wie in den anderen drei Ländern.

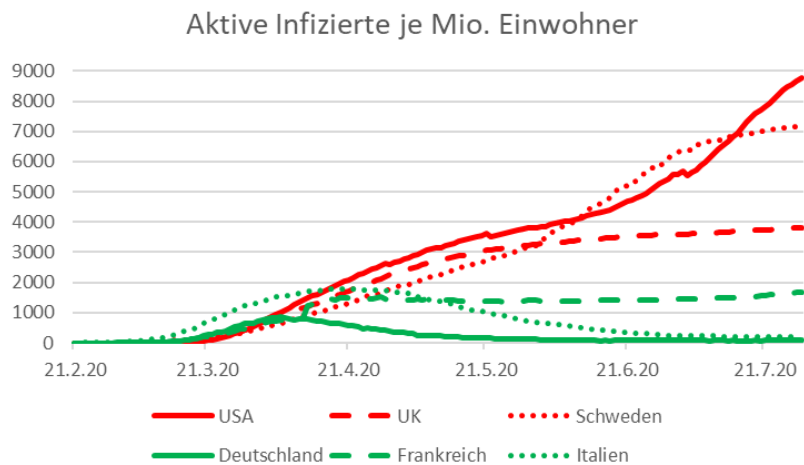


Abb. 9: Entwicklung der Anzahl der aktiven Fälle in ausgewählten Ländern (JHU, IWF, Destatis, eigene Berechnungen.)

Während in D und IT seit spätestens Mai 2020 eine kontinuierliche Abnahme mit einer Stabilisierung auf niedrigem Niveau von ~100 (D) bzw. ~200 (IT) je einer Mio. Einwohner zu verzeichnen ist, liegt in FR dieser Parameter immer noch mit gut 1500 auf dem Niveau aus dem April 2020. In UK (~4000), SWE (~7000) und den USA (~9000) werden allerdings mittlerweile (Stand Ende Juli 2020) ganz andere Größenordnungen erreicht, so dass konstatiert werden kann, dass D, IT und FR zum gegenwärtigen Zeitpunkt mehr oder weniger einen Zustand der Eindämmung der Epidemie erreicht haben, während dies in den anderen drei Ländern nicht der Fall ist. Zudem sind die USA, UK und SWE auch von der in Kapitel

2.1 angesprochenen Herdenimmunität noch weit entfernt, denn bei den ausgewiesenen akkumulierten Infektionszahlen liegen diese Länder nur bei rund 1 % der Bevölkerung, so dass auch bei einer, wie in manchen Studien möglichen Dunkelziffer<sup>18</sup> von annähernd 90 % nicht ausgewiesener Fälle, der mindestens notwendige Prozentsatz von etwa 60 % für eine ansatzweise Herdenimmunität auch auf lange Sicht nicht absehbar ist.

### **3 Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die deutsche Volkswirtschaft**

Exemplarisch werden anhand einiger Erwartungsindikatoren (Aktienindex, Cesifo, EMI, GfK, HDE, Kurzarbeit), sowie der ersten verfügbaren volkswirtschaftlichen Kennzahlen (Wirtschaftswachstum, Arbeitslosigkeit, Außenhandel, Industrieproduktion und Einzelhandelsumsätze) und der ergriffenen konjunkturpolitischen Maßnahmen auf dem Stand Juli 2020 die ersten gesamtwirtschaftlichen Implikationen für die deutsche Volkswirtschaft diskutiert.

#### *3.1 Erwartungsindikatoren*

Als frühester Indikator für den Einbruch der Realwirtschaft haben sich wieder einmal die Kapitalmärkte erwiesen, denn sofort mit der Ankündigung der Maßnahmen ausgehend von Italien sind diese drastisch eingebrochen. Das Besondere an diesem Einbruch (Abbildung 10) ist aber nicht der Verlust als solcher, denn der Rückgang um bis zu 40 % in der Spitze ist durchaus vergleichbar mit den Einbrüchen in der Dotcom-Blase Anfang des Jahrtausends, als auch während der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise, sondern vielmehr das enorme Tempo des Rückgangs, also der Einbruch in extrem kurzer Zeit.

---

<sup>18</sup> Vgl. Hao, X. et al., 2020 und Li, R. et al., 2020.



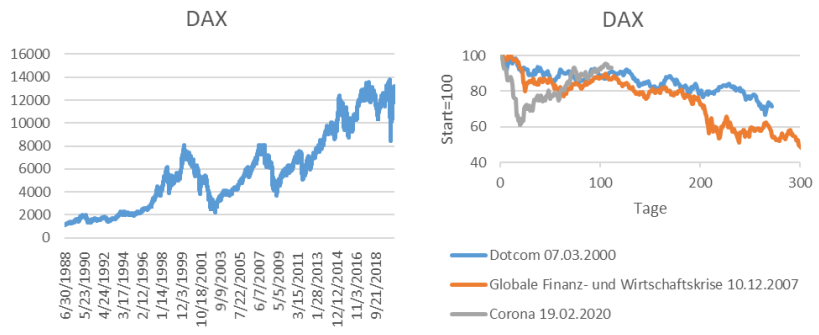


Abb. 10: Entwicklung des DAX im Krisenvergleich (Googlefinance, eigene Berechnungen.)

Ausgehend vom Höchststand am 19.02.2020 hat der DAX innerhalb von drei Wochen knapp 40 % seines Werts verloren. Umgekehrt notiert der deutsche Leitindex mittlerweile (Ende Juli 2020) nur noch knapp 10 % unter dem Ausgangsniveau von Mitte Februar 2020. Dies ist zumindest ein kleines Indiz für eine rasche konjunkturelle Erholung, welches allerdings nicht überbewertet werden darf, denn durch die noch im weiteren Verlauf angesprochene extrem expansive Geldpolitik fehlen dem Kapital die attraktiven Alternativenanlagen.

