

Empfehlung zur Impfung von Personen mit malignen Erkrankungen und deren Haushaltskontakte

Bundesamt für Gesundheit BAG und Eidgenössische Kommission für Impffragen EKIF, Stand April 2022

Bei Personen mit malignen Erkrankungen sind Impfungen besonders wichtig. Um zu verdeutlichen, wann welche Impfung unter und nach welcher Behandlung gegeben werden kann, haben die Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF) und das BAG eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt und mit einer Arbeitsgruppe zusammen mit Spezialisten eine Empfehlung formuliert und verabschiedet, aus der sich Prinzipien und spezifische Impfeempfehlungen für diese Risikopersonen ableiten. Diese sind im Folgenden zusammengefasst.

1. EINLEITUNG

Maligne Erkrankungen stellen die zweithäufigste Todesursache in der Schweiz dar. Die Inzidenz liegt für Männer bei 544 und für Frauen bei 421 pro 100 000 Einwohnerin den Jahren 2015–2017 [1]. Zwischen 2006 und 2017 blieben die jährlichen Gesamtinzidenzraten stabil und zeigten sogar einen leichten Rückgang der Fälle von 488 auf 475 Fälle pro 100 000 Einwohner. Die steigenden 10 Jahres-Überlebensraten von 3 % für Männer und Frauen über die letzten Jahre wirken sich positiv auf die Zahl der in der Schweiz lebenden Menschen mit Krebserkrankungen aus [1].

Die Diagnose einer malignen Erkrankung und vor allem auch die anschliessende onkologische Therapie bewirken üblicherweise eine relevante Immunsuppression. Dies führt insbesondere bei pädiatrisch-onkologischen Personen zu Impflücken und ungenügendem Schutz gegenüber impfpräventablen Krankheiten. Weiter kann die immunsuppressive onkologische Therapie zum Verlust eines zuvor bestehenden Impfschutzes führen, sodass Personen mit maligner Erkrankung ein erhöhtes Risiko für Infektionen insgesamt, aber auch für impfpräventable Infektionen wie invasive Pneumokokken-Erkrankungen, Influenza, Varizellen und Herpes-zoster-Virus, Masern sowie HPV-assoziierte Malignome aufweisen [2–13].

Um Personen mit maligner Erkrankung demnach bestmöglich vor impfpräventablen Krankheiten zu schützen, wurden in Abhängigkeit von Zeitpunkt und Art der onkologischen Therapie vier Hauptimpfstrategien formuliert:

- Impfstrategie bei Diagnosestellung der malignen Erkrankung (Kapitel 2)
- Impfstrategie unter konventioneller, zytotoxischer Chemo-/Radiotherapie (und bis 3 Monate nach Therapie) (Kapitel 3)

- Impfstrategie nach konventioneller, zytotoxischer Chemo-/Radiotherapie (d. h. >3 Monate nach Therapie) (Kapitel 4)
- Impfstrategie für Personen unter spezifischen onkologischen Therapien mit potenziellem Einfluss auf Impfungen wie z. B. B-Zell depletierende Therapien, Therapie mit Tyrosinkinaseinhibitoren oder Checkpointinhibitoren (Kapitel 5)

Der letzte Teil dieses Dokumentes beinhaltet Empfehlungen bezüglich Vorgehen nach Exposition gegenüber Masern, Varizella-Zoster-Virus, Tetanus und Hepatitis B für Personen mit einer malignen Erkrankung unter oder nach einer onkologischen Therapie (Kapitel 6).

Dieses Dokument beinhaltet Angaben zur Überprüfung und Indikation von fehlenden, regulären und zusätzlichen Impfungen für Personen mit malignen Erkrankungen und deren Haushaltskontakte. Empfehlungen für Personen mit spezifischen onkologischen Therapien (siehe oben) wurden formuliert. Dieses Dokument beinhaltet keine spezifischen Empfehlungen für Impfungen gegenüber SARS-CoV2 (Covid-19-Impfung) und für Personen, die mittels Stammzelltherapie behandelt werden. Entsprechende Empfehlungen wurden bereits erstellt (siehe BAG-Dokument, Empfehlung zur Impfung von Empfängerinnen und Empfängern von Blut-Stammzellen, 14). Eine Darlegung und Diskussion der Evidenz, auf den die Empfehlungen dieses Dokumentes basieren, finden sich in der ausführlichen Version dieses Dokumentes (Grundlagendokument), die über den Link www.bag.admin.ch/ekif zum Download verfügbar ist. (Pfad: Impfeempfehlungen > Grundlagendokumente > Recommendations for immunization of patients diagnosed and treated for malignant diseases and their household contacts).

Informationsquelle: Diese Empfehlung basiert auf aktuellen Erkenntnissen der Literatur, internationalen Richtlinien von Nordamerika, Europa und Australien sowie auf Expertenmeinung [15–22]. Insgesamt ist die Datenlage bezüglich Impfbedarf und -effektivität bei Personen mit malignen Erkrankungen unter oder nach onkologischer Therapie beschränkt und bezieht sich meist auf spezifische Therapieprotokolle oder onkologische Diagnosen. Dieses Dokument stützt sich auf Empfehlungen des schweizerischen Impfplans [23].

