

Informationen zur Covid Impfung

- *Wie wirken die Impfstoffe ?*
- *Wer soll sich impfen lassen ?*



Forum Covid-Impfung und Schule

26. Mai 2021, 16-17.15 Uhr | online

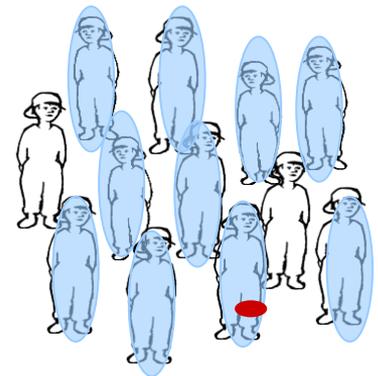
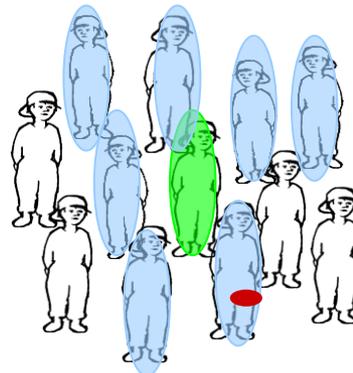
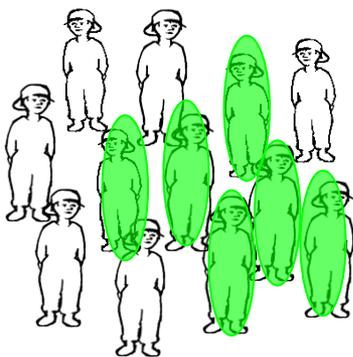
Prof. Dr. med. Christoph Berger
Infektiologie und Spitalhygiene
Universitäts-Kinderspital Zürich

Immunologisches Gedächtnis

Schützt bei Kontakt vor Erkrankung

Impfen: Induktion einer Immunantwort
= Schutz bei Exposition

Impfen: verhindern einer potentiell gefährlichen Krankheit



SARS-CoV-2: Impfstoff-Kandidaten

The global COVID-19 vaccine landscape

>150 Impfstoffkandidaten in Entwicklung
bzw. klinischer Prüfung

Plattformen (6 Typen):

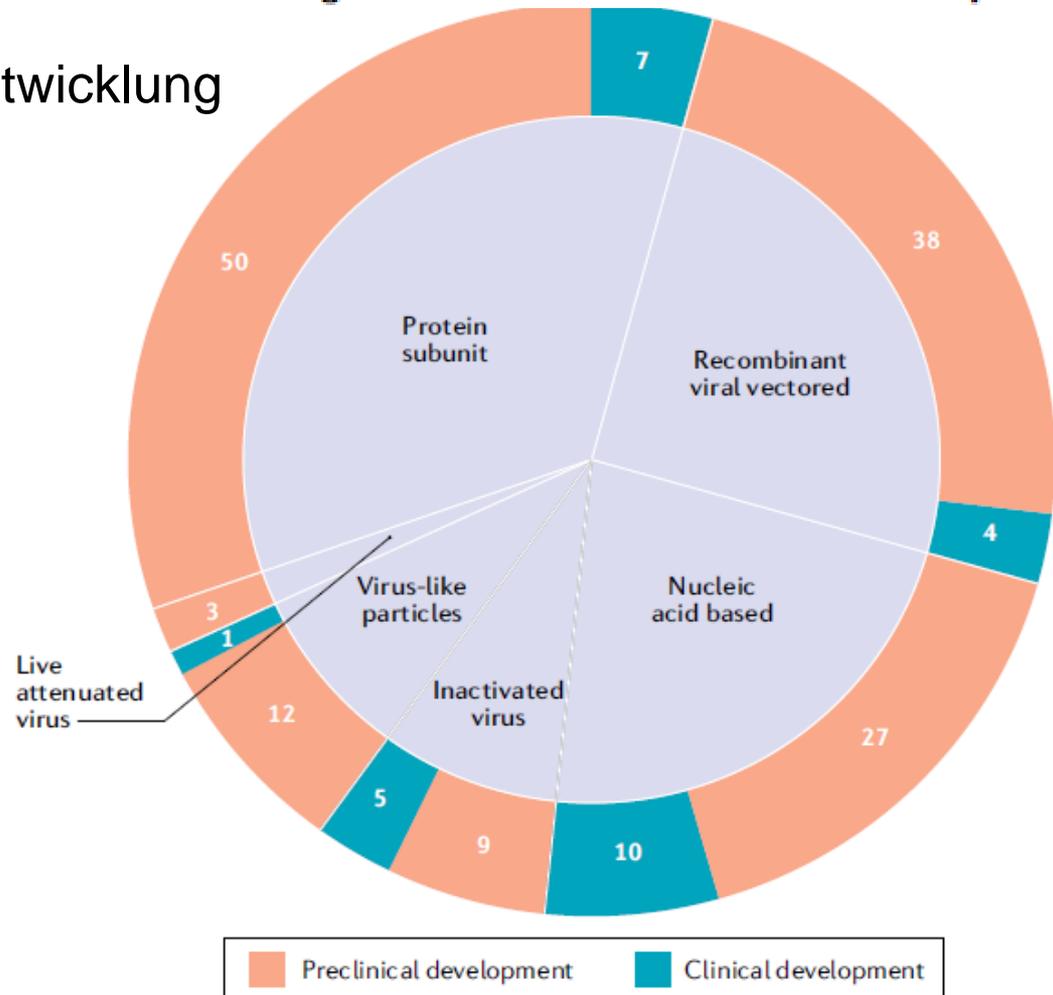
- live-attenuated virus,
- recombinant viral vectored
- inactivated virus
- protein subunit
- virus- like particles
- nucleic acid based

