

Monatsschr Kinderheilkd 2021 · 169:1167–1170
<https://doi.org/10.1007/s00112-021-01210-z>
Angenommen: 21. April 2021
Online publiziert: 25. Juni 2021
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2021

Redaktion

A. Borkhardt, Düsseldorf
S. Wirth, Wuppertal



Hans-Iko Huppertz¹ · Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DAKJ)

¹ Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V., Berlin, Deutschland

Infektiologische Präventivmaßnahmen bei Praktikantinnen und Praktikanten im Gesundheitsdienst und der Wohlfahrtspflege

Aktualisierte Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der DAKJ (April 2021)

Praktika sind für Schüler an allen allgemeinbildenden Schulen sowie für Studierende in einigen Studiengängen (z. B. Humanmedizin, Psychologie) verpflichtend. Reformierte Medizinstudiengänge haben Hospitationen in Kliniken oder Arztpraxen schon in den ersten Semestern eingeführt. Anfragen für Praktika oder Hospitationen in Praxen, Kliniken und Einrichtungen der Wohlfahrtspflege haben deshalb in den letzten Jahren stetig zugenommen. Dort werden einerseits viele Patienten mit Infektionen behandelt, andererseits sind viele der dort behandelten oder betreuten Personen aufgrund ihres Alters oder einer Abwehrschwäche besonders durch Infektionen gefährdet.

Praktikanten sind gemäß § 2 SGB VII gesetzlich unfallversichert. Den Schutz von Beschäftigten, die aufgrund ihrer

Arbeit durch biologische Einwirkungen gefährdet sind oder sein können, regelt die Biostoffverordnung (BioStoffV) [1]. Sie schließt Schüler, Studierende und sonstige Personen, insbesondere an wissenschaftlichen Einrichtungen und in Einrichtungen des Gesundheitsdienstes Tätige, mit ein, d. h. auch Praktikanten, Schülerpraktikanten, Praktikanten aus berufsbildenden Schulen, Famulanten, Doktoranden, Hospitanten und Stipendiaten. Praktikanten dürfen nur Tätigkeiten ausüben, für die keine Fachkunde voraussetzung (§ 11 Abs. 6 der BiostoffVO) besteht. Sie fallen unter die Regelungen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge.

Die Anforderungen der Biostoffverordnung zum Einsatz von Praktikanten werden in Anhang 3 der TRBA¹ 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“ konkretisiert [2]. Hinsichtlich der Arbeitsschutzanforderungen wird zwischen **Berufspraktika** und **Kurzpraktika** sowie nach dem **Alter** der Person unterschieden.

1. **Berufspraktika:** Bei fast allen Praktika **im Rahmen der Berufsausbildung** von Gesundheitsberufen, die in Einrichtungen des Gesundheitswesens stattfinden, ist von Infektionsgefährdungen auszugehen (■ **Tab. 1 und 2**).
2. **Kurzpraktika** oder sogenannte Schnupperpraktika dienen nicht der beruflichen Ausbildung. Sie dauern im Allgemeinen wenige Tage bis eine Woche und sollen einen Eindruck über den entsprechenden beruflichen Alltag vermitteln. Dazu gehören u. a. Betriebspraktika von Kindern² und Jugendlichen³ (■ **Tab. 3**).

Grundsätzlich wird von allen Praktikanten im Gesundheitsdienst und der Wohlfahrtspflege erwartet, dass sie den von der Ständigen Impfkommision (STIKO) empfohlenen Impfschutz für Kinder und Jugendliche aufweisen [5]. Sind Nachhol-

Die Mitglieder der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin werden am Beitragsende gelistet.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten geschlechterunabhängig.

¹ Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe.

² „Kind“ ist nach § 2 Abs.1 Jugendarbeitsschutzgesetz, wer noch nicht 15 Jahre alt ist.