Off-Label-Anwendung: Bei einigen der hier aufgeführten Impfeempfehlungen handelt es sich um eine Off-Label-Anwendung von Impfstoffen, das heisst, dass keine Zulassung von Swissmedic vorliegt, da den Zulassungsbehörden keine Dossiers mit Personen mit malignen Erkrankungen vorgelegt wurden. Daher können Einschränkungen für die Kostenerstattung gelten, die wie auch die Tatsache der Off-Label-Anwendung mit den Personen besprochen werden müssen. Darüber hinaus können die Fachinformationen (Beipackzettel) von Impfstoffen allgemeine oder spezifische Vorsichtsmassnahmen für die Verwendung von Impfstoffen bei immungeschwächten oder krebserkrankten Personen enthalten, die bezüglich der hier vorliegenden spezifischen Empfehlung untergeordnet sind. Es muss betont werden, dass das Sicherheitsprofil von inaktivierten Impfstoffen ausgezeichnet ist und es keine bekannten, durch Daten belegten Bedenken gibt, die ihre Verwendung bei Personen mit malignen Erkrankungen vor, während oder nach einer Chemotherapie verbieten würden.

2. IMPFSTRATEGIE BEI DIAGNOSE DER MALIGNEN ERKRANKUNG

Folgende Empfehlungen gelten für alle Personen mit Neudiagnose einer malignen Erkrankung:

- Serologische Analysen gemäss *Tabelle 1* sollen bei allen Personen mit Neudiagnose einer malignen Erkrankung so früh als möglich und idealerweise vor Therapiebeginn durchgeführt werden.
- Die Immunität gegenüber Masern (definiert als: 1. zwei dokumentierte Impfdosen oder 2. Serum-IgG-Antikörper ≥ 150 IU/l) und gegenüber Varizella-Zoster-Virus (definiert als 1. zwei dokumentierte Impfdosen oder 2. Serum-IgG-Antikörper ≥ 150 IU/l) ist allen Personen mit Neudiagnose einer malignen Erkrankung wie auch bei allen Haushalts-

kontakten so früh als möglich und idealerweise vor Therapiebeginn zu überprüfen.

- Impfungen gemäss *Tabelle 2* sollen allen Personen mit Neudiagnose einer malignen Erkrankung so früh als möglich und idealerweise vor Therapiebeginn verabreicht werden. *Kommentar: Tiefe Thrombozytenzahl, Koagulopathie/Antikoagulation sowie kürzlich stattgehabte Verabreichung von Immunglobulinen oder anderen Blutprodukten stellen keine Kontraindikation für die Verabreichung von intramuskulären Injektionen mit allen in *Tabelle 2* aufgeführten Impfungen dar (siehe BAG, Schweizerischer Impfplan 2022, Seite 31 [23]).*
- Falls eine Splenektomie oder Bestrahlung der Milz Teil der geplanten onkologischen Therapie ist, soll die Person zusätzlich früh möglichst und idealerweise vor Therapiebeginn gegenüber Meningokokken-Infektionen immunisiert werden (siehe BAG Dokument «Prävention schwerer Infektionen bei anatomischer oder funktioneller Asplenie» [24]).
- Haushaltskontakte von allen Personen mit Neudiagnose einer malignen Erkrankung erhalten Impfungen gemäss *Tabelle 3*.

3. IMPFSTRATEGIE WÄHREND KONVENTIONELLER, ZYTOTOXISCHER CHEMOTHERAPIE/RADIOTHERAPIE (UND BIS 3 MONATE NACH THERAPIE)

- Die Verabreichung von attenuierten Lebendimpfstoffen ist kontraindiziert.
- Falls nicht bei Diagnose und vor Beginn der Therapie verabreicht, sollen ausstehende Impfungen gemäss *Tabelle 2* nachgeholt werden (PCV, Influenza, RZV, MCV-ACWY und 4CMenB).
 - Falls möglich Verabreichung der Impfung bei Beginn eines Therapiezyklus, bei Lymphozytenzahl $> 1000/\mu\text{l}$ und bei geringster Intensität der zytotoxischen Therapie.
- Die Verabreichung anderer inaktivierter Impfstoffe kann in Betracht gezogen werden, wenn ein hohes epidemiologisches oder individuelles Risiko besteht. Mit spezifischen Titerkontrollen (nur für definierte Impfungen vorhanden, siehe *Tabelle 10*) kann der Impferfolg nach der Impfung überprüft werden (4 Wochen nach letzter Dosis der primären Immunisierung) oder alternativ eine Boosterdosis nach Therapieende verabreicht werden.