- mRNA vaccines

(6 clinical, 16 preclinical)

- plasmid DNA vaccines

(4 clinical, 11 preclinical)



Jeyanathan et al. *Nat Rev Immunol* (2020).

<https://doi.org/10.1038/S41577-020-00434-6>

SARS-CoV-2: mRNA Impfstoff

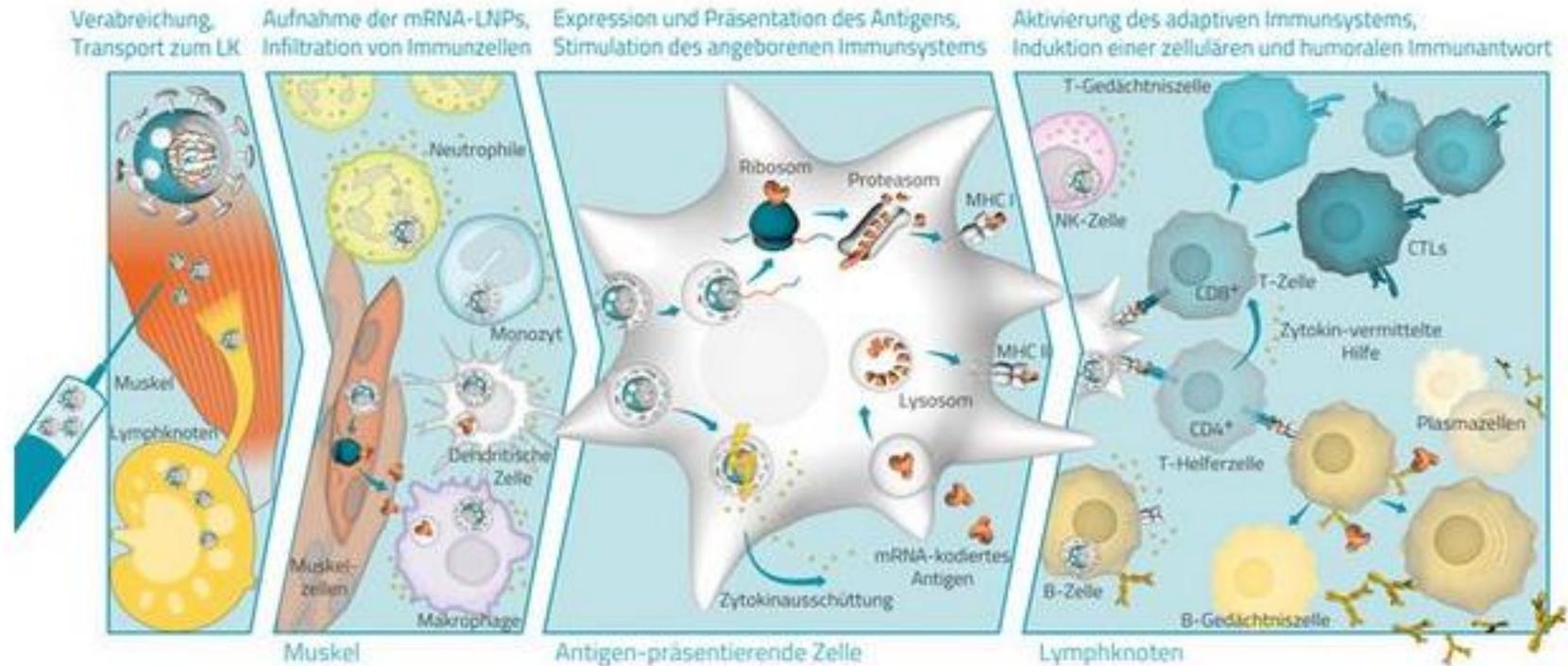


Abb. 2: Schematische Illustration der Wirkungsweise von mRNA-basierten Impfstoffen. Dargestellt und beschrieben sind die Vorgänge nach intramuskulärer Verabreichung eines mRNA-LNP-Impfstoffes bis hin zur Aktivierung des adaptiven Immunsystems im Lymphknoten. LK: Lymphknoten, LNP: Lipid-Nanopartikel, MHC: Haupthistokompatibilitätskomplex, NK-Zelle: Natürliche Killerzelle, CTLs: Zytotoxische T-Zellen. Copyright: CureVac AG.