³ „Jugendlicher“ ist nach § 2 Abs.2 Jugendarbeitsschutzgesetz, wer 15 aber noch nicht 18 Jahre alt ist

Tab. 1 Maßnahmen des Praktikumsbetriebes bei Berufspraktika von Praktikantinnen und Praktikanten ab Alter 18 Jahre

Vor Tätigkeitsaufnahme
Meldung von Einsatzort und -dauer an den betriebsärztlichen Dienst
Veranlassung arbeitsmedizinischer Vorsorge durch den betriebsärztlichen Dienst
Eine arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge ist nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [3] immer dann erforderlich, wenn Tätigkeiten mit direktem Kontakt zu infektiös erkrankten oder krankheitsverdächtigen Personen ausgeübt werden, bzw. Tätigkeiten, bei denen es regelmäßig und in größerem Umfang zu Kontakt mit Körperflüssigkeiten, Körperausscheidungen oder Körpergewebe kommen kann, insbesondere Tätigkeiten mit erhöhter Verletzungsgefahr oder der Gefahr von Verspritzen und Aerosolbildung
<i>Inhalt der arbeitsmedizinischen Vorsorge</i>
Information über Infektionsgefährdung, ggf. Untersuchung, Bewertung, ob Immunschutz gegenüber zu erwartenden Biostoffen besteht. Angebot empfohlener Impfungen mit Kostenübernahme
Information über Gefährdungen, Verhalten während des Praktikums und die nötigen Schutzmaßnahmen (u. a. Definition der Arbeitsbereiche, Hinweise auf mögliche Infektionsrisiken, Verhaltensanweisungen im Arbeitsbereich und bei Arbeitsunfällen, Händehygiene, Frischluftzufuhr)
Festlegung von Schutzmaßnahmen
Bereitstellung von persönlicher Schutzausrüstung und Schutzkleidung, einschl. deren Reinigung und Desinfektion
Während des Praktikums
Einweisung in den Hygieneplan der Einrichtung und Sicherstellung von Beaufsichtigung und Betreuung

impfungen notwendig, wird auf den Abschnitt „Empfehlungen zu Nachholimpfungen“ der aktuellen STIKO-Impfempfehlungen verwiesen [5]. Die erforderlichen Zeiträume bis zum Eintritt eines Impfschutzes sind zu beachten. Im Folgenden sind die Impfungen aufgelistet, die für Beschäftigte, einschließlich Praktikanten, zu empfehlen und aus Sicht der Kommission erforderlich sind.

Diphtherie/Tetanus

Eine Impfindikation besteht allgemein für alle Personen bei fehlender oder unvollständiger Grundimmunisierung (<3 Dosen) oder wenn die letzte Imp-

Tab. 2 Zusätzliche Maßnahmen bei Berufspraktika von Praktikantinnen und Praktikanten unter 18 Jahren

<i>Nach dem JArbSchG dürfen jugendliche Praktikanten nur Kontakt zu Biostoffen haben, wenn</i>
dies im Rahmen ihrer Ausbildung geschieht die Tätigkeit zum Erreichen des Ausbildungszieles notwendig ist und ihr Schutz durch die Aufsicht eines Fachkundigen gewährleistet ist
Maßnahmen des Praktikumsbetriebes vor Tätigkeitsaufnahme
Bei Dauer des Praktikums über 2 Monate: Erstuntersuchung nach Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) § 32 (1) [4]. Bei einer Dauer des Praktikums unter 2 Monaten kann darauf verzichtet werden, JArbSchG § 32 (2) [4] Diese Untersuchung ersetzt nicht die arbeitsmedizinische Vorsorge
Einholung einer Einverständniserklärung der Sorgeberechtigten
Festlegen des konkreten Einsatzbereichs

fung länger als 10 Jahre zurückliegt. Bei fehlender Impfdokumentation ist eine Grundimmunisierung bestehend aus drei Dosen empfohlen (0-1-6 Monate). Bei unvollständiger Grundimmunisierung wird die Anzahl fehlender Dosen nachgeholt, auch wenn die letzte Dosis lange zurückliegt (jede dokumentierte Impfdosis zählt).

Die Wahl des Impfstoffs erfolgt in Abhängigkeit evtl. weiterer fehlender Impfungen:

- Bei gleichzeitig fehlender bzw. unvollständiger Impfdokumentation der Poliomyelitis-Impfung als Td-IPV (siehe unten).
- Bei fehlender Pertussisimpfung (siehe unten) eine Dosis als Tdap bzw. Tdap-IPV-Kombinationsimpfung, evtl. weitere fehlende Diphtherie- und Tetanus-Impfdosen als Td- bzw. Td-IPV-Kombinationsimpfung.

Die Bestimmung von Diphtherie- oder Tetanustoxoid-Antikörpern wird weder zur Festlegung der Impfindikation noch zur Kontrolle des Impferfolgs empfohlen.