Tabelle 1:
Empfohlene serologische Analysen bei Diagnosestellung einer malignen Erkrankung

Antikörper	Indikation für Analyse	Grenzwert mit Korrelation zu Schutz
Masern-IgG	< 2 dokumentierte MMR-Dosen	≥ 150 IU/l ¹⁾
Varizella-IgG (ELISA VZV gp)	< 2 dokumentierte Dosen der Varizellenimpfung	≥ 150 IU/l ¹⁾²⁾³⁾

1) Falls das Testresultat unter dem genannten Grenzwert liegt, bis zum Beginn der onkologischen Therapie 4 Wochen abgewartet werden können und die Person nicht durch Krebserkrankung selbst immunsupprimiert ist (= keine hämatonkologische Erkrankung, keine chronisch lymphatische Leukämie oder keine metastasierte Krebserkrankung [25]), kann die Gabe einer Dosis MMR (Alter > 6 Monate) oder Varizellenimpfung (Alter > 9 Monate) evaluiert werden.
 2) Analyse im «Laboratoire de vaccinologie des Hôpitaux Universitaires de Genève» (Auftragsformular).
 3) Alternativ in jedem anderen Labor mit Testverfügbarkeit. Bei zu tiefem Antikörperspiegel soll eine Wiederholung des Tests bei 2) aufgrund möglicher, unzureichender Sensitivität evaluiert werden.

Tabelle 2:

Empfohlene Impfungen bei Diagnosestellung einer malignen Erkrankung

Blau hinterlegte Impfungen sind nur für Personen mit absehbarer therapiebedingter anatomischer oder funktioneller Asplenie indiziert.

Impfung (Altersrestriktion)	Anzahl Dosen	Zeitpunkt der Impfung
PCV ¹⁾²⁾ (≥5 Jahre) ³⁾	1 Off-label ≥ 5 Jahre	Bei Diagnose und vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen) oder spätestens unter Erhaltungstherapie
Inaktivierte quadrivalente Influenzaimpfung (≥ 6 Monate)	1 ⁴⁾	Jährlich vor oder während Influenzasaison
RZV (Shingrix®) (≥ 18 Jahre) ⁵⁾	2 ⁶⁾	Bei Diagnose und vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen) oder spätestens unter Erhaltungstherapie
MCV-ACWY ⁷⁾ – (2–6 Monate) – (≥ 7 Monate)	4 ⁸⁾ 2 ⁹⁾	Bei Diagnose und vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen) oder spätestens unter Erhaltungstherapie
4CMenB (Bexsero®) ⁷⁾ – (2–11 Monate) – (12–23 Monate) – (≥ 24 Monate)	3 ^{10) 13)} 3 ^{11) 13)} 2 ^{12) 13)} Off-label ausserhalb von Alter 11–24 Jahre	

Abkürzungen: konjugierter Pneumokokken-Impfstoff (PCV), rekombinanter Zosterimpfstoff (RZV), konjugierter Meningokokken-Impfstoff (MCV-ACWY), rekombinanter Impfstoff gegenüber Meningokokken der Gruppe B (4CMenB).

1) Nur falls die Person nicht in den letzten 5 Jahren geimpft wurde.

2) Einzig zurzeit erhältlicher PCV-Impfstoff ist PCV13, off-label für Personen im Alter > 5 Jahre.

3) Falls Alter < 5 Jahre, Verabreichung einer Dosis PCV nur falls unvollständig geimpft (vgl. Tabelle 9 Anhang).

4) Falls erste Impfung gegenüber Influenza und Alter zwischen 6 Monaten und 8 Jahren, Verabreichung von 2 Dosen mit Minimalintervall von 1 Monat.

5) Insbesondere bei Personen mit hämatologischen Malignomen.

6) 2 Dosen zu den Zeitpunkten 0 und 2 Monate (Minimalintervall 1 Monat) oder falls nicht möglich zu einem späteren Zeitpunkt

7) Falls absehbare therapiebedingte anatomische oder funktionelle Asplenie.

8) 2. Dosis mit Intervall von 2 Monaten, 3. Dosis mit Intervall von 4 Monaten und 4. Dosis mit Minimalintervall von 12 Monaten nach 1. Dosis.

9) 2. Dosis mit Minimalintervall von 1 Monat oder falls nicht möglich zu einem späteren Zeitpunkt. 2. Dosis soll im 2. Lebensjahr verabreicht werden.

10) 2. Dosis mit Intervall von 2 Monaten und 3. Dosis im 2. Lebensjahr und minimal 6 Monate nach 2. Dosis oder falls nicht möglich zu einem späteren Zeitpunkt

11) 2. Dosis mit Intervall von 2 Monaten, 3. Dosis 12 Monate nach 2. Dosis oder falls nicht möglich zu einem späteren Zeitpunkt.

12) 2. Dosis mit Intervall von 2 Monaten oder falls nicht möglich zu einem späteren Zeitpunkt.

13) Boosterdosis alle 5 Jahre bei fortbestehendem Risiko.

Beachte: Ist eine Person gemäss schweizerischem Impfplan unvollständig geimpft (vgl. Tabelle 9, Anhang), so kann die Verabreichung fehlender, nicht in Tabelle 2 erwähnter Impfungen nach akzeleriertem Nachholschema vor Therapiebeginn in Betracht gezogen werden. Dies gilt nur, wenn die Person durch die maligne Erkrankung nicht schwer immunsupprimiert ist (= keine hämatonkologische Erkrankung, keine chronisch lymphatische Leukämie oder keine metastasierte Krebserkrankung [25]) und ein minimales Zeitintervall von 2 Wochen für Impfungen mit inaktivierten Impfstoffen und 4 Wochen für Impfungen mit attenuierten Lebendimpfstoffen (Ausnahme: 6 Wochen, falls geplante Therapie mit Alemtuzumab, siehe Kapitel 5) vor Therapiebeginn eingehalten werden kann.