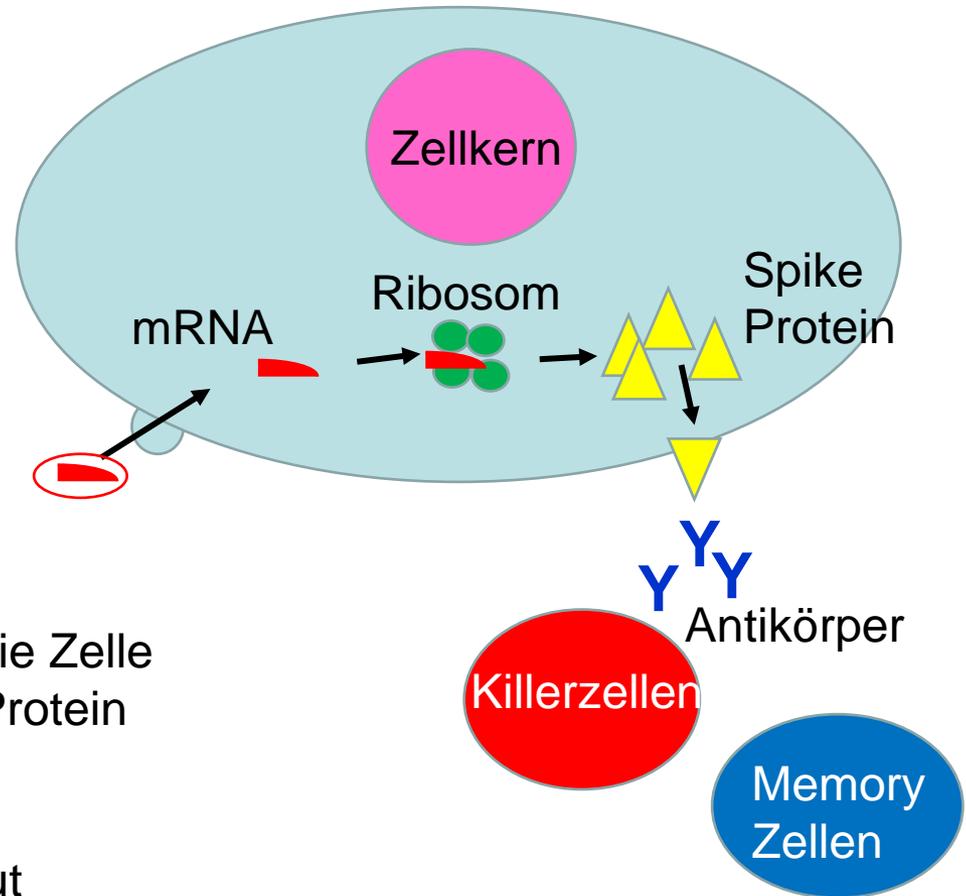
SARS-CoV-2: Wie wirken mRNA Impfstoffe

mRNA ist in der Zelle am Ribosom der Code für das Protein.