Pertussis

Ein adäquater Impfschutz besteht gemäß STIKO-Empfehlungen, wenn eine Pertussis-Impfung innerhalb der ver-

Tab. 3 Maßnahmen des Praktikumsbetriebes bei Kurzpraktika/Schnupperpraktika von Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren

Es ist § 5 des JArbSchG zu beachten (Verbot der Beschäftigung von Kindern) [4]. Wenn kein Berufspraktikum durchgeführt wird, ist generell kein direkter Umgang mit potenziell infektiösem Material erlaubt
Maßnahmen des Praktikumsbetriebes vor Tätigkeitsaufnahme
Festlegung von Tätigkeiten ohne Gefährdung durch Krankheitserreger, das Risiko muss mit dem der Allgemeinbevölkerung vergleichbar sein
Eine arbeitsmedizinische Vorsorge und ein Impfangebot nach der ArbMedVV [3] sind nicht erforderlich
Einholung einer Einverständniserklärung der Sorgeberechtigten
Während des Praktikums
Einweisung in den Hygieneplan der Einrichtung und Sicherstellung von Beaufsichtigung und Betreuung

gangenen 10 Jahre durchgeführt wurde. Beschäftigte im Gesundheitsdienst und in Gemeinschaftseinrichtungen sollen alle 10 Jahre eine Dosis Pertussis-Impfstoff erhalten. Die Impfung erfolgt mit Tdap- (ggf. Tdap-IPV-)Kombinationsimpfstoff. Dies gilt unabhängig vom Zeitpunkt der letzten Td-Impfung [5]. Bei zwei aufeinander folgenden Impfungen mit Diphtherie- und Tetanus-Toxoid-Anteil ist die Rate an Lokalreaktionen unabhängig vom Intervall zwischen 1 Monat und 10 Jahren. Die serologische Kontrolle des Impferfolgs ist mangels eines Schutzkorrelats nicht möglich und somit auch nicht empfohlen.

Poliomyelitis

Ein ausreichender Impfschutz besteht bei Personen, die nach vollständiger Grundimmunisierung mindestens eine Auffrischimpfung in der Adoleszenz oder im Erwachsenenalter erhalten haben. Anderenfalls erfolgt die Impfung mit IPV (bzw. Td-IPV bzw. Tdap-IPV). Eine IPV-Impfung erfolgt auch bei möglichem engen Kontakt zu an Poliomyelitis Erkrankten, wenn die letzte Impfung länger als 10 Jahre zurückliegt. Die serologische Kontrolle des Impferfolgs ist nicht empfohlen.

Masern/Mumps/Röteln

Bei weniger als 2 dokumentierten Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln sind nach § 20, 8 Infektionsschutzgesetz alle nach 1970 geborenen Beschäftigten im Gesundheitsdienst, in Einrichtungen der Pflege und in Gemeinschaftseinrichtungen, einschließlich Praktikanten, mit einem MMR-Kombinationsimpfstoff zu impfen, bis sie zwei Impfungen erhalten haben [6]. Bei gleichzeitiger Indikation zur Varizellen-Impfung ist ggf. ein MMRV-Kombinationsimpfstoff zu verwenden. Anamnese und IgG-Antikörper-Bestimmungen eignen sich nicht zur Feststellung der Immunität; ebenso wenig ist die serologische Kontrolle des Impferfolgs empfohlen.

Varizellen

Einen adäquaten Schutz weist auf, wer zwei Impfungen gegen Varizellen erhalten hat oder Anti-VZV-IgG im Serum aufweist. Bei Nichterfüllung dieser Kriterien erfolgt die Impfung. Bei gleichzeitiger Indikation zur MMR-Impfung kann ein MMRV-Kombinationsimpfstoff geimpft werden. Die serologische Kontrolle des Impferfolgs ist nicht empfohlen.

Hepatitis A

Ein ausreichender Schutz besteht bei vollständiger Grundimmunisierung oder Nachweis von Anti-HAV-IgG im Serum. Eine Impfindikation besteht bei Berufspraktika mit Tätigkeit im Gesundheitsdienst und in Fürsorgeeinrichtungen. Die serologische Kontrolle des Hepatitis-A-Impferfolgs ist nicht empfohlen.