Etwas zeitversetzt nämlich im März 2020 bei den eher auf die Angebotsseite orientierten Erwartungsindikatoren Einkaufsmanagerindex und CESifo-Geschäftsklima-Index und im April 2020 bei den nachfrageorientierten Indikatoren des GfK-Konsumklimas und des HDE-Konsumbarometers, haben auch die umfragebasierten Indikatoren deutlich nach unten reagiert (Abbildung 11).

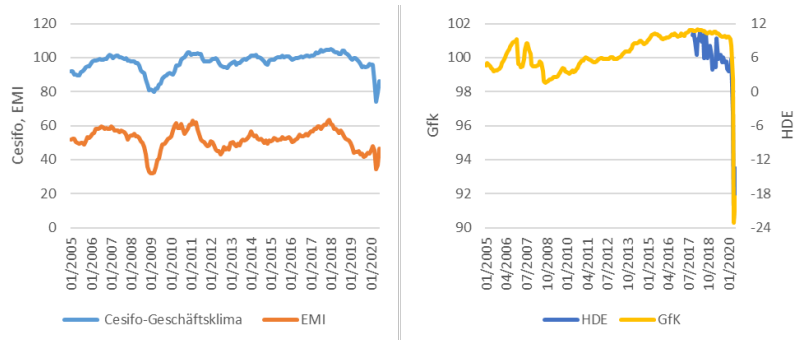


Abb. 11: Entwicklung umfragebasierter Erwartungsindikatoren (CESifo, Markt, GfK und Handelsverband Deutschland (HDE).)

Doch auch hier zeigt sich für den Juli 2020 eine erste Erholung, bei der jeder der angesprochenen Indikatoren in etwa die Hälfte der gemessenen Verluste im Zuge der Corona-Krise bewertet in den jeweiligen Indexpunkten wieder aufgeholt hat.

Als letzten Indikator, der die Wucht der Krise verdeutlicht, ist an dieser Stelle auf die Anzeigen für Kurzarbeit bzw. die realisierte Kurzarbeit<sup>19</sup> verwiesen (Abbildung 12).

<sup>19</sup> Die Daten für die realisierte Kurzarbeit beruhen allerdings für die Monate Februar bis Mai 2020 noch auf Hochrechnungen der Bundesagentur für Arbeit (BA).

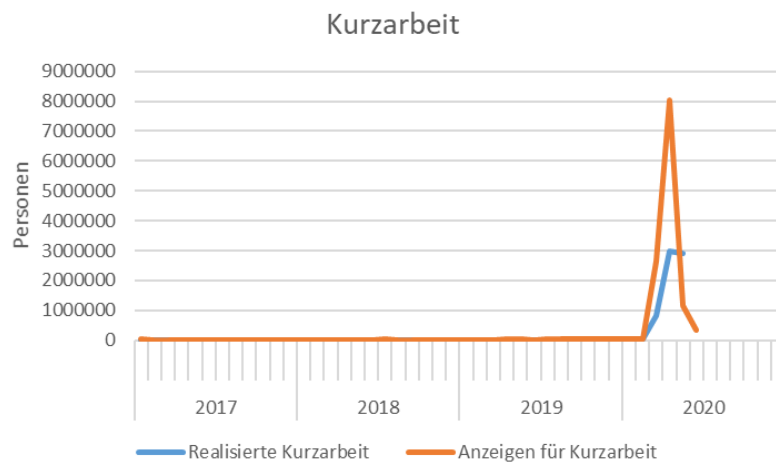


Abb. 12: Entwicklung der Kurzarbeit (Bundesagentur für Arbeit (BA).)

Die Anzeigen haben im April 2020 mit Meldungen für äquivalent 8 Mio. Personen ein historisch einmaliges Maximum erreicht und mit den hochgerechnet realisierten rund 3 Mio. kurzarbeitenden Personen in den Monaten April/Mai 2020 bilden diese Zahlen die Basis für die enormen Herausforderungen, die in den nächsten Monaten auf den deutschen Arbeitsmarkt zukommen.

### 3.2 Volkswirtschaftliche Kennzahlen

Neben den Erwartungsindikatoren liegen mittlerweile auch erste Zahlen der Realwirtschaft vor. Auf der Angebotsseite der Wirtschaft ist hierbei die auf Monatsbasis erhobene Industrieproduktion zu betrachten. Von Februar bis April ist diese kalender- und saisonbereinigt um 25 % zurückgegangen (Abbildung 13).



Abb. 13: Entwicklung des verarbeitenden Gewerbes (Destatis.)

Von April auf Mai ist der Index allerdings wieder um 7 % gestiegen, so dass die Industrieproduktion auf einem ähnlichen Niveau wie im Sommer 2009 direkt nach dem Einbruch der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise liegt.

Eine Betrachtung der Nachfrageseite anhand des kalender- und saisonbereinigten Einzelhandelsumsatzes<sup>20</sup> stellt sich dagegen nicht so dramatisch dar (Abbildung 14).

<sup>20</sup> Ohne Kfz-Handel.



Abb. 14: Entwicklung des Einzelhandelsumsatzes (Bundesbank.)

Zwar war der Einbruch von Februar auf April mit knapp 9 % ebenfalls enorm, jedoch hat sich der Wert nach vorläufigen Zahlen bis Juni 2020 schon wieder derart erholt, so dass der Index mit 120,1 Punkten auf einem Wert liegt, den er ebenso erreicht hätte, wenn man die jahresdurchschnittliche monatliche Wachstumsrate des Jahres 2019 ausgehend vom Februarwert des Jahres 2020 zugrunde gelegt hätte.