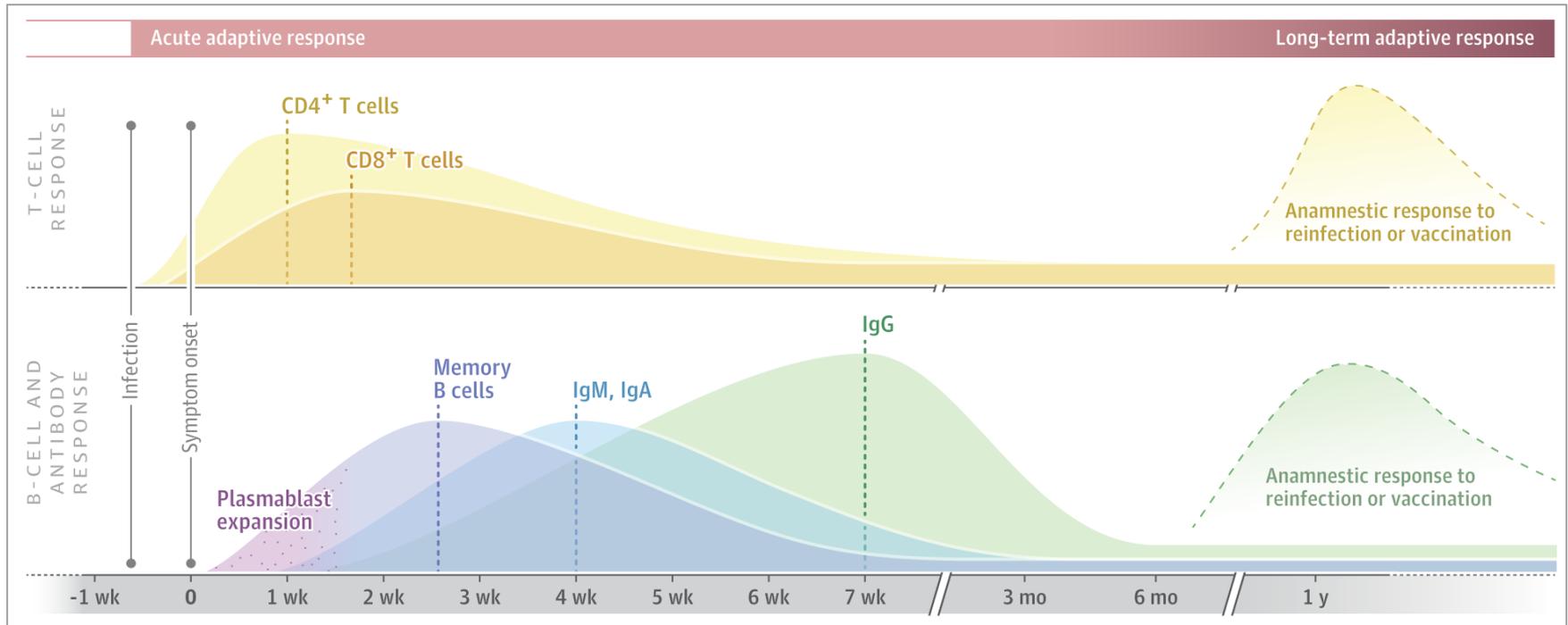
Fremdes Protein löst Immunantwort aus

Bei Infektion geht ganzes Virus in die Zelle
Bei Impfung nur mRNA des Spike Protein

Die mRNA geht nie in den Zellkern
Sie wird rasch vom Körper abgebaut



SARS-CoV-2: Immunantwort



Antikörper-Antwort: Neutralisierende (und nicht neutralisierende) AK: transient
T-Zellantwort (CD4, CD8)

? Memory B Zellen, CD4⁺ und CD8⁺ Memory T Zellen gegen SARS-CoV-2

nach Infektion oder Impfung sind relevant für den Schutz/Reinfektion

COVID-19 in der Schweiz: mRNA Impfstoffe Zulassungsstudien

Tabelle 3a. Wirksamkeit von Comirnaty® gegen Covid-19-Erkrankung [22]

Studien-Teilnehmende	Covid-19 Erkrankungen* laborbestätigt, ab dem 7. Tag nach 2. Dosis und Beobachtungszeit von rund 2 Monaten (27. Juli – 9. Oktober 2020)		Wirksamkeit der Impfung (V.E.; vaccine efficacy; %) (95 % CI)
	Gruppe Impfung (2 Dosen Comirnaty®)	Gruppe Placebo (NaCl-Lösung)	
Studien-Teilnehmende <u>ohne</u> vorheriger Covid-19 Infektion			
Alle Altersgruppen 16–85 J.	8 (von 17 411)	162 (von 17 511)	95.0 (90.0–97.9)
Alter 75–85 J.	0 (von 774)	5 (von 785)	(100.0)** (-13.1–100)
Alter 65–85 J.	1 (von 3 848)	19 (von 3 880)	94.7 (66.7–99.9)
Alter 55–85 J.	3 (von 7 500)	48 (von 7 543)	93.7 (80.6–98.8)
Alter 16–55 J.	5 (von 9 897)	114 (von 9 955)	95.6 (89.4–98.6)
Schwere Erkrankungen ***	1 (von 17 411)	3 (von 17 511)	66.4 (-124.8–96.3)
Alle Studien-Teilnehmende (<u>mit</u> und <u>ohne</u> vorheriger Covid-19 Infektion)			
Alle Altersgruppen 16–85 J.	9 (von 18 559)	169 (von 18 708)	94.6 (89.9–97.3)

Tabelle 3b. Wirksamkeit von Covid-19 Vaccine Moderna® gegen Covid-19-Erkrankung [26]

Studien-Teilnehmende	Covid-19 Erkrankungen* laborbestätigt, ab dem 14. Tag nach 2. Dosis und Beobachtungszeit von rund 2 Monaten (September – November 2020)		Wirksamkeit der Impfung (V.E.; vaccine efficacy; %) (95% CI)
	Gruppe Impfung (2 Dosen Covid-19 Vaccine Moderna®)	Gruppe Placebo (NaCl-Lösung)	
Studien-Teilnehmende (<u>ohne</u> vorheriger Covid-19 Infektion)			
Alle Studien-Teilnehmende	11 (von 14 134)	185 (von 14 073)	94.1 % (89.3–96.8)
18–65 J.	7 (von 10 551)	156 (von 10 521)	95.6 (90.6–97.9)
Alle ≥65 J.	4 (von 3 583)	29 (von 3 552)	86.4 (61.4–95.2)
Schwere Erkrankungen **	0 (von 14 134)	30 (von 14 073)	100 %
Alle Studien-Teilnehmende (<u>mit</u> und <u>ohne</u> vorheriger Covid-19 Infektion)			
Alle Studien-Teilnehmende ***	12** (von 15'181)	187 (von 15'170)	93.6 (88.6%, 96.5%)

COVID-19 in der Schweiz: mRNA Impfstoffe

Seit der Zulassung zeigen weitere Studien die Wirksamkeit von Comirnaty (NEJM, Februar 2021: in Israel haben 596'618 Personen den Impfstoff erhalten versus 596'618 nicht geimpfte Personen)