Tabelle 3:

Empfohlene Impfungen für Haushaltskontakte von Personen mit neu diagnostizierter maligner Erkrankung

Impfung	Impfschema (Intervall in Monaten)	Impfschema (Intervall in Monaten)
Inaktivierte quadrivalente Influenzaimpfung	6 Monate–8 Jahre: 2 Dosen ¹⁾ ≥9 Jahre: 1 Dosis	0, 1
Varizellen – Varizellenimpfung	≥9 Monate: 2 Dosen ²⁾³⁾	0, 1
Masern	≥6 Monate: 2 Dosen ⁴⁾⁵⁾	0, 1

1) Falls zuvor noch nie gegen Influenza geimpft, ansonsten 1 Dosis.

2) Falls negative persönliche Anamnese für Varizellen.

3) Falls erste Dosis vor 12 Monaten verabreicht wird, soll die 2. Dosis nach 12 Monaten verabreicht werden. Falls beide Dosen vor 12 Monaten verabreicht wurde, soll eine 3. Dosis nach 12 Monaten verabreicht werden.

4) Die erste Dosis soll im Alter von 9 Monaten und die zweite im Alter von 12 Monaten verabreicht werden. Wurde die erste Dosis zwischen 6 bis 8 Monaten verabreicht, sollen total 3 Dosen verabreicht werden: Die 2. im Alter von 9 und die 3. im Alter von 12 Monaten.

5) Kombinationsimpfung MMR-V als Option, wenn sowohl MMR wie auch VZV indiziert ist. (Dieser Impfstoff ist nicht auf der Spezialitätenliste aufgeführt und die Kosten müssen nicht von der obligatorischen Krankenversicherung übernommen werden).

- Falls es unter onkologischer Therapie zu einer Exposition gegenüber Masern, Varizellen, Hepatitis B oder Tetanus kommt, gelten Empfehlungen gemäss Tabelle 7, 8a und 8b [26–31].

4. IMPFSTRATEGIE NACH KONVENTIONELLER, ZYTO-TOXISCHER CHEMOTHERAPIE/RADIOtherAPIE (D. H. > 3 MONATE)

- Die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen ist frühestens 3 Monate nach Beendigung der konventionellen, zytotoxischen Chemotherapie/Radiotherapie empfohlen.
- Die Verabreichung von attenuierten Lebendimpfstoffen ist frühestens 6 Monate nach Beendigung der konventionellen, zytotoxischen Chemotherapie/Radiotherapie empfohlen.
- Ob und wie viele Dosen einer Impfung nach einer onkologischen Therapie indiziert sind, ist abhängig von Alter und Impfstatus (vor Beginn der onkologischen Therapie) der Personen, aber unabhängig von der Art der malignen Erkrankung (siehe Tabelle 4a und 4b).
- Die Bestimmung von Impfantikörpertitern zur Erarbeitung von individuellen Impfstrategien ist nicht empfohlen, wird aber von gewissen Personen gewünscht und stellt ein nicht generell empfohlenes alternatives Vorgehen dar. Grundsätzlich sollte aber auf die Bestimmung von Impfantikörpertitern verzichtet werden, wenn Booster-Dosen gemäss regulärem Impfplan und Alter fällig sind. Wenn es sich gemäss regulärem Impfplan um zusätzliche Impfdosen handelt, stellt die vom Impfantikörpertiter abhängige Verabreichung von Booster-Dosen eine Alternative dar.

Prioritär ist das Impfschema gemäss Tabelle 4a und 4b für Personen mit maligner Erkrankung nach Chemotherapie empfohlen. Alternativ ist insbesondere bei inkomplettem Impfstatus vor onkologischer Therapie ein individualisiertes Impf-

schema denkbar, das sich an Antikörpertitern orientiert, die 4–8 Wochen nach einer Booster-Dosis gemessen werden. Ein solches Vorgehen ergibt jedoch nur für Impfungen Sinn, bei denen Serum-IgG-Werte gut mit dem Impfschutz korrelieren. Dies gilt für folgende Impfungen gegen:

- Tetanus
- Hepatitis B
- Haemophilus influenzae* Typ b
- Masern
- Varizellen

Das Testverfahren wie auch die Grenzwerte der Serum-IgG-Werte mit Korrelation zu Schutz finden sich regulären Impfplan [23] und sind im Anhang dieses Dokumentes angefügt (siehe Tabelle 10).

5. IMPFSTRATEGIE FÜR PERSONEN UNTER SPEZIFISCHEN ONKOLOGISCHEN THERAPIEN MIT POTENTIELLEM EINFLUSS AUF IMPFUNGEN WIE B-ZELL DEPLETIERENDE THERAPIEN, TYROSINKINASEINHIBITOREN ODER CHECKPOINTINHIBITOREN

5.1 Impfstrategie für Personen mit B-Zell-depletierenden Therapien

- Impfstrategie bei Diagnose einer malignen Erkrankung:
 - Impfungen gemäss Tabelle 2 sind nur empfohlen, falls sie vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen) verabreicht werden können (siehe Tabelle 5).
 - Ausnahme: Falls eine Therapie mit Alemtuzumab (Lemtrada) geplant ist, sollen Impfungen gemäss Tabelle 1 idealerweise > 6 Wochen vor Therapiebeginn verabreicht werden [33] (siehe Tabelle 5).