Neben den klassischen Indikatoren der Angebots- und Nachfrageseite ist für die deutsche Volkswirtschaft als der zusammen mit China und den USA bezogen auf das Volumen her größten Handelsnation der Welt eine explizite Betrachtung der Entwicklung des Außenhandels sinnvoll. Nicht zuletzt zum einen aufgrund der Exportorientierung des Industriesektors und zum anderen wegen des mehr oder weniger simultanen Shutdowns in allen wichtigen Volkswirtschaften der Welt in den letzten Monaten. Aufgrund der internationalen Vernetzung der deutschen Volkswirtschaft erscheint der Einbruch der Exporte von Februar auf April mit rund 30 % und der Rückgang der Importe um 20 % nicht verwunderlich (Abbildung 15).

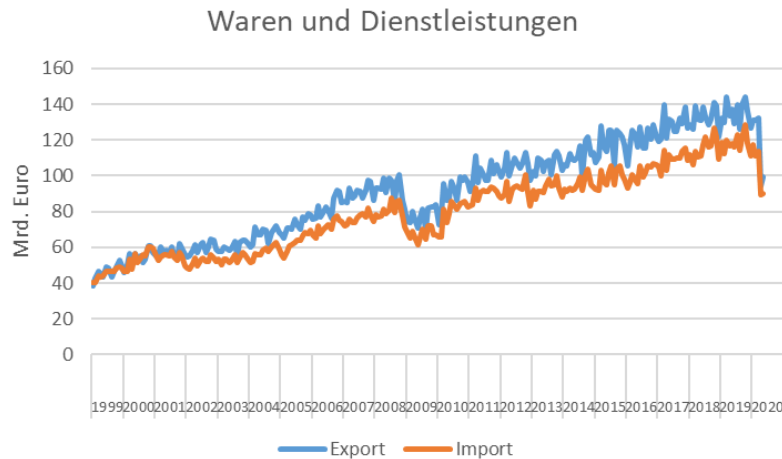


Abb. 15: Entwicklung des Außenhandels (Bundesbank.)

Zum Vergleich: Während der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise hat sich ein Rückgang ähnlicher Größenordnung über 7 Monate gestreckt. Für den Mai 2020 sind ebenso wieder erste positive Signale zu erkennen, da die Exporte gegenüber dem Vormonat um etwa 5 % zugelegt haben, während der Abwärtstrend bei den Importen zumindest gestoppt zu sein scheint.

Die erfreulichste Entwicklung bei den „harten“ Indikatoren zeigt bisher die Entwicklung der Arbeitslosigkeit. Jedoch ist diese natürlich vor dem Hintergrund der Anzeigen für äquivalent 8 Mio. Personen in Kurzarbeit und schon rund 3 Mio. realisierten Personen in Kurzarbeit zu sehen. Nichtsdestotrotz hat die Arbeitslosigkeit bis zum Juli des Jahres 2020 die 3-Millio-nengrenze noch nicht überschritten, womit die Arbeitslosenquote noch immer nur bei 6,3 % liegt (Abbildung 16).

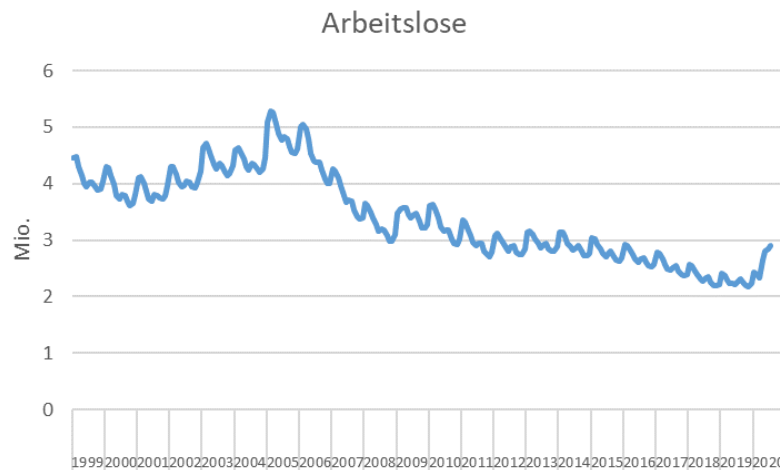


Abb. 16: Entwicklung der Arbeitslosigkeit (BA.)

Den Abschluss bildet natürlich ein Blick auf die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Leistung, denn bei aller berechtigten Kritik, die das Bruttoinlandsprodukt als Wohlfahrtsindikator erfährt, ist es immer noch der „schlechteste“ Indikator mit Ausnahme aller anderen. Die Corona-Pandemie führte in diesem Indikator zu einem historischen Einbruch, der auch den Schock ausgelöst durch die globale Finanz- und Wirtschaftskrise von einer Dekade weit in den Schatten stellt. Im Vergleich zum ersten Quartal 2020 ist im zweiten Quartal 2020 die gesamtwirtschaftliche Leistung<sup>21</sup> um gut 10 % zurückgegangen (Abbildung 17).

<sup>21</sup> Preis-, kalender- und saisonbereinigt.

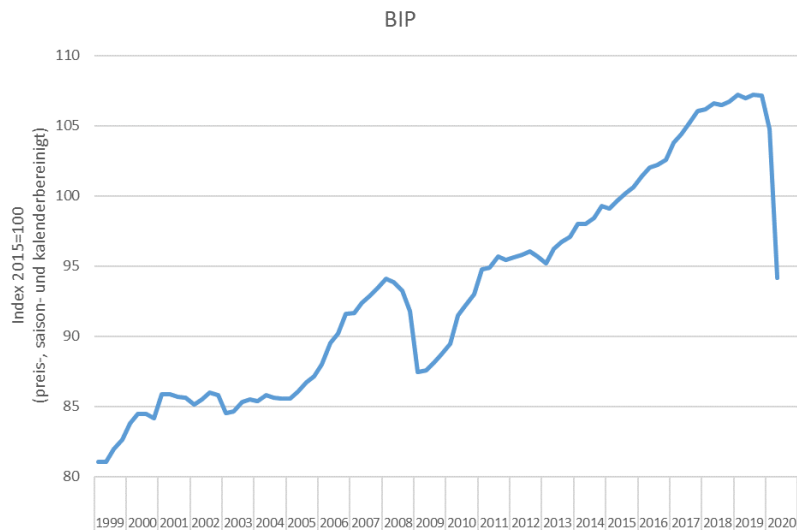


Abb. 17: Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Leistung (Destatis.)