Schutz vor Infektion 7 Tage nach 2. Dosis: 92% (95%CI 88-95)

Schutz vor Spitalaufenthalt 7 Tage nach 2. Dosis: 87% (95% CI 55-100)

Schutz vor schwerer Krankheit 7 Tage nach 2. Dosis: 92% (95%CI 75-100)

Schutz vor schwerer Krankheit 14 Tage nach 2. Dosis: 97% (95% CI 92-100)
(NEJM, Mai 2021: als die «britische Variante» (B.1.1.7) und «südafrikanische Variante » (B.1.351) bereits vorherrschend waren im Qatar)

Schutz vor asymptomatischer Infektion 80 -90%
(d.h. indirekt vor Übertragung)
(NEJM Februar 2021, Haas, Lancet 2021)

COVID-19 in der Schweiz: mRNA Impfstoffe

Nebenwirkungen

Impfstoff von Pfizer/BioNTech

Beobachtungen an 8.000 Personen über 55 Jahren (Phase-3-Studie)

- Bei 7 von 10 Personen Schmerzen an den Einstichstelle
- Etwa 1 von 20 Personen entwickelt eine vorübergehende Rötung oder Juckreiz.
- Müdigkeitsgefühle (bei der Hälfte der Geimpften),
- Kopfschmerzen (bei etwa 2 von 5 Personen),
- Frösteln, Muskel- oder Gelenkschmerzen (bei etwa 1 von 5 Personen).
- Etwa 1 von 10 Personen vorübergehendes Fieber

schwerwiegende Nebenwirkungen waren gleich häufig bei Impfung und Placebo

Häufigkeit schwerer Allergien liegt bei etwa 1 pro 100'000

COVID-19 in der Schweiz: mRNA Impfstoffe

Nebenwirkungen

Impfstoff von Moderna

Beobachtungen an 15.000 Personen (Phase-3-Studie):

- Bei 9 von 10 Personen löst der Einstich momentan leichte Schmerzen aus.
- Müdigkeitsgefühle (bei etwa 7 von 10 Geimpften),
- Kopfschmerzen (bei etwa 3 von 5 Personen),
- Frösteln und Muskel- oder Gelenkschmerzen (bei etwa 2 von 5 Personen)
- Etwa 2 von 10 Personen vorübergehend Fieber.

schwerwiegende Nebenwirkungen waren gleich häufig bei Impfung und Placebo

COVID-19: Impfung in der Schweiz

Primär zum Schutz der besonders gefährdeten Personen und deren Kontaktpersonen inkl. Gesundheitspersonal
Aufrechterhaltung des Gesundheitssystems

und dann für alle die sich schützen wollen

Die Impfung bringt heute in erster Linie **Schutz vor Erkrankung** und ist ein wichtiges Element der Massnahmen zum Schutz vor COVID-19



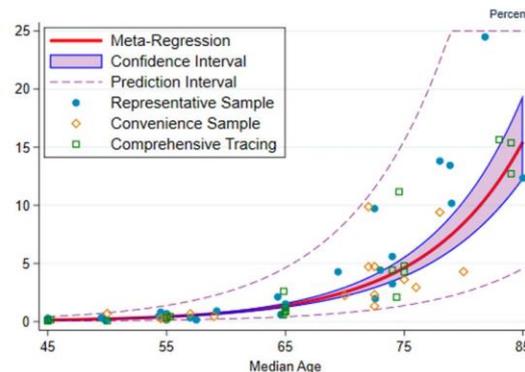
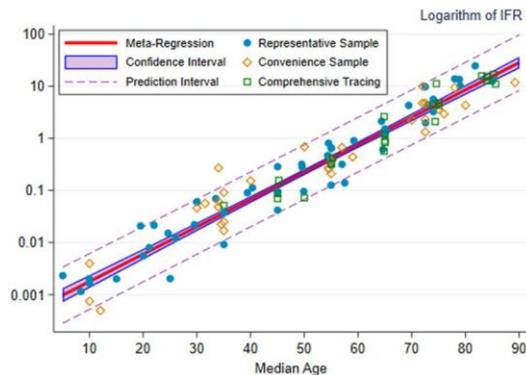
Covid-19: Krankheitslast korreliert mit Alter

Bestätigte Fälle und Hospitalisationen sowie Todesfälle im Zusammenhang mit Covid-19 pro Altersklasse, im Zeitraum nach der ersten Welle bis Mitte November (Falldatum in Wochen 24–46)