Hepatitis B

Als erfolgreich gilt eine Immunisierung, wenn nach Abschluss der Grundimmunisierung ein Anti-HBs-Titer ≥ 100 IU/l erreicht wurde. Wurde bisher nach der Grundimmunisierung keine Titerbestimmung durchgeführt, sollte eine Dosis Hepatitis-B-Impfstoff verabreicht werden und nach 4–8 Wochen der Anti-HBs-Titer bestimmt werden.

Monatsschr Kinderheilkd 2021 · 169:1167–1170 <https://doi.org/10.1007/s00112-021-01210-z>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

H.-I. Huppertz · Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DAKJ)

Infektiologische Präventivmaßnahmen bei Praktikantinnen und Praktikanten im Gesundheitsdienst und der Wohlfahrtspflege. Aktualisierte Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der DAKJ (April 2021)

Zusammenfassung

Berufspraktika in Gesundheitsdienst und freier Wohlfahrtspflege sind oftmals obligatorisch. Praktikanten verfügen in der Regel nicht über ausreichende Kenntnisse der Infektionshygiene. Daher sind für Praktikanten systematisch besondere Präventivmaßnahmen zu treffen. Die Anforderungen entsprechen denen regulär beschäftigter, gefährdeter Mitarbeiter, sind durch die Biostoffverordnung vorgegeben und in den STIKO-Empfehlungen abgebildet. Kriterien des erforderlichen Impfschutzes gegen Hepatitis A und B, Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Pertussis, Diphtherie, Tetanus, Poliomyelitis, Influenza und COVID-19 werden dargestellt. Kinder und Jugendliche sollen durch zeitgerechte Impfungen entsprechend den STIKO-Empfehlungen ausreichend

geschützt werden. Fehlende Impfungen bei Jugendlichen sind z. B. im Rahmen der Vorsorgeuntersuchung J1, bei Medizinstudenten im ersten Studiensemester, sonst vor Beginn des Praktikums nachzuholen. Vor Praktikumsbeginn muss eine tätigkeitsbezogene Einweisung in den Arbeitsbereich und insbesondere der Hygienemaßnahmen zu eigenem Schutz und dem der betreuten Personen erfolgen. Diese soll Hinweise auf mögliche Infektionsrisiken, die Händehygiene und persönliche Schutzmaßnahmen beinhalten.

Schlüsselwörter

Impfschutz · Infektionsprävention · Biostoffverordnung · STIKO-Impfempfehlungen · Hygienemaßnahmen

Infectious disease-related preventive measures for trainees in healthcare service and welfare. Updated statement of the Committee for Infectious Diseases and Vaccination Questions of the German Academy for Pediatric and Adolescent Medicine (April 2021)

Abstract

Training periods in healthcare and free welfare settings are frequently obligatory. Temporary trainees frequently lack sufficient knowledge regarding hygiene and prevention of infections. Therefore, specific preventive measures for trainees need to be implemented in a standardized fashion, similar to those applied for permanent employees. These are legally regulated by the European Biological Agents Ordinance and the German Standing Committee on Vaccinations (STIKO) recommendations. Criteria regarding immunization against hepatitis A and B, measles, mumps, rubella, varicella, pertussis, diphtheria, tetanus, polio, influenza and COVID-19 are described. Immunization gaps should be closed at any opportunity in general (e.g. in adolescents

during regular physician contacts) and specifically in medical students during the first semester and in other healthcare trainees before the start of the training period. Furthermore, individual introduction of trainees to their work areas and in particular education in health measures to protect themselves and also individuals under their care is of high importance. Education should include information on the potential risks of infection, hand hygiene practice and other personal protection measures.

Keywords

Immunization protection · Infectious diseases prevention · European Biological Agents Ordinance · STIKO immunization recommendations · Hygiene measures

Fällt die Anti-HBs-Bestimmung niedriger aus (<100 IU/l), sollte eine weitere Impfung durchgeführt werden und der Anti-HBs-Wert 4–8 Wochen später erneut bestimmt werden [5]. Dies wird wiederholt, bis ein Wert ≥ 100 IU/l erreicht wird. Insbesondere die Hepatitis-B-Impfung ist daher rechtzeitig zu planen und der Impfschutz zu kontrollieren.

Im Falle einer Exposition gegenüber Hepatitis-B-Virus sind die Empfehlungen der STIKO zur Postexpositionsprophylaxe zu beachten [5].

Influenza

Aufgrund des hohen Infektionsrisikos ist zum Eigenschutz sowie zum Schutz von Kontaktpersonen die Impfung bei Beschäftigung während der Influenzasaison empfohlen.