Kurzfristig ist damit der wirtschaftliche Aufschwung der letzten Dekade ausradiert worden. Wie aber sowohl bei den Erwartungsindikatoren, als auch den auf Monatsbasis verfügbaren Konjunkturindikatoren zu erkennen ist, kann in den nächsten Monaten mit einer (moderaten) Erholung gerechnet werden.

### 3.3 Konjunkturpolitische Maßnahmen

Neben den schon angesprochenen automatischen Maßnahmen, wie dem Kurzarbeitergeld, sind von den politischen Institutionen auf europäischer, Bundes- und Landesebene in den letzten Monaten Maßnahmen ergriffen worden, um die Auswirkungen der Corona-Epidemie abzufedern. Der Stand bis zum Juli dieses Jahres soll im Folgenden dargestellt werden. Ein aggregierter Überblick ist Abbildung 18 zu entnehmen.





Abb. 18: Konjunkturstabilisierende Maßnahmen auf den verschiedenen institutionellen wirtschaftspolitischen Ebenen (Europäischer Rat, 2020; EZB, 2020; BMF, 2020a; BMF, 2020b und Staatskanzlei Niedersachsen, 2020.)

Auf Ebene der EU findet sich das durch den Europäischen Rat auf den Weg gebrachte Maßnahmenpaket<sup>22</sup> „Next Generation EU“ mit einem geplanten Volumen von 750 Mrd. Euro. Die EZB flankiert diese Maßnahmen mit der Ausweitung der schon im Zuge der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise aufgelegten Anleihenkaufprogramme durch das Pandemic Emergency Purchase Programme (PEPP)<sup>23</sup> in Höhe von 1,35 Bio. Euro. Auf Bundesebene ist seitens der Regierung ein Hilfspaket unter der Bezeichnung Corona-Schutzschild<sup>24</sup> verabschiedet worden, welches zum einen ein Volumen von haushaltswirksamen Maßnahmen in Höhe von 353,3 Mrd. Euro und zum anderen Garantien in Höhe von 819,7 Mrd. Euro vorsieht. Auf der Ebene des Landes Niedersachsen kommen des Weiteren noch zwei

<sup>22</sup> Vgl. Europäischer Rat, 2020.

<sup>23</sup> Vgl. EZB, 2020.

<sup>24</sup> Vgl. Bundesministerium für Finanzen (BMF), 2020a.

Nachtragshaushalte<sup>25</sup> in Höhe von 4,4 Mrd. Euro (März 2020) und 8,4 Mrd. Euro hinzu. Im Detail stellen sich die in der Corona-Epidemie ergriffenen Maßnahmen wie folgt dar.

### 3.3.1 Europäische Union

Neben dem unter dem Namen „Next Generation EU“ firmierenden und in der Abstimmung mit dem EU-Parlament liegenden Maßnahmenprogramm, hat die europäische Kommission unter anderem ein neues Programm im Bereich des Gesundheitswesens aufgelegt. Ziel ist es, dass Lehren aus der Krise gezogen werden und so die Krisenreaktionsfähigkeit langfristig verbessert wird. Das Katastrophenschutzverfahren RescEU soll dadurch erweitert und verstärkt werden.

Um in künftigen Krisen schnell und flexibel Handeln zu können, können neue Notfallinstrumente eingesetzt werden. Dafür wird eine Solidaritäts- und eine Soforthilfereserve geschaffen. Dies ermöglicht die rasche Aufstockung durch Mittelübertragung auf EU-Instrumente bei Bedarf bis zu einem jährlichen Höchstbetrag von 3 Mrd. Euro.

Zusätzlich soll ein Solidaritätsfonds geschaffen werden. Dieser unterstützt die Mitgliedsstaaten bei der Bewältigung nach Naturkatastrophen oder vergleichbare Szenarien. Hier wird das Budget um 1 Mrd. Euro aufgestockt.

Abschließend wird ein europäischer Fonds für die Anpassung an die Globalisierung eingerichtet. Dieser dient dazu, dass Personen schneller in den Arbeitsmarkt wiedereingegliedert werden können, wenn diese durch unvorhersehbare Ereignisse ihren Arbeitsplatz verloren haben. Um diesen Fonds in Anspruch zu nehmen wird die Grenze auf 250 Entlassungen gesenkt und der jährliche Höchstbetrag auf 0,386 Mrd. Euro erhöht (Tabelle 2).

---

<sup>25</sup> Vgl. Staatskanzlei Niedersachsen, 2020.

Art der Maßnahme	Volumen
„Next Generation EU“	750 Mrd. Euro
Katastrophenschutzverfahren „RescEU“	Bis zu 3 Mrd. Euro
Erhöhung des Solidaritätsfonds	1 Mrd. Euro
Europäischer Fonds für Anpassung an die Globalisierung	0,386 Mrd. Euro

Tab. 2: Maßnahmenpakete auf Ebene der EU ((Europäischer Rat ,2020; eigene Darstellung.).