Altersklasse	Fälle		Hospitalisationen		Fall-hospital.*	Todesfälle		Fallsterblichkeit [§]
	Anzahl	Inzidenz [°]	Anzahl	Inzidenz [°]		Anzahl	Inzidenz [°]	
0–9	2'037 [#]	232 [#]	62	7	— [#]	0	0	— [#]
10–19	20'775	2'450	51	6	0.2%	0	0	0.0%
20–29	46'321	4'412	137	13	0.3%	0	0	0.0%
30–34	22'861	3'720	87	14	0.4%	1	0	0.0%
35–39	19'677	3'176	108	17	0.5%	1	0	0.0%
40–44	19'078	3'230	157	27	0.8%	2	0	0.0%
45–49	19'917	3'249	242	39	1.2%	6	1	0.0%
50–54	20'408	3'064	382	57	1.9%	6	1	0.0%
55–59	19'199	3'034	523	83	2.7%	26	4	0.1%
60–64	13'638	2'623	661	127	4.8%	37	7	0.3%
65–69	8'764	2'025	742	171	8.5%	103	24	1.2%
70–74	7'725	1'922	964	240	12.5%	197	49	2.6%
75–79	6'672	2'066	1'144	354	17.1%	357	111	5.4%
80+	13'488	2'963	2'654	583	19.7%	1'889	415	14.0%
total	240'608	2'783	7'914	92	3.3%	2'625	30	1.1%

[°] Fälle pro 100'000 Einwohner; ^{*} Hospitalisationen pro Fälle; [§] Todesfälle pro Fälle; [#] untertesting von Kindern, damit hohe Dunkelziffer der Fälle

- Incidence of hospitalisation doubles from age 40 to 50 and 50 to 60
- Exponential relationship between age and infection fatality rate (IFR) (Levin et al.)
- Age-related comorbidities have a more important weight than age itself (Starke et al.)



COVID-19: Impfstrategie in der Schweiz

Impfziele zum Schutz der Bevölkerung:

1. Reduktion der Krankheitslast insbesondere von schweren und tödlich COVID-19 Fällen

Morbidität + Übersterblichkeit; Überlastung Gesundheitswesens

2. Sicherstellung der Gesundheitsversorgung

Impfung von 1; Impfung HCW (weniger Absenzen; evtl. weniger Ansteckung)

3. Reduktion der negativen sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie durch

- a) Verminderung der Krankheitslast
- b) *falls möglich* durch die Eindämmung der Virus-Ausbreitung.

Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen

Schutzmassnahmen bleiben vorerst

COVID-19 Impfung: prioritäre Zielgruppen



Eidgenössische Kommission für Impffragen
Commission fédérale pour les vaccinations
Commissione federale per le vaccinazioni

Risikogruppen-Strategie (hierarchische Impfreihefolge)

1. **Besonders gefährdete Personen (BGP)**
2. **Gesundheitspersonal** mit Patientenkontakt / **Betreuungspersonal** von besonders gefährdeten Personen
3. **Enge Kontakte** von besonders gefährdeten Personen
4. Erwachsene in **Gemeinschaftseinrichtungen** mit erhöhtem Infektions- und Ausbruchsrisiko

und dann alle Erwachsenen, die sich impfen lassen möchten

Impfempfehlung für mRNA Impfstoffe

- Ab dem Alter von 16/18 Jahren für alle Personen der Zielgruppen 1-4.
 - 2 Dosen im Abstand von 4 Wochen
 - Alle Erwachsenen, die eine Impfung wünschen, sobald Zielgruppen 1-4 erreicht und genügend Impfstoff vorhanden ist.
 - Personen nach Covid-19: nur 1x Impfen nach 6 Monaten
 - Keine Serologie vor Impfung
 - Nach Impfung 15 min am Impfort bleiben
 - Kontraindikationen: bestätigte Allergie gegen Impfstoffbestandteile (PEG)
 - Noch nicht empfohlen Kinder, Schwangere*: weil keine Daten
- *aber individuell ja: Schwangere mit chron. Krankheit oder hoher Exposition

Covid-19 Impfung und Schwangerschaft

Hat eine Covid-19 Impfung Einfluss auf die Fruchtbarkeit?

Es gibt keine Anzeichen. mRNA Ähnlichkeiten von SpikeP rotein und Syncytin 1 irrelevant

Impfung während einer Schwangerschaft ? Gibt es hierbei Risiken?

Bisher wenig Daten. Tierexperimentell keine Folgen für die Schwangerschaft, embryonale/fötale Entwicklung, Geburt oder nachgeburtliche Entwicklung.

Generelle Impfung in Schwangerschaft (noch) nicht empfohlen. In Betracht ziehen, wenn Nutzen die Risiken für Mutter und Fötus überwiegt, z.B. Frau mit chronischer Krankheit.

Was passiert, wenn eine Frau bei der Impfung unwissentlich schwanger ist?

