

ControlCOVID

Strategie und Handreichung zur Entwicklung von Stufenkonzepten bis Frühjahr 2021

(Stand 18.02.2021)

1. Kontext

Im Kontext sinkender Fallzahlen finden derzeit Überlegungen zu Öffnungsstrategien und Stufenplänen auf verschiedenen Ebenen statt. Gleichzeitig ist ein Rückgang der Akzeptanz von Maßnahmen in der Bevölkerung zu beobachten, was die Notwendigkeit einer klaren Zielstellung und transparenten Perspektive für die nächsten Monate unterstreicht.

Das hier vorgeschlagene Stufenkonzept soll als Hilfestellung verstanden werden, die die Entwicklung von Stufenplänen für den Einsatz bevölkerungsbezogener antiepidemischer Maßnahmen möglichst evidenzbasiert unterstützt. Durch Berücksichtigung von epidemiologischen und Public-Health Kenntnissen zu verschiedenen Lebensbereichen („Settings“) kann eine ungebremste Infektionsausbreitung und das damit verbundene Risiko eines Kontrollverlustes bei der schrittweisen Deeskalation minimiert und die Notwendigkeit einer raschen Eskalation von Maßnahmen frühzeitig erkannt werden.

Bis sich auf Populationsebene Immunität durch die Impfungen einstellt, ist es aus infektionsepidiologischer Sicht erforderlich, den erneuten Eintritt in ein exponentielles Wachstum der Pandemie durch antiepidemische Maßnahmen zu verhindern und - darüber hinaus – die Fallzahlen deutlich weiter in einen voraussichtlich kontrollierbaren Bereich zu senken.

2. Ziel

Das übergeordnete Ziel der **ControlCOVID**-Strategie ist es, die Zahl der schweren Erkrankungen, Langzeitfolgen, und Todesfälle durch COVID-19 zu minimieren und eine Überlastung des Gesundheitssystems nachhaltig zu vermeiden.

3. Weg/Objectives

Hierfür bedarf es:

- der weiteren Reduktion von Neuinfektionen in Deutschland,
- der Unterbrechung der diffusen Zirkulation von SARS-CoV-2 in der Bevölkerung („community transmission“),
- der Vermeidung eines Wiederanstiegs der Fallzahlen, indem die grundlegenden Verhaltensregeln (AHA+L) sowie eine Selbstisolierung bei Krankheitssymptomen von der Bevölkerung weiter praktiziert werden,
- der effektiven Testung und Kontaktpersonennachverfolgung; hierfür muss die Zahl der Neuinfektionen niedrig sein, damit der Öffentliche Gesundheitsdienst neu auftretende Fälle nachverfolgen, Quarantäne- sowie Isolation anordnen, sowie ggf. Ausbruchsuntersuchungen durchführen kann,
- eines umfassenden Einsatzes der Impfprävention,
- des Schutzes besonders gefährdeter Bevölkerungsgruppen, u.a. durch Hygienemaßnahmen in Alters- und Pflegeheimen sowie medizinischen Einrichtungen

unter Minimierung ungewollter Folgen für die Gesellschaft: Alle eingesetzten Maßnahmen müssen kontinuierlich darauf überprüft werden, dass sie verhältnismäßig sind und nur weiter durchgeführt werden, wenn sie notwendig sind und die negativen Folgen nicht überwiegen.

Für eine Kontrolle durch die Kontaktpersonen-Nachverfolgung, das Ausbruchsmanagement und eine Entlastung der Intensivstationen, sollte eine Inzidenz unter 10/100.000 Einwohner/innen/7 Tagen und ein Anteil intensivpflichtiger COVID-19-Patienten an betreibbarer Intensivbetten-Kapazität von weniger als 3 % angestrebt werden.

4. Vorgehen / Methodik

Auf Basis der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur wurden **17 Settings** definiert. Für jedes Setting wurden folgende Arten der Evidenz gesucht und ausgewertet:

- a) **Individuelles Infektionsrisiko** im Setting
- b) Anteil des Settings **am gesamten Infektionsgeschehen**
- c) Beitrag zu **schweren und sehr schweren Verläufen** (Public Health-Einfluss)
- d) **Auswirkung von Maßnahmen** in den jeweiligen Settings auf das Infektionsgeschehen
- e) **Nicht-COVID-Effekte**

Dabei wurde eine breite Basis an Evidenz wie z. B. (systematische) Übersichtsarbeiten, Meta-Analysen, Ausbruchsuntersuchungen, Modellierungen, usw. in der angefügten Evidenzmatrix zusammengefasst. Unter Berücksichtigung der Evidenzstärke und Faktoren, die die Transmissionsdynamiken beeinflussen (siehe angefügte Übersicht), wurden daraus eine „**Toolbox**“ sowie ein „**Intensitäts-Stufenkonzept**“ entwickelt. Diese sind als Orientierungshilfe für das lokale Infektionsgeschehen ausgelegt.