### 3.3.2 Europäische Zentralbank

Die Europäische Zentralbank (EZB) hat direkt zu Beginn der wirtschaftlichen Auswirkungen der Corona-Pandemie im März 2020 ein weiteres Anleihenkaufprogramm aufgelegt (Pandemic Emergency Purchase Programme, PEPP) und konnte dadurch die Turbulenzen am Finanzmarkt<sup>26</sup> stabilisieren. Noch im März 2020 schienen die Indikatoren wie Preise der Wertpapiere, Liquidität und die Preisvolatilität ein ähnliches Niveau wie 2008 in der Finanzkrise zu erreichen. Ziel der EZB war es zu diesem Zeitpunkt die Inflationsrate auf dem Niveau um 2 % zu halten. Dennoch rechnet die EZB derzeit mit einer Inflationsrate (HVPI) nahe der 0 % Marke oder sogar mit negativen Inflationsraten. Die Dynamik in den Inflationsraten ist dabei allerdings auch stark von der Entwicklung der Ölpreise abhängig. Dennoch liegt auch die Kerninflation (ohne Berücksichtigung der Preise von Lebensmitteln und Energie) deutlich unter den im März berechneten Prognosen. Da ein so niedriger Stand der Inflationsrate sich in sinkende Löhne, sinkendes Wachstum und Investitionen durchschlagen könnte, wurden die geldpolitischen Maßnahmen angepasst. Dazu wurden über längerfristige Refinanzierungsgeschäfte (TLTRO III) Anreize für Banken gesetzt, damit diese das Volumen der Kredite innerhalb der Krise nicht begrenzen. Die bereits getätigten Anleihenkäufe<sup>27</sup> wurden auf ein Volumen von 1,35 Bio. Euro erhöht.

### 3.3.3 Bundesebene: Deutschland

<sup>26</sup> Vgl. Schnabel, 2020.

<sup>27</sup> Vgl. EZB, 2020.

Um die wirtschaftlichen Folgen abzufedern und die Konjunktur zu beleben, hat sich die Bundesregierung auf das größte Hilfspaket<sup>28</sup> in der Geschichte der Bundesrepublik geeinigt. Das Volumen der haushaltswirksamen Maßnahmen beträgt insgesamt 353,3 Mrd. Euro. Zusätzlich übernimmt der Staat Garantien in Höhe von 819,7 Mrd. Euro. Dafür wird eine Neuverschuldung in Höhe von 156 Mrd. Euro fällig werden.

Gerade die Gesundheitsversorgung soll hierdurch noch verbessert werden. So stellt die Regierung 3,5 Mrd. Euro zur Verfügung, die unter anderem für Schutzausrüstung oder die Entwicklung eines Impfstoffs dienen sollen. Hinzu kommen noch 55 Mrd. Euro zur Pandemiebekämpfung, um flexibel und kurzfristig auch sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren zu können. Weiterhin ist ein Schutzschirm für Krankenhäuser eingerichtet worden, um Einnahmeausfälle, die durch die Verschiebung zahlreicher Operationen während der Kontaktbeschränkungen entstanden sind, und höhere Kosten zu kompensieren.

Familien erhalten die Möglichkeit Verdienstauffälle, die aus den Schließungen von Kindertagesstätten und Schulen resultieren, weitgehend zu kompensieren. Dies gilt ebenfalls für Freiberufler und Selbständige.

Für kleine Unternehmen, Selbständige und Freiberufler stellt die Bundesregierung zusätzlich 50 Mrd. Euro Soforthilfe zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um einmalige Zuschüsse, die über einen Zeitraum von drei Monaten gezahlt werden. Dies stellt eine Ergänzung der Programme der einzelnen Bundesländer dar und wird von diesen bearbeitet. Die Höhe der Zuschüsse zu den Betriebskosten richtet sich nach der Anzahl der Arbeitnehmer des jeweiligen Unternehmens. Dabei werden bei bis zu fünf Arbeitnehmern bis zu 9.000 Euro und bei bis zu zehn Arbeitnehmern bis zu 15.000 Euro ausgezahlt. Selbständige erhalten einen erleichterten Zugang zur Grundsicherung.

Außerdem wurde ein Wirtschaftsstabilisierungsfonds gegründet, dieser ist insbesondere für große Unternehmen gedacht. Der Fonds gliedert sich in drei Säulen:

- 100 Mrd. Euro für Kapitalmaßnahmen
- 400 Mrd. Euro für Bürgschaften

---

<sup>28</sup> Vgl. BMF, 2020a.

- 100 Mrd. Euro zur Refinanzierung bereits beschlossener Programme der Förderbank KfW

Die Aufnahme von KfW-Krediten<sup>29</sup> wurde situationsgemäß vereinfacht. Die Höhe der Kredite richtet sich hier nach der Größe der Unternehmen. Davon abhängig wiederum ist die Höhe des Kredits, der sich von 500.000 Euro bis zu 100 Mio. Euro bewegen kann. Dabei übernimmt die KfW das Risiko zwischen 80 % und 100 %.

Darüber hinaus können Unternehmen, Selbständige und Freiberufler auch auf steuerliche Hilfsmaßnahmen zurückgreifen. So können diese Erstattung von Steuervorauszahlungen früher erhalten oder ihre Steuervorauszahlungen anpassen. Zusätzlich ist die Umsatzsteuer von 19 % auf 16 % und der verminderte Satz von 7 % auf 5 % gesenkt worden. Steuerzahlungen können ebenfalls meist zinslos gestundet werden oder Vollstreckungsmaßnahmen ausgesetzt werden. Diese steuerlichen Erleichterungen werden auch im Land Niedersachsen umgesetzt.

Durch die Krise betroffene Unternehmen können Kurzarbeitergeld<sup>30</sup>, welches sich schon während der Finanzkrise 2008/2009 bewährt hat, beantragen. Dies bietet den Unternehmen die Möglichkeit, ihre angestellten Personen auch bei ausbleibenden Aufträgen weiter zu beschäftigen. Lohnkosten und Sozialabgaben werden beim Kurzarbeitergeld von der Bundesagentur für Arbeit gezahlt. Ziel dieser Maßnahme ist es, den Arbeitsmarkt zu stabilisieren. Die Beschäftigten erhalten dadurch 60 % ihres Nettogehalts oder 67 %, wenn es sich um Familien handelt. Mit einem Beschluss vom 22.04.2020 erhöht sich das Kurzarbeitergeld, wenn die Beschäftigten 50 % weniger arbeiten, ab dem vierten Monat auf 70 % (mit Kind 77 %) und ab dem siebten Monat auf 80 % (mit Kind 87 %) des Lohnausfalls.