Tabelle 4a:

Empfohlene Impfungen 3 bis 6 Monate nach Vollendung der konventionellen, zytotoxischen Chemotherapie/ Radiotherapie für erwachsene Personen mit maligner Erkrankung

Impfung (Altersrestriktion)	Anzahl erhaltene Dosen vor CT/RT	Anzahl benötigte Dosen nach CT/RT	Impfschema (Monate)	Intervall nach CT/RT (Monate)
dTpa-IPV, HBV	0–1	3 ¹⁾	0, 2, 8	3
	≥ 2	1		3
RZV (Shingrix®) (≥ 18 Jahre)	0	2	0, 2 (1) ²⁾	3
	1	1		
	2	0		
MMR, Varizellenimpfung ³⁾	0	2	0, 1	6 ⁴⁾
	≥ 1	1		6 ⁴⁾

Abkürzungen: zytotoxische Chemotherapie (CT), Radiotherapie (RT), rekombinanter Zosterimpfstoff (RZV).
 1) Insgesamt 3 Dosen, einmalig mit Pertussiskomponente: 1x dTpa, dann 2x dT-IPV.
 2) Der Zeitpunkt der 2. RZV-Dosis kann, wenn aufgrund des individuellen Immunstatus indiziert, vorgezogen oder verzögert werden. Ein Minimalintervall von 1 Monat und ein Maximalintervall von 6 Monaten zwischen den 2 Dosen wurden in den Zulassungsstudien berücksichtigt.
 3) Nur falls VZV-IgG bei Diagnose < 150 IE/l und persönliche Anamnese negativ für Varizellen.
 4) Verabreichung bereits 3 bis 6 Monate nach CT/RT möglich, falls die CD4+-Zellzahl über > 200/µl (0.2 g/l).

Tabelle 4b:

Empfohlene Impfungen 3 bis 6 Monate nach Vollendung der konventionellen, zytotoxischen Chemotherapie/ Radiotherapie für Kinder und Adoleszente mit einer malignen Erkrankung

Impfung	Alter	Anzahl erhaltene Dosen vor CT/RT	Anzahl benötigte Dosen nach CT/RT	Impfschema (Monate)	Intervall nach CT/RT (Monate)
DTPa-IPV	< 1 Jahr	0–1	3	0, 1, 8	3
		2	1		3
	≥ 1 Jahr ¹⁾	0–1	3	0, 2, 8	3
		≥ 2	1		3
HBV ²⁾		0–1	3	0, 1, 6	3
		≥ 2	1		3
Hib	< 1 Jahr	0–1	3	0, 1, 8	3
		2	1		3
	12–14 Monate	0–1	2	0, 2	3
		≥ 2	1		3
	15–59 Monate	0–3	1	3	
PCV	< 1 Jahr	0–1	3	0, 1, 8	3
		2	1		3
	12–23 Monate	0–1	2	0, 2	3
		2–3	1		3
	24–59 Monate	0–3	1	3	
MCV-ACWY	2–5 Jahre und 11–19 Jahre	0–2	1		3
HPV	11–14 Jahre	0–1	2	0, 6	3
		2	1		3
	15–26 Jahre	0–1	3	0, 2, 6	3
		2–3	1		3
MMR ⁵⁾	≥ 6 Monate	0	2	0, 1	6 ³⁾
		≥ 1	1		6 ³⁾
Varizellen-impfung	≥ 9 Monate ⁴⁾	0	2	0, 1	6 ³⁾
		≥ 1	1		6 ³⁾

Abkürzungen: zytotoxische Chemotherapie (CT), Radiotherapie(RT).

1) > 7 Jahre Anwendung von dTpa-IPV.

2) Falls bisher noch keine HBV-Impfung und Person < 15 Jahre, Vervollständigung der Impfung jetzt oder spätestens zwischen 11 und 15 Jahre.

3) Verabreichung bereits zwischen 3 und 6 Monate nach CT/RT möglich, falls CD4-Zahl über folgenden, definierten Werten: Alter > 5 Jahre: CD4 > 200/μl (0.2 g/l), 1–5 Jahre > 500/μl (0.5 g/l), Alter < 1 Jahr > 750/μl (0.75 g/l).

4) Nur falls VZV-IgG bei Diagnose zwischen 0 und 150 IE/l und persönliche Anamnese negativ für Varizellen.

5) Falls die 1. Dosis zwischen 6 und 8 Monaten verabreicht wird, insgesamt 3 Dosen verabreichen, die 2. im Alter von 9 Monaten und die 3. im Alter von 1 Jahr.

- Impfstrategie während und bis 6 Monate nach B-Zell-depletierender Therapie:
 - Die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen ist nicht empfohlen.
 - Die Verabreichung von attenuierten Lebendimpfstoffen ist kontraindiziert.
- Impfstrategie 6 Monate nach B-Zell-depletierender Therapie:
 - Indikation für und die Anzahl nötiger Dosen von inaktivierten Impfstoffen und attenuierten Lebendimpfstoffen nach B-Zell-depletierender Therapie können von Tabelle 4a und 4b abgeleitet werden.
 - Das minimale Intervall für die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen nach B-Zell-depletierender Therapie beträgt minimal 6 Monate, falls es sich um eine Boosterdosis [15, 22], oder aber 12 Monate, falls es sich um eine erstmalige Impfung handelt [21] (siehe Tabelle 5).
 - Das minimale Intervall für die Verabreichung von attenuierten Lebendimpfstoffen nach B-Zell-depletierender Therapie beträgt 12 Monate [25, 33–34] (siehe Tabelle 5, Expertenmeinung).