5. Toolbox

Die „Toolbox“ dient einer schnellen Bestimmung der Risiken der Settings auf Basis der identifizierten Evidenz nach folgenden Kriterien: individuelles Infektionsrisiko im Setting, Anteil am Infektionsgeschehen, Public-Health (PH)-Einfluss (Auswirkung auf Todesfälle und schwere Verläufe), und Nicht-COVID-Effekte (z. B. soziale, psychologische, und andere gesellschaftliche Auswirkungen bei Beschränkungen oder Schließungen der jeweiligen Settings).

Folgende **Erläuterungen** müssen berücksichtigt werden:

- Die **Ordnung** des Settings erfolgt von oben nach unten: Settings mit einem hohen individuellen Infektionsrisiko, einem hohen Anteil an allen Transmissionen, sowie einem hohen Public-Health Einfluss (z. B. Innenräume, Alten- und Pflegeheime) sind in der Toolbox oben aufgeführt; Settings mit im Schnitt moderaten Risiken (Glaubengemeinschaften, Museen) in der Mitte, und Settings mit niedrigen Risiken (Zusammenkünfte im Freien oder Fernverkehr) weiter unten.
- „**indirekt**“ in der Dimension „Direkter PH-Einfluss“ heißt, dass der Public Health (PH)-Einfluss nicht klar zuzuordnen ist, sondern eher „indirekt“ bzw. „diffus“ ausgeübt wird (z. B. haben Ausbrüche in Altenheimen einen „hohen“ belegbaren Einfluss, Spielplätze hingegen einen niedrigen; im ÖPNV oder in Unternehmen ist der Einfluss eher ein indirekter Beitrag über die Kontakt situation zum allgemeinen Transmissionsgeschehen).
- **Innenräume** sind als wichtigstes, „übergeordnetes“ Setting aufgeführt, da die große Mehrzahl aller dokumentierten Fälle und Cluster auf Innenräume zurückzuführen sind. Verschiedene Untersuchungen gehen von einem bis zu 20-fachen Ansteckungsrisiko in Innenräumen aus.
- Trotzdem ist das **Übertragungsrisiko in Innenräumen** nicht überall gleich groß. Faktoren wie die Dichte der Personen/m² und Größe der Räume (Museum vs. kleines Geschäft), Dauer des Aufenthaltes (kurzes Einkaufen vs. Arbeitsplatz), Art der Tätigkeit (stilles Sitzen oder Stehen (Theater, Museum) oder Singen (Chor)), beeinflussen die Menge der produzierten und angereicherten Aerosole. Daher kann nicht zwischen privaten und organisierten Treffen in Innenräumen unterschieden werden.

- Für **Betriebe** kann keine generelle Angabe zu Transmissionsrisiken angegeben werden, da es auch hier stark von der Art der Tätigkeit abhängt (Schlachtbetrieb, Verpackungsbetriebe, schwere körperliche Arbeit vs. Einzelbüro vs. Kasse im Einzelhandel)
- Für **Übertragungen im Freien** unter Einhaltung der AHA-Regeln gibt es nur limitierte Evidenz zu Übertragungen (Parks, Spielplätze, Fußgängerzonen, Konzerte im Freien, Wochenmärkte, Beerdigungen).

6. Intensitäts-Stufenkonzept

Im „Intensitäts-Stufenkonzept“ wurde die Evidenz der Toolbox auf exemplarische Maßnahmen im Kontext von vier „Szenarien“ oder Stufen des Infektionsgeschehen (Basisstufe, Intensitätsstufen 1-3) übertragen. Die **automatische Kopplung der Intensitätsstufen an einen einzelnen Indikator** (wie z. B. Inzidenz) ist **nicht ausreichend**, um die Komplexität des Infektionsgeschehens sowie die tatsächliche Belastung des Gesundheitssystems und die Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung durch COVID-19 abzubilden.

Zur Einordnung der epidemischen Lage auf **lokaler Ebene** dienen vier Indikatoren:

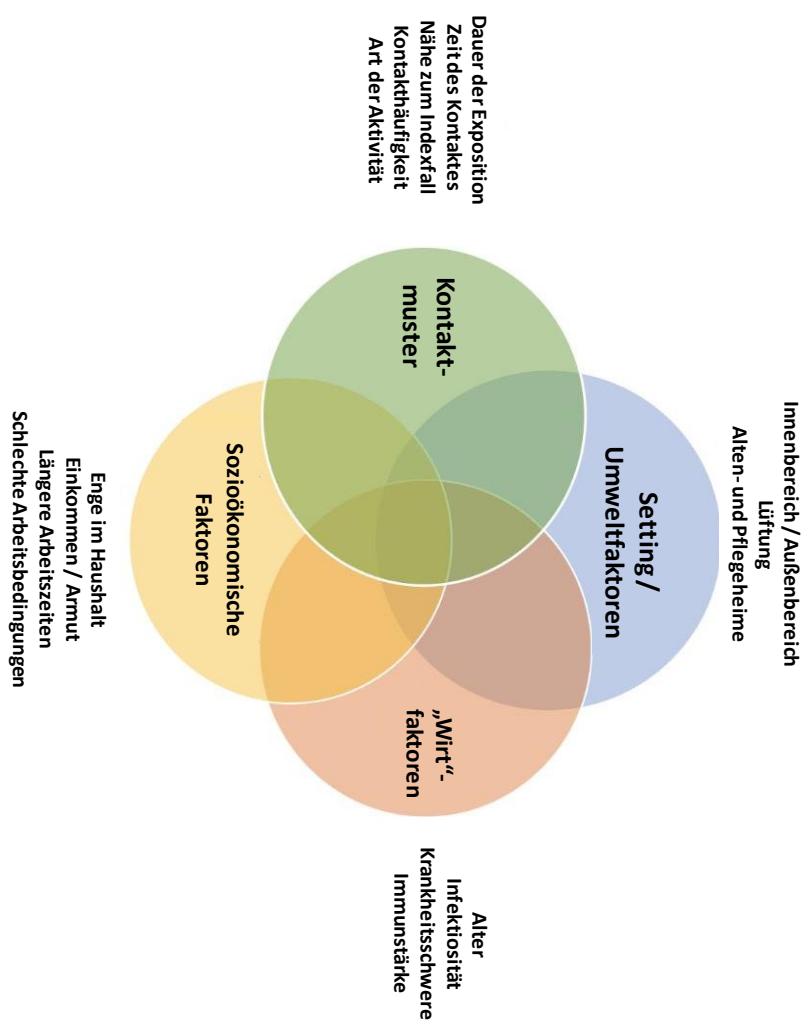
- Die **7-Tagesinzidenz** pro 100.000 Einwohner/innen,
- **Anteil intensivmedizinisch behandelter COVID-19-Fälle** an der Gesamtzahl der betreibbaren **ITS-Bettenkapazität**
- Die wöchentliche **Inzidenz hospitalisierter Fälle unter den über 60-Jährigen** (pro 100.000),
- Dem **Anteil der Kontaktpersonen („KoNa“ in Stufenkonzept)**, die nachverfolgt werden können
- Zusätzlich zu den Kernindikatoren sollten weitere Rahmenbedingungen berücksichtigt werden: **R-Wert**; der Anteil **neuer Varianten**; der Anteil der Fälle **ohne ermittelbare Infektionsquelle**; **Anzahl**, **Größe** und **Setting** der Ausbruchsgeschehen.

Die folgenden Punkte bezüglich der Interpretation und Anwendung des Stufenkonzepts sind unbedingt zu berücksichtigen:

- 1) Die angegebenen Wertebereiche dienen der Orientierung; eine belastbare Evidenz für scharfe Grenzwerte liegt nicht vor;
- 2) Grundsätzlich sollte bei der **De-Eskalation** vorsichtig und langsam vorgegangen werden, eine **Eskalation** hingegen sollte schnell sinnvolle und effektive Maßnahmen auslösen;
- 3) Bei der **Neueinstufung** soll ein führender **Leitindikator** in Kombination mit den anderen **Hilfsindikatoren** betrachtet werden:
 - a) Bei der **Eskalation** ist die 7-Tagesinzidenz der führende Leitindikator
 - b) Bei der **De-Eskalation** ist die ITS-Belegung der führende Leitindikator
- 4) Um in eine **neue Intensitätsstufe zu wechseln**, ist es notwendig, dass der Leitindikator in der jeweiligen Stufe liegt. Jedoch ist der **Leitindikator nicht hinreichend** um eine Neueinstufung bzw. neuere Maßnahmen vorzunehmen. Sowohl **Leit-** als auch **Hilfsindikatoren** sollten bei einer Einstufung in Kombination berücksichtigt werden sollen. Zur Erläuterung zwei Szenarien:
 - a) In einem potentiell **eskalierenden Szenario A** ist die 7-Tagesinzidenz der führende Leitindikator. Exemplarisch steigt der Wert auf 35 (Stufe 2), jedoch handelt es sich um einen größeren, aber gut kontrollierbaren lokalen Ausbruch. 2% der verfügbaren ITS-Betten sind mit COVID-Erkrankten belegt (Basisstufe) und die Kontaktpersonennachverfolgung ist weiterhin zu 90% möglich (Basisstufe). **Der notwendige Leitindikator ist zwar in einer höheren Stufe**, aber durch das kontrollierte Szenario mit geringer Belastung des Gesundheitssystems wären großflächige Schließungen nur auf Basis des führenden Leitindikators nicht hinreichend gegeben.
 - b) In einem potentiell **deeskalierenden Szenario B** ist der Anteil der verfügbaren ITS-Betten, der durch COVID-Erkrankte belegt ist, der führende Leitindikator. Die 7-Tagesinzidenz sinkt auf unter 50 (Stufe