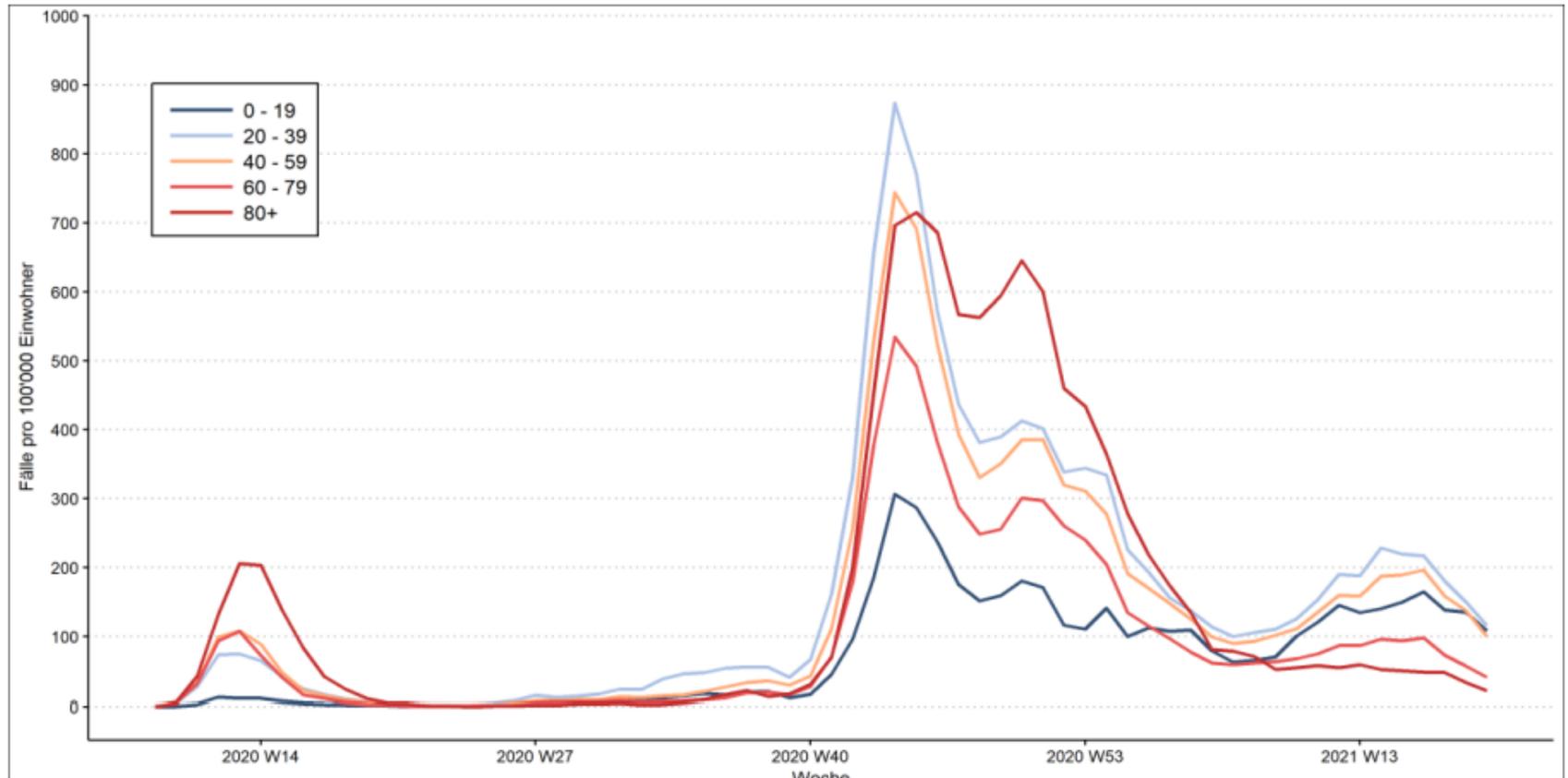
kein Grund für Schwangerschaftsabbruch. Es gibt es keine Hinweise, dass es spezifische Probleme bei der Impfung von schwangeren Frauen geben sollte.

Wie lange muss man mit einer Schwangerschaft nach einer Impfung warten?

Nach der Impfung muss kein Abstand für eine Schwangerschaft eingehalten werden.

COVID-19: Epidemiologie in der Schweiz

Abbildung 5. Zeitliche Entwicklung der Inzidenzrate der laborbestätigten COVID-19-Fälle nach Altersklassen in der Schweiz und in Liechtenstein.