- Ausnahme 1: Nach Therapie mit Alemtuzumab ist die Dokumentation einer CD4+-Zahl >200/µl vor Verabreichung von Lebendimpfstoffen empfohlen (Expertenmeinung).
 - Ausnahme 2: Soll der attenuierte Lebendimpfstoff bereits 6 bis 12 Monate nach Therapieende verabreicht werden oder wurde die Person mit CAR-T-Zellen (Kymriah®, Yescarta®) behandelt, ist die Dokumentation der B-Zell-Erhholung vor Verabreichung von Lebendimpfstoffen empfohlen (Expertenmeinung).
- Diese Empfehlungen gelten für alle Medikamente, die in Tabelle 5 erwähnt sind.

5.2 Impfstrategie für Personen mit Tyrosinkinaseinhibitoren (TKI)

- Impfstrategie bei Diagnose einer malignen Erkrankung:
 - Impfungen gemäss Tabelle 2 sind nur empfohlen, falls sie vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen) verabreicht werden können (siehe Tabelle 6).
- Impfstrategie während und bis 3 Monate nach TKI-Therapie:
 - Die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen ist nicht empfohlen:
 - Falls eine lebenslange Therapie geplant ist, so kann die Verabreichung von PCV, der jährlich inaktivierten Influenzaimpfung und RZV evaluiert werden.

Tabelle 5:

Empfohlenes minimales Zeitintervall für die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen und attenuierten Lebendimpfstoffen vor und nach B-Zell-depletierenden und spezifisch gegen Plasmazellen gerichteten Therapien

Medikament	Zielrezeptor	Effekt auf B-Zellen	Minimales Intervall vor Therapie		Minimales Intervall nach Therapie	
			IV	LAV	IV	LAV (Expertenmeinung)
Rituximab (Mabthera®, Rixathon®)	Anti-CD-20	B-Zell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Obinutuzumab (Gazyvaro®)	Anti-CD-20	B-Zell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Brentuximab-Vedotin (Adcetris®)	Anti-CD-30	B-Zell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Alemtuzumab (Lemtrada®)	Anti-CD-52	B- und T-Zell-Depletion	6 Wochen ¹⁾	6 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ⁴⁾
Daratumumab (Darzalex®)	Anti-CD-38	Plasmazell- und Plasmablasten-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Elotuzumab (Empliciti®)	Anti-SLAMF7	Plasmazell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Blinatumomab (Blincyto®)	Anti-CD3xCD19	B-Zell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
CAR-T Cells (Kymriah®, Yescarta®)	CD19	B-Zell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ⁵⁾
Venetoclax (Venclyxto®)	BCL2-inhibitor	B-Zell-Apoptose	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Ibrutinib (Imbruvica®)	Bruton's tyrosine kinase inhibitor (small molecule inhibitor)	Verminderte B-Zell Reifung, Proliferation und Funktion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾
Idealisib (Zydelig®)	PI3K delta kinase inhibitor (small molecule inhibitor)	B-Zell-Depletion	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	6 Monate ²⁾	12 Monate ³⁾

Abkürzungen: inaktivierter Impfstoff (IV), attenuierter Lebendimpfstoff (LAV).

1) Oder bis zum Therapiestart.

2) 12 Monate, falls Erstimpfung.

3) Dokumentation von normalisierter CD19+-B-Zellzahl ist empfohlen, falls ein Lebendimpfstoff bereits 6 bis 12 Monate nach Therapie verabreicht wird.

4) Verabreichung LAV nur wenn CD4+-Zahl >200/µl (0.2 g/l).

5) Die Dokumentation von normalisierter CD19+-B-Zellzahl ist empfohlen vor Verabreichung eines Lebendimpfstoffs.

Tabelle 6:
Empfohlenes minimales Zeitintervall für die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen und attenuierten Lebendimpfstoffen vor und nach TKI-Therapie