- 2) und 70% der Kontaktpersonen können nachverfolgt werden (Stufe 2). Jedoch sind immer noch über 12 % der verfügbaren ITS-Betten mit COVID-Erkrankten belegt, der Leitindikator also weiterhin auf der dritten Stufe. **Obwohl die anderen Indikatoren auf eine mögliche Deeskalation hindeuten**, wäre das durch die hohen Werte des **Leitindikators** nicht gegeben.
- 5) Eine **Bewertung der Umsetzung der Maßnahmen** muss VOR deren Verschärfung erfolgen, was ein regelmäßiges bzw. kontinuierliches Monitoring erfordert;
 - 6) Die angegebenen **Einzelmaßnahmen** sollen einen Anhaltspunkt zur Maßnahmenintensität in den jeweiligen Settings und Stufen liefern. Es gibt **keine** Evidenz, die eine wissenschaftliche Bewertung spezifischer Einzelmaßnahmen in den Abstufungen zulässt. Daher müssen spezifische Maßnahmen wie z. B. Schutzkonzepte auf Basis von lokalen Erfahrungswerten detaillierter ausgearbeitet werden.
 - 7) Der **diagonale Farbverlauf** signalisiert eine Abnahme der Intensität der Maßnahmen von links nach rechts sowie von oben nach unten. Die „wichtigsten“ Maßnahmen weiter oben sollten bei abnehmender epidemischer Lage langsam und als letztes de-eskalieren und bei steigender epidemischer Lage als erstes wieder eskaliert werden. Maßnahmen in Settings weiter unten können entsprechend früher mit geringerem Risiko de-eskalieren und können später (oder gar nicht) eskaliert werden.
 - 8) Bei den zu erwägenden Schließungen handelt es sich um „**proaktive Schließungen**“, die das allgemeine Infektionsgeschehen reduzieren sollen. Diese sind abzugrenzen von „**reaktiven Schließungen**“ bei Ausbrüchen, die unabhängig von der jeweiligen Intensitätsstufe notwendig sein können.
 - 9) Alle Maßnahmen müssen durch **transparente Informationen und intensive Kommunikation mit der Öffentlichkeit** begleitet werden;
 - 10) Der **zeitliche Rahmen** der Umsetzung der Maßnahmen muss berücksichtigt werden;
 - 11) Das Auftreten neuer besorgniserregender **Varianten** von SARS-CoV-2 und deren Eigenschaften, wie eine höhere Übertragbarkeit müssen bei der Deeskalation und Eskalation der Maßnahmen berücksichtigt werden (ggf. eine schnellere Eskalation)
 - 12) Die Indikatoren des Stufenkonzepts beziehen sich auf die **Landkreis-Ebene** (bzw. Versorgungsregion/Versorgungscluster im Falle des Indikators „Anteils der Belegung von Intensivbetten durch COVID-Patienten“), denn die Verteilung der Indikatoren-Werte über die Landkreise erlaubt eine deutliche bessere Einschätzung der epidemischen Lage als ein einzelner Wert auf Bundesebene. Dennoch wird es bei der Lockerung oder Verschärfung von wichtigen Maßnahmen zentral sein, auf der Ebene des Bundes oder zumindest auf **Bundesland-Ebene** Maßnahmen zu beschließen. Wir empfehlen die Indikatoren auf der Landkreis-Ebene zu betrachten aber deeskalierende Maßnahmen erst zu beschließen, wenn ein überwiegender Anteil der Landkreise Indikatoren mit Werten aufweist, die dies erlauben.