Folgende Tabelle 3 fasst die Maßnahmen der Bundesregierung zusammen:

---

<sup>29</sup> Vgl. BMF, 2020a.

<sup>30</sup> Vgl. BMF, 2020b.

Art der Maßnahme	Volumen
Förderung der Gesundheitsversorgung	3,5 Mrd. Euro
Pandemiebekämpfung (Impfstoff)	55 Mrd. Euro
Schutzschirm für Krankenhäuser	2,8 Mrd. Euro
Mittel der Krankenkassen	5 Mrd. Euro
Soforthilfe für kleine Unternehmen, Selbständige und Freiberufler	50 Mrd. Euro
Wirtschaftsstabilisierungsfonds	
- Kapitalmaßnahme	- 100 Mrd. Euro
- Bürgschaften	- 400 Mrd. Euro
- Refinanzierung KfW-Programme	- 100 Mrd. Euro
Erhöhung der Garantien (KfW)	357 Mrd. Euro
Grundsicherung Solo-Selbständige	7,5 Mrd. Euro

Tab. 3: Maßnahmen auf Bundesebene (BMF, 2020a; 2020b; eigene Darstellung.)

### 3.3.4 Landesebene: Niedersachsen

Das Land Niedersachsen<sup>31</sup> hat die Maßnahmen der Bundesregierung um einige Aspekte ergänzt. In Zusammenarbeit mit der niedersächsischen Bürgschaftsbank (NBB) GmbH werden die Unternehmen mit Bürgschaften unterstützt. Weiterhin sind Zuwendungen von Hilfs- und Schutzmitteln an das Land als Betriebsausgaben zugelassen und somit steuerlich abzugsfähig.

Mit dem ersten Nachtragshaushalt vom 17.03.2020 (Verabschiedung 25.03.2020) wurden 1,4 Mrd. Euro zur Verfügung gestellt, um Strukturen in der Gesundheitsversorgung zu erhalten und auszubauen und finanzielle Soforthilfen zu leisten. Weiterhin wurde der Bürgschaftsrahmen auf 3 Mrd. Euro erhöht. Um eine möglichst schnelle Unterstützung zu gewährleisten, werden Verfahren flexibilisiert und bereits bestehende Regelungen sachbezogen angewandt. So soll die Dauer der Bearbeitung verkürzt werden. Die NBB gewährt beispielsweise Express-Kredite bis zu 250.000 Euro mit einer Bearbeitungszeit von maximal drei Tagen.

<sup>31</sup> Vgl., NFM, 2020.

---

Am 23.06.2020 hat die Landesregierung sich auf einen zweiten Nachtragshaushalt<sup>32</sup> geeinigt. Das Volumen beträgt 8,4 Mrd. Euro. Die Steuerausfälle aufgrund der gewährten Privilegien wurden auf 3,4 Mrd. Euro geschätzt. Das neue Konjunktur- und Krisenpaket ergänzt die bereits bewilligten 1,4 Mrd. Euro um 3,9 Mrd. Euro. Abseits der Kompensation der Steuerausfälle will die Landesregierung ebenfalls einen Neustart nach der Krise vorbereiten. Durch eine gute Haushaltsplanung der letzten Jahre ist es möglich, dass eine Milliarde Euro der Maßnahmen und Steuerausfälle durch Einsparungen finanziert werden. Der zweite Nachtragshaushalt sieht dabei vier Säulen vor.

Dabei werden 1,9 Mrd. Euro zur Stabilisierung der Wirtschaft, zum Ausbau der Digitalisierung und zur ökologischen Erneuerung des Landes als Säule zugesprochen. Diese umfasst insbesondere 410 Mio. Euro für Investitions- und Innovationshilfen.

Die zweite Säule in Höhe von 1,1 Mrd. Euro bildet einen Rettungsschirm für die niedersächsischen Kommunen. 2,3 Mrd. Euro speisen sich dabei aus Mitteln der Bundesregierung, vor allem für Bereiche im öffentlichen Nahverkehr und Krankenhäuser. Weitere 1,1 Mrd. Euro sind unter anderem auch für Digitalisierungsaufwendungen vorgesehen. Dadurch stehen Städten, Gemeinden und Kreisen insgesamt 3,4 Mrd. Euro zur Verfügung.

Innerhalb der dritten Säule werden über 600 Mio. Euro für ein stabiles Gesundheitssystem und die direkte Krisenbewältigung zur Verfügung gestellt. Hierunter fallen vor allem die Beschaffung von Schutzausrüstung und der Corona-Pflegebonus für die Altenpflege.

Mit der vierten Säule will das Land wichtige gesellschaftliche Bereiche unterstützen. Diese umfasst eine Höhe von 700 Mio. Euro und ist unter anderem für Sport und Kultureinrichtungen, freischaffende Künstler und Soloselbständige im Kulturbereich gedacht. Für die weitere Entwicklung der Pandemie sind 500 Mio. Euro eingestellt worden.

Übergeordnetes Ziel ist die Rückkehr zu einem strukturell ausgeglichenen Haushalt. Die benötigten Kredite zur Finanzierung sollen ab 2024 über 25 Jahre zurückgezahlt werden.

---

<sup>32</sup> Vgl. Staatskanzlei Niedersachsen, 2020.

Nachfolgende Tabelle 4 gibt einen Überblick zu den Maßnahmen des Landes Niedersachsen.