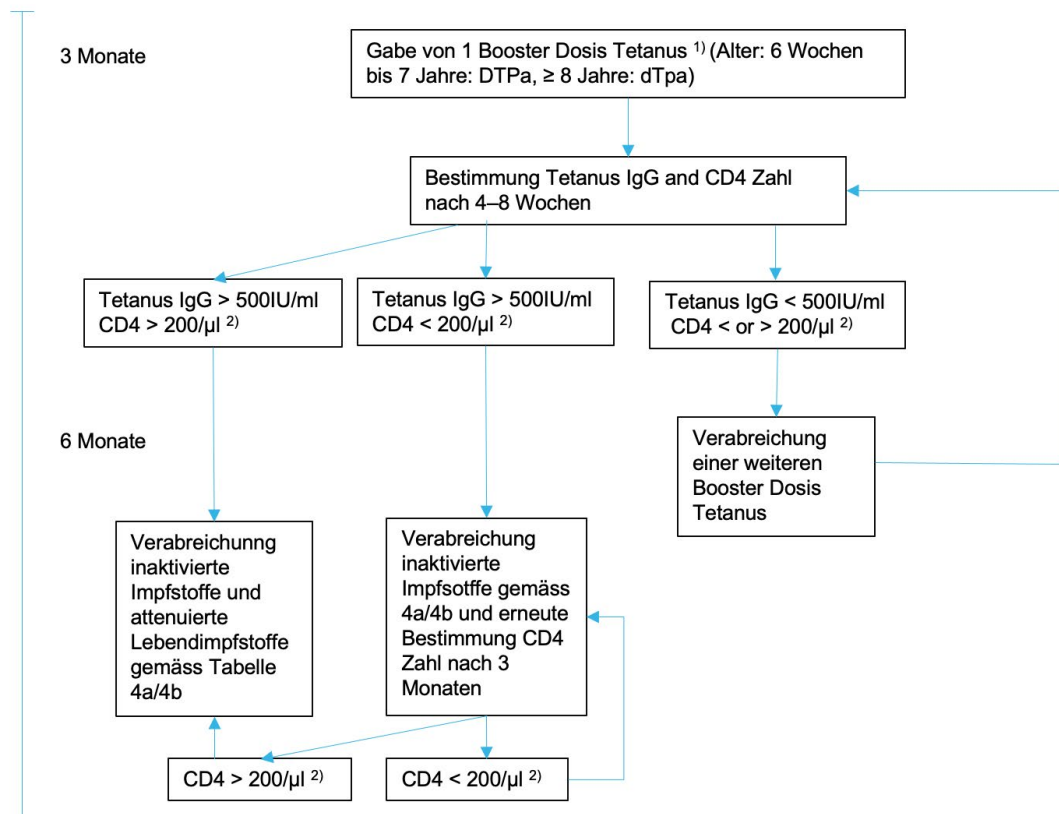
Medikament	Wirkmechanismus	Minimales Intervall vor Therapie		Minimales Intervall nach Therapie	
		IV	LAV	IV	LAV
Imatinib (Glivic®)	Tyrosine kinase inhibitor	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Dasatinib (Sprycel®)	Tyrosine kinase inhibitor	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Nilotinib (Tasigna®)	Tyrosine kinase inhibitor	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Bosutinib (Bosulif®)	Tyrosine kinase inhibitor	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Ponatinib (Iglusic®)	Tyrosine kinase inhibitor	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Ruxolitinib (Jakavi®)	Januskinase-Inhibitor	2 Wochen ¹⁾	4 Wochen	3 Monate	6 Monate

Abkürzung: inaktivierter Impfstoff (IV), attenuierter Lebendimpfstoff (LAV).

1) Oder bis zum Therapiestart.

Abbildung 1:
Empfohlene Impfstrategie für Personen nach spezifischen onkologischen Therapien mit unklarem Einfluss auf Impfungen

Zeit nach Therapieende



1) Falls Tetanus IgG vor Therapiebeginn bereits hoch (> 1000 IU/ml), sollte ein alternativer inaktivierter Impfstoff im Sinne eines Neoantigens (z. B. Hepatitis A) zur Evaluation der individuellen Impfantwort eingesetzt werden.

2) Altersabhängige Grenzen: < 1 Jahr > 750 µl (0.75 g/l), 1–5 Jahre > 500 µl (0.5 g/l).

- Die Verabreichung von attenuierten Lebendimpfstoffen ist kontraindiziert.
- Impfstrategie 3 bis 6 Monate nach TKI Therapie
 - gemäss Tabelle 4a und 4b
- Diese Empfehlungen gelten für alle TKI und ähnlich wirk-same Medikamente, die in Tabelle 6 erwähnt sind.

5.3 Impfstrategie für Personen mit Checkpoint-inhibitoren

Gemäss Tabellen 2, 4a und 4b.

5.4 Impfstrategie für Personen nach spezifischen onkologischen Therapien mit unklarem Einfluss auf Impfungen

- Impfstrategie bei maligner Erkrankung:
 - Impfungen gemäss Tabelle 2 sind nur empfohlen, falls sie vor Therapiebeginn (idealerweise >2 Wochen) verab-reicht werden können.
- Impfstrategie während Therapie:
 - Die Verabreichung von inaktivierten Impfstoffen ist nicht empfohlen.
 - Die Verabreichung von attenuierten Lebendimpfstoffen ist kontraindiziert.

- Impfstrategie nach Therapie:
 - Indikation für und die Anzahl nötiger Dosen von attenu-ierten Lebendimpfstoffen und inaktivierten Impfstoffen nach Therapie können von Tabelle 4a und 4b abgeleitet werden.
 - Ein Impfexperte sollte an den Impfempfehlungen für Personen beigezogen werden, die mit spezifischen onkologischen Therapien mit unklarem Einfluss auf Imp-fungen behandelt wurden.
 - Abbildung 1 zeigt einen möglichen praktischen Ansatz zur Bewertung des individuellen Potenzials der Impfstoff-immunantwort und der Sicherheit der Verabreichung von abgeschwächten Lebendimpfstoffen bei Personen, welche mit spezifischen onkologischen Therapien mit unklarem Einfluss auf Impfungen behandelt wurden.