Faktoren, die die Transmissionsdynamik beeinflussen

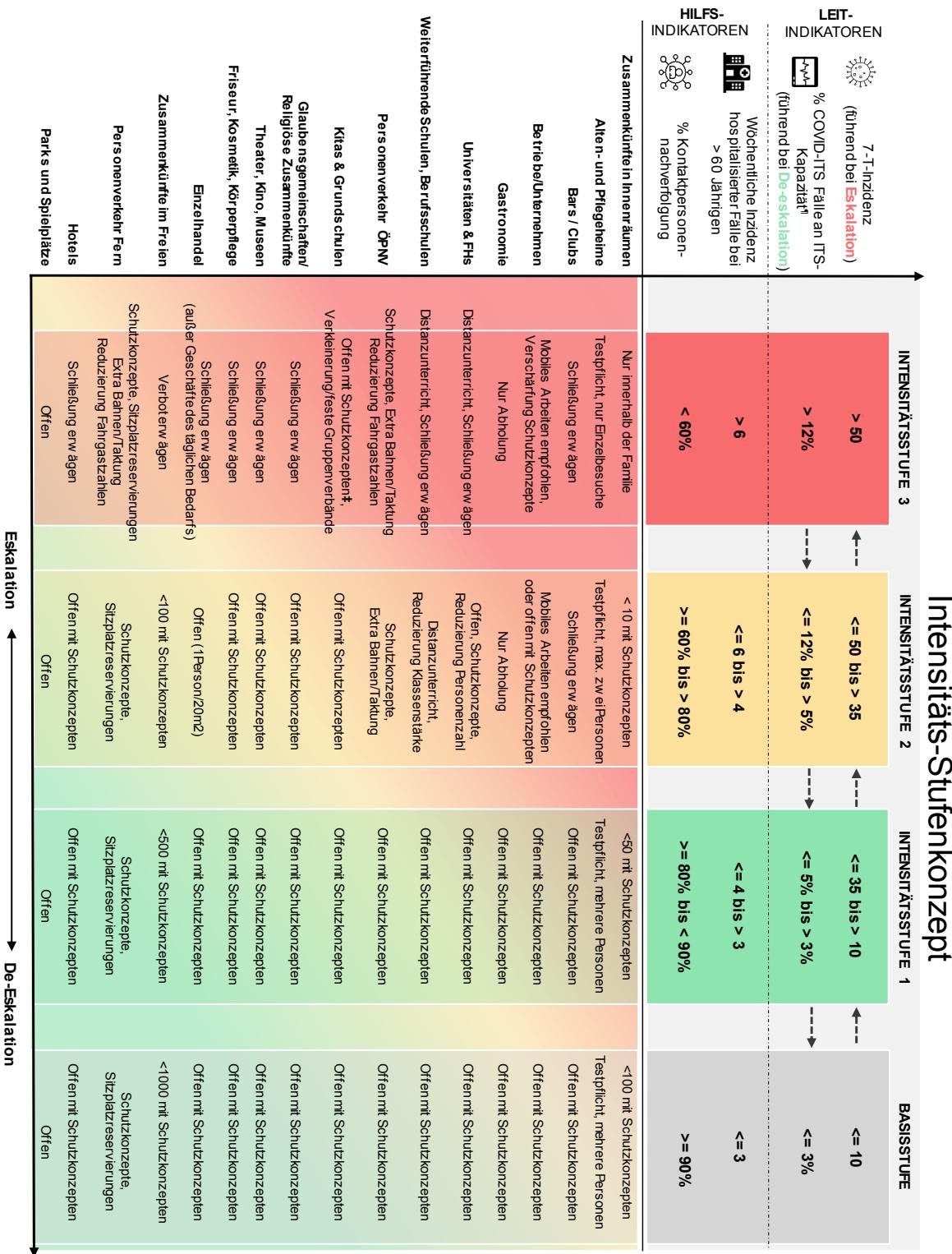


Toolbox zum Stufenkonzept

| SETTING | DIMENSION | | | |
|---|---|--|--|---|
| | Infektionsrisiko (individuell im Setting) | Anteil am gesamten Transmissionsgeschehen | Direkter PH-Einfluss (auf schwere Krankheitsverläufe und Todesfälle) | Nicht-COVID-Effekte bei Beschränkung (inkl. soziale, psychologische, ökon. Effekte) |
| 1. Zusammenkünfte in Innenräumen <small>(abhängig von Setting & Schutzkonzepten)</small> | niedrig bis hoch | hoch | hoch | umfangreich |
| 2. Alten- und Pflegeheime | hoch | hoch | hoch | umfangreich |
| 3. Bars / Clubs | moderat bis hoch | moderat bis hoch | indirekt | limitiert |
| 4. Betriebe/Unternehmen | niedrig bis hoch <small>(branchenabhängig)</small> | niedrig bis hoch <small>(branchenabhängig)</small> | indirekt <small>(branchenabhängig)</small> | umfangreich |
| 5. Gastronomie | moderat | moderat | indirekt | moderat |
| 6. Universitäten & FHs | moderat | moderat | moderat | moderat |
| 7. Weiterführende und Berufsschulen | moderat | moderat | moderat | umfangreich |
| 8. Personverkehr ÖPNV | moderat | moderat | indirekt | umfangreich |
| 9. Kitas & Grundschulen | moderat | niedrig bis moderat | niedrig | umfangreich |
| 11. Glaubensgemeinschaften/ Religiöse Zusammenkünfte | moderat | niedrig | moderat | moderat |
| 10. Theater, Kino, Museen | niedrig bis moderat | niedrig bis moderat | indirekt | moderat |
| 12. Friseur, Kosmetik, Körperpflege | niedrig bis hoch | niedrig | niedrig | moderat |
| 13. Einzelhandel | niedrig | niedrig | indirekt | moderat |
| 14. Zusammenkünfte im Freien | niedrig | niedrig bis moderat <small>(je nach Art und Größe des Events)</small> | niedrig | moderat |
| 15. Personenverkehr Fern | niedrig | niedrig | niedrig | umfangreich |
| 16. Hotels | niedrig | niedrig | niedrig | limitiert |
| 17. Parks und Spielplätze | niedrig | niedrig | niedrig | moderat |