Art der Maßnahme	Volumen
<b>Beschluss des 1. Nachtragshaushalts (17.03.2020)</b>	
Gesundheitsversorgung	1,4 Mrd. Euro
Erhöhung des Bürgerschaftsrahmens	3 Mrd. Euro
<b>Beschluss des 2. Nachtragshaushalts (23.06.2020)</b>	
Stabilisierung der Wirtschaft/Ausbau der Digitalisierung/ökologische Erneuerung	1,9 Mrd. Euro
Rettungsschirm für niedersächsische Kommunen (inkl. Mittel der Bundesregierung)	3,4 Mrd. Euro
Gesundheitssystem und Krisenbewältigung	600 Mio. Euro
Gesellschaftliche Bereiche	700 Mio. Euro

Tab. 4: Maßnahmen des Landes Niedersachsen (NFM, 2020; eigene Darstellung).

#### 4 Ausblick

In der modelltheoretischen Betrachtung des Epidemieverlaufs konnte gezeigt werden, wie sensibel die Entwicklung der Infektionen von dem Abstandsparameter  $a$ , welcher vornehmlich durch die Maßnahmen des Social Distancings bestimmt wird, abhängt. Von besonderer Bedeutung ist dies, da sich die Reproduktionszahl immer noch in der Nähe von eins bewegt. Selbst eine dauerhafte Absenkung auf einen Wert von 0,5 würde noch keine Sicherheit bedeuten, wie man sich einfach überlegen kann. Denn schon eine Verdopplung der durchschnittlichen Kontaktzahl pro Tag, welche durch eine schnelle Lockerung der Maßnahmen einfach erreicht werden würde, wie man an den Beispielen in den USA ablesen kann, würde die Reproduktionszahl wieder in den Bereich von eins bringen, was wiederum den exponentiellen Wachstumsprozess in Gang setzen würde. Da mit der Entwicklung eines wirksamen Impfstoffes – aller vielversprechenden Meldungen zum Trotz – frühestens erst im Laufe des nächsten Jahres 2021 zu rechnen ist, wird sich die deutsche Wirtschaft noch länger mit der Epidemie und den daraus resultierenden Einschränkungen auseinandersetzen müssen. Das ökonomische und soziale Leben wird damit noch viele Monate von Abstandsregeln geprägt sein. Damit ist zu erwarten, dass die ökonomischen Verwerfungen gerade im Bereich des Arbeitsmarktes und



bei der Frage von massiven Liquiditätsschwierigkeiten oder Insolvenzen gerade im mittelständischen Bereich sehr hoch sein werden. Umgekehrt sind seit dem Mai 2020 auch einige positive Signale zu verzeichnen, denn nicht zuletzt scheinen die konjunkturpolitischen Maßnahmen, welche auf allen Ebenen in einem historisch einmaligen Volumen auf den Weg gebracht worden sind zu wirken. Die teilweise aber relativ positiven Konjunktüreinschätzungen, die vornehmlich von einem V-förmigen Konjunkturverlauf (starker Einbruch mit ebenso schnellen Erholung) ausgehen, sind aber zumindest zu hinterfragen.

### Quellenverzeichnis

**BMF (2020a):** Corona-Schutzschild, Bundesministerium der Finanzen, 22.05.2020, <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Corona-Schutzschild/2020-03-13-Milliarden-Schutzschild-fuer-Deutschland.html> (Zugriff: 31.07.2020).

**BMF (2020b):** Corona-Schutzschild, Bundesministerium der Finanzen, 23.04.2020, <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Corona-Schutzschild/2020-03-19-Beschaefigung-fuer-alle.html> (Zugriff: 31.07.2020).

**CESifo (2020):** Die volkswirtschaftlichen Kosten des Corona-Shutdown für Deutschland: Eine Szenarienrechnung, ifo Schnelldienst, 4/2020.

**Cintron-Arias A., Castillo-Chavez, C., Bettencourt, L. M. A., Lloyd, A. L. and Banks, H. T. (2009),** The Estimation of the Effective Reproductive Number from Disease Outbreak Data, *Mathematical Biosciences and Engineering*, Vol. 6, No. 2, April, pp. 261–282.

**Destatis (2020):** Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019 auf 83,2 Millionen gestiegen, Pressemitteilung 19. Juni 2020.

**Deutsches Ärzteblatt (2020):** Deutschland hat 30.058 Intensivbetten, 12.665 sind frei, Montag, 20. April 2020, <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/112112/Deutschland-hat-30-058-Intensivbetten-12-665-sind-frei> (Zugriff: 30.07.2020).

**Deutschlandfunk (2020):** Warum die Todesrate durch das Coronavirus in Deutschland vergleichsweise niedrig ist, Artikel 26. Juli 2020, [https://www.deutschlandfunk.de/covid-19-warum-die-todesrate-durch-das-coronavirus-in.1939.de.html?drm:news\\_id=1155033](https://www.deutschlandfunk.de/covid-19-warum-die-todesrate-durch-das-coronavirus-in.1939.de.html?drm:news_id=1155033) (Zugriff: 30.07.2020).

---

**Diekmann O., Heesterbeek J.A. and Metz J.A. (1990)**, On the definition and the computation of the basic reproduction ratio  $R_0$  in models for infectious diseases in heterogeneous populations, *Journal of Mathematical Biology*, 28(4), 365-382.

**DKG (2020)**, Sind die Krankenhäuser in Deutschland auf den Coronavirus vorbereitet? <https://www.dkgv.de/dkg/coronavirus-fakten-und-infos/> (Zugriff: 30.07.2020).

**EZB (2020)**: Expanding the pandemic emergency purchase programme, Blog post by Philip R. Lane, Member of the Executive Board of the ECB, 5 June 2020, <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2020/html/ecb.blog200605~0ee256bcc9.en.html> (Zugriff: 31.07.2020).