COVID-19

Die von der STIKO empfohlene COVID-19-Impfung und die Priorisierung nach Tätigkeitsbereich sollte auch für Praktikanten Anwendung finden [7]. Die Impfung dient dem Eigenschutz und vermutlich auch dem Schutz von Kontaktpersonen [8].

Stellungnahme der Kommission

- Es ist von hohem Interesse für die Gesundheitsberufe, dass Jugendliche sich im Rahmen von Praktika frühzeitig mit den Berufsfeldern im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege vertraut machen können.
- Ein frühzeitiges persönliches Vertrautwerden mit den einschlägigen Hygiene- und Impfmaßnahmen sollte einer Beschäftigung in diesen Berufsfeldern vorausgehen.
- Zum Schutz der Praktikanten sowie der Kontaktpersonen im Praktikum gilt eine besondere Fürsorgepflicht unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen. Hierzu zählen die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge, das Jugendarbeitsschutzgesetz und die Biostoffverordnung. Diese Fürsorgepflicht obliegt sowohl

der entsendenden Einrichtung als auch der Praktikumsstelle.

Die Praktikumsverantwortlichen müssen die Praktikanten in ihren Arbeitsbereich einweisen. Dabei sind betreffend Hygienemaßnahmen der Eigenschutz sowie der Schutz der betreuten Personen zu berücksichtigen. Die Einweisung sollte personenbezogen dokumentiert werden.

Die zeitgerechte und vollständige Durchführung der Impfungen bei Kindern und Jugendlichen entsprechend den STIKO-Empfehlungen sollte bereits vorausschauend erfolgt sein. Gegebenenfalls notwendiges Nachholen fehlender Impfungen erfordert eine sorgfältige Zeitplanung und kann durch die Latenz bis zum Eintritt der Immunität den Zeitplan des Praktikums infrage stellen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Hans-Iko Huppertz
Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.
Chausseestr. 128/129, 10115 Berlin, Deutschland
kontakt@dakj.de

Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin. Prof. Dr. med. G.C. Korenke (Oldenburg, federführend); Prof. Dr. med. U. Heininger (Basel, Kommissionssprecher); PD Dr. med. U. von Both (München); Dr. med. H. Grundhewer (Berlin); Dr. med. A. Iseke (Bochum); Prof. Dr. med. M. Knuf (Wiesbaden); Prof. Dr. med. A. Müller (Bonn)

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H.-I. Huppertz gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Bundesgesetzblatt (2013) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514). https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl113s2514.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl113s2514.pdf%27%5D__1614018470420. Zugegriffen: 19.03.21

2. Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) (2018) TRBA 250 Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege; Ausgabe März 2014 GMBI 2014, Nr. 10/11 vom 27.03.2014, letzte Änderung vom 2.5.2018, GMBI Nr. 15. https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/pdf/TRBA-250.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Zugegriffen: 19.03.21
3. Bundesamt für Justiz (2019) Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019 (BGBl. I S. 1082) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/arbmedvv/BJNR276810008.html>. Zugegriffen: 19.03.21
4. Bundesamt für Justiz (2020) Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) vom 12. April 1976 (BGBl. I S. 965), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/jarbschg/BJNR009650976.html>. Zugegriffen: 19.03.21
5. STIKO (2020) Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) beim Robert Koch-Institut 2020/2021. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/34_20.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 19.03.21
6. Bundesamt für Justiz (2021) Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz, IfSG). <http://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/index.html#BJNR104510000BJNE003706116>. Zugegriffen: 19.03.21
7. STIKO (2021) Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut: Beschluss der STIKO zur 2. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung: STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Impfung. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2021/Ausgaben/05_21.pdf?__blob=publicationFile (Aktualisierung vom 29. Januar 2021). Zugegriffen: 19.03.21
8. Shah ASV, Gribben C, Bishop J, Hanlon P, Caldwell D, Wood R, Reid M, McMenamin J, Goldberg D, Stockton D, Hutchinson S, Robertson C, McKeigue PM, Colhoun HM, McAllister DA (2021) Effect of vaccination on transmission of COVID-19: an observational study in healthcare workers and their households. https://github.com/ChronicDiseaseEpi/hcw/blob/master/vaccine_manuscript.pdf. Zugegriffen: 19.03.21