Intensitäts-Stufenkonzept

ROBERT KOCH INSTITUT



| | | |
|--|--|--|
| <p>Legende/Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anteil intensivmedizinisch behandelter COVID-19-Fälle an der Gesamtzahl der betreibbaren ITS-Bettenkapazität <p>*GÄ: Gesundheitsämter; GS: Gesundheitssystem</p> <p>■ Schule und Kitas schließen gegebenenfalls bei außergewöhnlich hohem Transmissionsgeschehen prüfen.</p> <p>Link zu RKI-Empfehlungen für Schulkonzepte in Schulen</p> | <p>Stufe 3 – Hohes Infektionsgeschehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Difuses Geschehen, Ausbrüche in mehreren und großen Settings oder flächendeckende Ausbrüche Höhe Übertragungsrate im privaten Umfeld GÄ und GS*: Überlastung, KP-Nachverfolgung nicht mehr möglich, hohe KP- & ITS-Raten | <p>Stufe 2 – Mittleres Infektionsgeschehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausbrüche in einzelnen Settings (Pflegeeinrichtungen, Unterkünfte, Schulen, Betriebe) nehmen zu Zunahme Übertragungen im privaten Umfeld GÄ und GS*: Belastet, aber noch Ressourcen vorhanden <p>Stufe 1 - Niedriges Infektionsgeschehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Gut kontrollierbare Einzelfälle, lokal und zeitlich begrenzte kleinere Ausbrüche GA und GS*: genügend Ressourcen vorhanden <p>Empfehlungen zu Basismaßnahmen (umbenannt von der Intensitätsstufe)</p> <ul style="list-style-type: none"> AHA+L (Abstand, Hygiene, Alltagsmasken, Lüften) Corona-Warn-App Generelles Tragen von Mund-Nasen-Schutz in Gesundheitseinrichtungen und Pflegeheimen Fallidentifikation und Fallisolation Kontaktsuche und Quarantäne Identifikation von Fallketten und Clustern Mobilität und Kontakte reduzieren Nationale Teststrategie |
|--|--|--|

Bibliografie

1. Anderson, S. C. *et al.* Quantifying the impact of COVID-19 control measures using a Bayesian model of physical distancing. *PLOS Comput. Biol.* 16, e1008274 (2020).
2. Askitas, N., Tatsiramos, K. & Verheyden, B. Estimating worldwide effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 incidence and population mobility patterns using a multiple-event study. *Sci. Rep.* 11, 1972 (2021).
3. Atherstone, C. *et al.* SARS-CoV-2 Transmission Associated with High School Wrestling Tournaments — Florida, December 2020–January 2021. *MMWR. Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 70, 141–143 (2021).
4. AWMF. *S3-Leitlinie Maßnahmen zur Prävention und Kontrolle der SARS-CoV-2-Übertragung in Schulen.*
5. Badr, H. S. *et al.* Association between mobility patterns and COVID-19 transmission in the USA: a mathematical modelling study. *Lancet Infect. Dis.* 20, 1247–1254 (2020).
6. Banholzer, N. *et al.* Impact of non-pharmaceutical interventions on documented cases of COVID-19. *medRxiv* 2020.04.16.20062141 (2020)
doi:10.1101/2020.04.16.20062141.
7. Bignardi, G. *et al.* Longitudinal increases in childhood depression symptoms during the COVID-19 lockdown. *Arch. Dis. Child. archdischild-2020-320372* (2020)
doi:10.1136/archdischild-2020-320372.
8. Bo, Y. *et al.* Effectiveness of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 transmission in 190 countries from 23 January to 13 April 2020. *Int. J. Infect. Dis.* 102, 247–253 (2021).
9. Boast A, A, M. & H., G. An evidence summary of Paediatric COVID-19 literature, Don't Forget the Bubbles. *Don't Forget The Bubbles* (2021) doi:10.31440/dftb.24063.
10. Brauner, J. M. *et al.* Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19. *Science* (80-.). eabd9338 (2020) doi:10.1126/science.abd9338.
11. Bulfone, T. C., Malekinejad, M., Rutherford, G. W. & Razani, N. Outdoor Transmission of SARS-CoV-2 and Other Respiratory Viruses: A Systematic Review. *J. Infect. Dis.* (2020) doi:10.1093/infdis/jiaa742.
12. CDC. Operating schools during COVID-19: CDC's Considerations.
<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/schools-childcare/schools.html>.
13. Chernozhukov, V., Kasahara, H. & Schrimpf, P. Causal impact of masks, policies, behavior on early covid-19 pandemic in the U.S. *J. Econom.* 220, 23–62 (2021).