**Europäischer Rat (2020)**: Außerordentliche Tagung des Europäischen Rates (17., 18., 19., 20. und 21. Juli 2020), EUCO 10/20, CO EUR 8 CONCL 4, <https://www.consilium.europa.eu/media/45136/210720-euco-final-conclusions-de.pdf> (Zugriff: 31.07.2020).

**GD (2020)**: Wirtschaft unter Schock – Finanzpolitik hält dagegen, (Kasten 2.1), Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, [http://gemeinschaftsdiagnose.de/wp-content/uploads/2020/04/GDF2020\\_V2\\_unkorrigierte\\_Langfassung.pdf](http://gemeinschaftsdiagnose.de/wp-content/uploads/2020/04/GDF2020_V2_unkorrigierte_Langfassung.pdf) (Zugriff: 30.07.2020).

**FAZ (2020)**, Lockerung von Einschränkungen wegen Corona möglich, <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/gesundheit/coronavirus/corona-in-heinsberg-virologe-streock-sieht-moegliche-lockerung-16718884.html> (Zugriff: 30.07.2020).

**Hao, X., Cheng, S., Wu, D., Wu, T., Lin, X. und Wang, C. (2020)**: Reconstruction of the full transmission dynamics of COVID-19 in Wuhan, *Nature*, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2554-8> (Zugriff: 30.07.2020).

**Johns Hopkins University (2020)**: Coronavirus Resource Center, <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (Zugriff: 30.07.2020).

**Kermack, W. O. & McKendrick, A. G. (1927):** 'Contributions to the mathematical theory of epidemics, part i', Proceedings of the Royal Society of London, Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character, Volume 115, Issue 772, 700 -721.

**Kermack, W. O. & McKendrick, A. G. (1932):** 'Contributions to the mathematical theory of epidemics, part ii - the problem of endemicity', Proceedings of the Royal Society of London, Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character, Volume 138, Issue 834, 55 - 83.

**Kermack, W. O. & McKendrick, A. G. (1933):** 'Contributions to the mathematical theory of epidemics, part iii - further studies of the problem of endemicity', Proceedings of the Royal Society of London, Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character, Volume 115, Issue 772, 94 -122.

**Kremer, H.-J.; Thurner, W. (2020):** Altersabhängigkeit der Todesraten im Zusammenhang mit COVID-19 in Deutschland, Deutsches Ärzteblatt Int 2020, 117, 432-3, DOI: 10.3238/arztebl.2020.0432.

**Li, R., Pei, S., Chen, B., Song, Y., Zhang, T., Yang, W. und Shaman, J. (2020):** Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2), Science, Vol. 368, Issue 6490, Mai, pp. 489-493, DOI: 10.1126/science.abb3221.

**NFM (2020):** Maßnahmenpaket des niedersächsischen Finanzministeriums zur Bekämpfung der Auswirkungen des Corona-Virus, URL: [https://www.mf.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/informationen\\_zu\\_den\\_auswirkungen\\_des\\_coronavirus/finanzpolitisches\\_massnahmenpaket/finanzpolitisches-massnahmenpaket-zur-bekämpfung-der-auswirkungen-des-corona-virus-186644.html](https://www.mf.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/informationen_zu_den_auswirkungen_des_coronavirus/finanzpolitisches_massnahmenpaket/finanzpolitisches-massnahmenpaket-zur-bekämpfung-der-auswirkungen-des-corona-virus-186644.html) (Zugriff: 31.07.2020).

**RKI (2020a):** Modellierung von Beispielszenarien der SARS-CoV-2-Epidemie 2020 in Deutschland,

---

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Modellierung\\_Deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Modellierung_Deutschland.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 30.07.2020).

**RKI (2020b):** Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2-Epidemie in Deutschland – Nowcasting, Epidemiologisches Bulletin, 17.

**RKI (2020c):** Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19), 29.07.2020,  
[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/2020-07-29-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/2020-07-29-de.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 30.07.2020).

**RKI (2020d),** Epidemiologisches Bulletin, Abb.4 und 5, 23. April,  
[https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/17\\_20.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/17_20.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 30.07.2020).

**RKI (2020e),** SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19), Ziffer 15-17, Stand: 24.7.2020,  
[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Steckbrief.html#doc13776792bodyText15](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html#doc13776792bodyText15) (Zugriff: 30.07.2020).

**Schilling, J., Diercke, M., Altmann, D., Haas, W. und Buda, S. (2020):** Vorläufige Bewertung der Krankheitsschwere von COVID-19 in Deutschland basierend auf übermittelten Fällen gemäß Infektionsschutzgesetz. Epidemiologisches Bulletin 17:3-9.

**Schnabel, Isabel (2020):** Die Geldpolitik der EZB in der Corona Krise – erforderlich, geeignet, verhältnismäßig, Rede von Isabel Schnabel, Mitglied des Direktoriums der EZB, Petersberger Sommerdialog, 27. Juni 2020,  
<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200627~6009be389f.de.html> (Zugriff: 31.07.2020).

**Staatskanzlei Niedersachsen (2020):** 2. Nachtragshaushalt 2020: 8,4 Milliarden Euro sichern Niedersachsens Zukunft nach der Corona-Krise,  
<https://www.mf.niedersachsen.de/startseite/themen/haushalt/haushaltsrec>

ht\_inklusive\_haushaltsplane/2\_nachtragshaushalt\_2020/2-nachtragshaushalt-2020-8-4-milliarden-euro-sichern-niedersachsens-zukunft-nach-der-corona-krise-189613.html (Zugriff: 31.07.2020).

**SVR (2020):** Konjunkturprognose 2020 und 2021, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, [https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Konjunkturprognosen/2020/KJ2020\\_Gesamtausgabe.pdf](https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Konjunkturprognosen/2020/KJ2020_Gesamtausgabe.pdf) (Zugriff: 30.07.2020).

Gängige Datenbanken Bundesbank, Destatis, Cesifo, Gfk, googlefinance, IWF