COVID-19: Verabreichte Impfungen

■ Erhaltene Impfdosen

Quelle: LBA – Stand: 19.05.2021, 18.00h

4 830 975

■ Ausgelieferte Impfdosen an Kantone und FL

Quelle: LBA – Stand: 19.05.2021, 18.00h

4 650 575

■ Verabreichte Impfdosen

Quelle: BAG – Stand: 19.05.2021, 23.59h

3 984 596

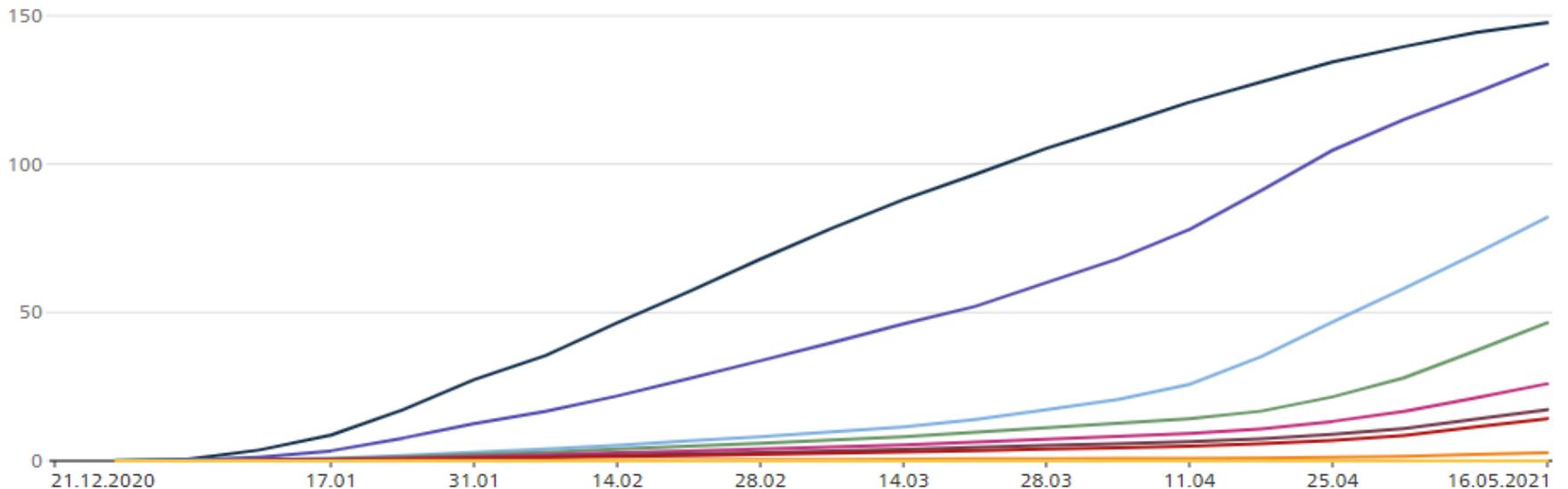
Vollständig geimpfte Personen

Quelle: BAG – Stand: 19.05.2021, 23.59h

1 373 566

■ 0-9 ■ 10-19 ■ 20-29 ■ 30-39 ■ 40-49 ■ 50-59 ■ 60-69 ■ 70-79 ■ 80+

Verabreichte Impfdosen pro 100 Einwohner/innen

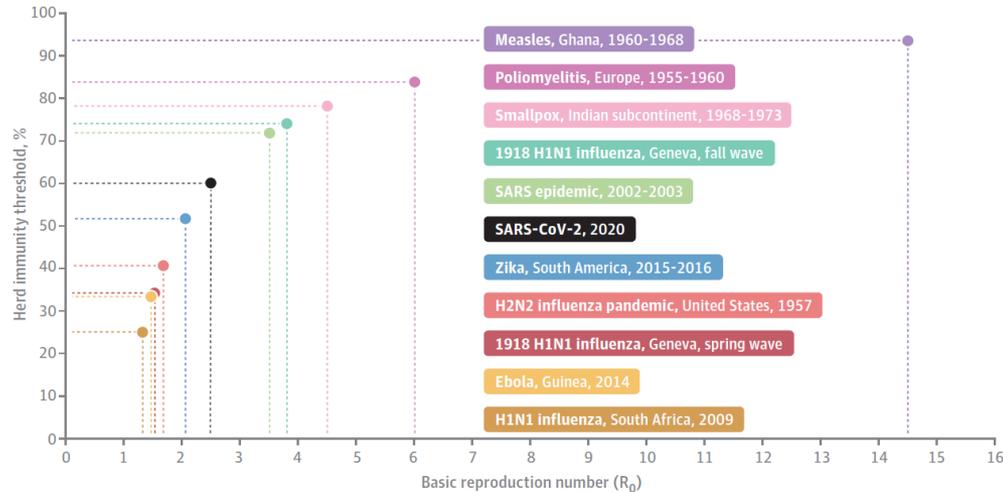


Herd Immunity and Implications for Control

Herd immunity = $1 - 1/R_0$

R_0 = average number of persons infected by an infected person in a fully susceptible population

Figure. Herd Immunity Thresholds by Disease



The locations included are the locations in which the threshold was measured.

For a vaccine with **100%** efficacy that gives **life-long protection**, level of herd immunity as proportion of population to block transmission = $[1 - 1 / R_0]$. SARS-CoV-2: R_0 is **2.5 to 3.5** >> estimated herd immunity about **60–72%**.

If we assume vaccine efficacy = 80% >> herd immunity required = 75–90% for the For lower **efficacies, the entire population would have to be immunised.**

COVID-19: Wer soll sich impfen lassen ?

Ziel der Impfung: Reduktion der schweren Erkrankungen
sekundär wird die Viruszirkulation reduziert

In erster Priorität die besonders gefährdeten Personen, aufgrund

- chronische Krankheit mit Risiko für schweres COVID-19
- Alter > 75 Jahre, dann > 65 Jahre
- enge Kontaktpersonen von immungeschwächten Erwachsenen

dann alle Erwachsenen in altersabsteigenden Reihenfolge

inkl. Schwangere mit einer chronischen Krankheit
evtl. bald Jugendliche ab dem Alter von 12 Jahren

Die vollständige Impfung (2 Dosen eines mRNA Impfstoffes)
schützt sehr gut vor Erkrankung (auch bei Varianten)
während > 6 Monaten und vermindert die Viruszirkulation