14. Chirizzi, D. *et al.* SARS-CoV-2 concentrations and virus-laden aerosol size distributions in outdoor air in north and south of Italy. *Environ. Int.* 146, 106255 (2021).
15. Chou, R. *et al.* Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. *Annals of internal medicine* vol. 173 120–136 (2020).
16. Deutsche Bahn AG. Keine Anzeichen für erhöhte Corona-Gefahr bei Zugpersonal. https://www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/Wissenschaftliche-Studie-Keine-Anzeichen-fuer-erhoehte-Corona-Gefahr-bei-Zugpersonal--5581064.
17. ECDC. *COVID-19 in children and the role of school settings in transmission-first update*. (2020).
18. ECDC. *COVID-19 clusters and outbreaks in occupational settings in the EU/EEA and the UK*. (2020).
19. Falk, A. *et al.* COVID-19 Cases and Transmission in 17 K–12 Schools — Wood County, Wisconsin, August 31–November 29, 2020. *MMWR. Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 70, 136–140 (2021).
20. Fetzer, T. *Subsidizing the spread of COVID19: Evidence from the UK's Eat-Out-to-Help-Out scheme*. (2020).
21. Flaxman, S. *et al.* Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature* 584, 257–261 (2020).
22. Haug, N. *et al.* Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nat. Hum. Behav.* 4, 1303–1312 (2020).
23. Hendrix, M. J., Walde, C., Findley, K. & Trotman, R. Absence of Apparent Transmission of SARS-CoV-2 from Two Stylists After Exposure at a Hair Salon with a Universal Face Covering Policy — Springfield, Missouri, May 2020. *MMWR. Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 69, 930–932 (2020).
24. Hiironen, I. *et al.* Occupational exposures associated with being a COVID-19 case; evidence from three case-controls studies. *medRxiv* 2020.12.21.20248161 (2020) doi:10.1101/2020.12.21.20248161.
25. Hoefer, A. *et al.* Management of a COVID-19 outbreak in a hotel in Tenerife, Spain. *Int. J. Infect. Dis.* 96, 384–386 (2020).
26. Honein, M. A., Barrios, L. C. & Brooks, J. T. Data and Policy to Guide Opening Schools Safely to Limit the Spread of SARS-CoV-2 Infection. *JAMA* (2021) doi:10.1001/jama.2021.0374.
27. Hsiang, S. *et al.* The effect of large-scale anti-contagion policies on the COVID-19 pandemic. *Nature* 584, 262–267 (2020).

28. Kraemer, M. U. G. *et al.* The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science* (80). 368, 493 LP – 497 (2020).
29. Liu, Y. *et al.* The impact of non-pharmaceutical interventions on SARS-CoV-2 transmission across 130 countries and territories. *BMC Med.* 19, 40 (2021).
30. Luo, K. *et al.* Transmission of SARS-CoV-2 in Public Transportation Vehicles: A Case Study in Hunan Province, China. *Open Forum Infect. Dis.* 7, (2020).
31. Lyu, W. & Wehby, G. L. Shelter-In-Place Orders Reduced COVID-19 Mortality And Reduced The Rate Of Growth In Hospitalizations. *Health Aff.* 39, 1615–1623 (2020).
32. Madewell, Z. J., Yang, Y., Longini Jr, I. M., Halloran, M. E. & Dean, N. E. Household Transmission of SARS-CoV-2: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw. Open* 3, e2031756–e2031756 (2020).
33. Magnusson, K., Nygård, K., Methi, F., Vold, L. & Telle, K. Occupational risk of COVID-19 in the 1st vs. 2nd wave of infection. *medRxiv* 2020.10.29.20220426 (2021) doi:10.1101/2020.10.29.20220426.
34. Matzinger, P. & Skinner, J. Strong impact of closing schools, closing bars and wearing masks during the Covid-19 pandemic: results from a simple and revealing analysis. *medRxiv* 2020.09.26.20202457 (2020) doi:10.1101/2020.09.26.20202457.
35. MPIDS Göttingen. HEADS - Human Emission of Aerosol and Droplet Statistics. <https://aerosol.ds.mpg.de/de/> (2021).
36. Muller, N. *et al.* Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Outbreak Related to a Nightclub, Germany, 2020. *Emerg. Infect. Dis.* 27, 645 (2021).
37. Müller, S. A. *et al.* Using mobile phone data for epidemiological simulations of lockdowns: Government interventions, behavioral changes, and resulting changes of reinfections. *medRxiv* (2020) doi:10.1101/2020.07.22.20160093.
38. Pan, A. *et al.* Association of Public Health Interventions With the Epidemiology of the COVID-19 Outbreak in Wuhan, China. *JAMA* 323, 1915–1923 (2020).
39. Perra, N. Non-pharmaceutical interventions during the COVID-19 pandemic: A review. *Phys. Rep.* (2021) doi:<https://doi.org/10.1016/j.physrep.2021.02.001>.
40. Pozo-Martin, F., Cristea, F. & Bcheraoui, C. El. *Rapid Review der Wirksamkeit nicht-pharmazeutischer Interventionen bei der Kontrolle der COVID-19-Pandemie*.
41. Prem, K. *et al.* The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. *Lancet Public Heal.* 5, e261–e270 (2020).

42. PreventEpidemics. Science Review: January 16-29, 2021.
<https://preventepidemics.org/covid19/science/weekly-science-review/january-16-29-2021/>.
43. Qian, H. *et al.* Indoor transmission of SARS-CoV-2. *Indoor Air* (2020) doi:<https://doi.org/10.1111/ina.12766>.
44. Ravens-Sieberer, U. *et al.* Impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and mental health in children and adolescents in Germany. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* (2021) doi:10.1007/s00787-021-01726-5.
45. Ravens-Sieberer, U. *et al.* Impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and mental health in children and adolescents in Germany. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* (2021) doi:10.1007/s00787-021-01726-5.
46. Ravens-Sieberer, U. *et al.* Mental health and quality of life in children and adolescents during the COVID-19 pandemic—results of the COPSY study. *Dtsch. Aerzteblatt Online* (2020) doi:10.3238/ärztebl.2020.0828.
47. Ray, D. *et al.* Predictions, role of interventions and effects of a historic national lockdown in India's response to the COVID-19 pandemic: data science call to arms. *Harvard data Sci. Rev.* 2020, 10.1162/99608f92.60e08ed5 (2020).
48. Robert Koch Institut. *Präventionsmaßnahmen in Schulen während der COVID-19-Pandemie*. (2020).
49. Schmidt, P. W. Inference under Superspreading: Determinants of SARS-CoV-2 Transmission in Germany. *arXiv* (2020).
50. Shen, Y. *et al.* Community Outbreak Investigation of SARS-CoV-2 Transmission Among Bus Riders in Eastern China. *JAMA Intern. Med.* 180, 1665–1671 (2020).
51. Szépfalusi, Z. *et al.* Lessons from low seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in schoolchildren: a cross-sectional study. *Pediatr. Allergy Immunol.* (2021) doi:10.1111/pai.13459.
52. Tönshoff, B. *et al.* Prevalence of SARS-CoV-2 Infection in Children and Their Parents in Southwest Germany. *JAMA Pediatr.* (2021) doi:10.1001/jamapediatrics.2021.0001.
53. TU Berlin. COVID-19 DataViewer. <https://covid-sim.info/>.
54. UKE. Vermutlich höhere Dunkelziffer an Kindeswohlgefährdungen während des Lockdowns. <https://idw-online.de/de/news762847>.
55. University of Oxford. Mitigation Calculator. <http://epidemicforecasting.org/>.
56. Viner, R. M. *et al.* School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child Adolesc. Heal.* 4, 397–404 (2020).

57. Walsh, S. *et al.* Do school closures reduce community transmission of COVID-19? A systematic review of observational studies. *medRxiv* 2021.01.02.21249146 (2021) doi:10.1101/2021.01.02.21249146.
58. Weed, M. & Foad, A. Rapid Scoping Review of Evidence of Outdoor Transmission of COVID-19. *medRxiv* 2020.09.04.20188417 (2020) doi:10.1101/2020.09.04.20188417.
59. Wong, N. S., Lee, S. S., Kwan, T. H. & Yeoh, E.-K. Settings of virus exposure and their implications in the propagation of transmission networks in a COVID-19 outbreak. *Lancet Reg. Heal. – West. Pacific* 4, (2020).
60. Zhang, J. *et al.* Changes in contact patterns shape the dynamics of the COVID-19 outbreak in China. *Science* (80-.). 368, 1481 LP – 1486 (2020).
61. Zimmerman, K. O. *et al.* Incidence and Secondary Transmission of SARS-CoV-2 Infections in Schools. *Pediatrics* e2020048090 (2021) doi:10.1542/peds.2020-048090.