6. POSTEXPOSITIONSPROPHYLAXE BEI PERSONEN MIT EINER MALIGNEN ERKRANKUNG UNTER ODER NACH ONKOLOGISCHER THERAPIE

Siehe Tabellen 7, 8a und 8b.

Tabelle 7:
Masern- und Varizellen-Postexpositionsprophylaxe [26–31]

Erreger	Antikörpertiter bei Diagnose einer malignen Erkrankung	Bestimmung Anti-körpertiter nach Exposition	Passive Immunisierung	Behandlung
Masern	< 150 IU/l	Nein	IVIg 0,4g/kg iv. ¹⁾ bald-möglichst, maximal bis 6 Tage nach Exposition	Nein
	≥150 IU/l oder ²⁾	Nein, ausser ³⁾	siehe ³⁾	Nein
Varizellen	< 150 IU/l	Nein	Varitect® 12,5 IE/kg iv. (Maximaldosis 625 IE) baldmöglichst, maximal bis 4 Tage nach Exposition ⁴⁾⁵⁾	– Falls Intervall für passive Immunisierung abgelaufen ist, soll eine prophylaktische Therapie in Betracht gezogen werden (bis maximal 10 Tage nach Exposition) ⁶⁾ – Antivirale Therapie, falls floride Varizellen trotz passiver Immunisierung oder pro-phylaktischer Therapie ⁷⁾
	≥ 150 IU/l oder ²⁾	Nein	Nein	– Antivirale Therapie, falls floride Varizellen trotz suffizienten Titers bei Diagnose ⁷⁾

1) Bei übergewichtigen Personen ist die Berechnung der IVIG-Dosis anhand des «ideal body weight» zu erwägen.
 2) Zwei dokumentierte Impfdosen (Masern bzw. Varizellen).
 3) Die erneute Bestimmung der Masern-IgG ist für folgende, schwer immunsupprimierte Personen empfohlen:
 • Personen unter Hochdosis-Chemotherapie.
 • Personen mit akuter lymphatischer Leukämie unter oder bis 6 Monate nach Therapie.
 • Personen mit lymphoproliferativen Erkrankungen.
 • Personen unter/oder bis 6 Monate nach Behandlung mit spezifischen onkologischen Therapien der Tabelle 5 [28].
 Liegt der aktuelle Titer unter 150 IU/l oder ist das Testresultat nicht innerhalb von 72 Stunden vorliegend, so sollen bei diesen Personen IVIG 0,4 g/kg verabreicht werden.
 4) Falls Varitect® nicht verfügbar, kann IVIG 0,4 g/kg unter denselben Konditionen als Alternative verabreicht werden.
 5) Die passive Immunisierung kann die Inkubationszeit auf 28 Tage verlängern, sodass eine potenzielle Infektion bis 28 Tage nach Exposition überwacht werden soll.
 6) Valacyclovir peroral, 20 mg/kg/Dosis, 8-stündlich (max. Tagesdosis 3000 mg) für 7 Tage oder Aciclovir peroral, 20 mg/kg/Dosis, 6-stündlich (max. Tagesdosis 3200 mg) (für pädiatrische Dosierung siehe www.swisspeddose.ch).
 7) Aciclovir iv., 10 mg/kg/Dosis, 8-stündlich (für pädiatrische Dosierung siehe www.swisspeddose.ch).

Tabelle 8a:
Tetanus-Postexpositionsprophylaxe im Falle von Verletzungen bei Personen mit maligner Erkrankung mit schwerer Immunsuppression (Expertenmeinung)

Saubere, oberflächliche Wunden		Alle anderen Wunden ¹⁾	
dT/dTpa/ dT-IPV, DTPa-IPV ²⁾	Anti-T-IgG ³⁾	dT/dTpa/ dT-IPV, DTPa-IPV ²⁾	Anti-T-IgG ³⁾
Nein	Nein, ausser ⁴⁾	Nein	Ja

- 1) Siehe Schweizerischen Impfplan [23]: Tiefe und/oder verschmutzte Wunden, Verletzungen mit Gewebszertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung oder Eindringen von Fremdkörpern (z. B. Quetsch-, Riss-, Biss-, Stich-, Schusswunden), schwere Verbrennungen und Erfrierungen, Gewebsnekrosen.
- 2) < 8 Jahre verabreiche DTPa-IPV.
- 3) Anti-T-IgG: Tetanus-immunglobulin (250 IE im., falls hohes Risiko 500 IE im.) [36].
- 4) < 3 Tetanus-Impfdosen vor Therapie oder ≥ 3 aber letzte Impfdosis vor ≥ 5 Jahren. Bei Säuglingen im Alter von 5–11 Monaten, die 2 Impfdosen erhalten haben, ist die Gabe von Tetanus-Immunglobulinen generell nicht empfohlen. Sie kann im Einzelfall bei sehr hohem Tetanusrisiko erwogen werden.

Tabelle 8a: Personen mit maligner Erkrankung mit schwerer Immunsuppression sind wie folgt definiert: 1. Personen unter Hochdosis-Chemotherapie, 2. Personen mit akuter lymphatischer Leukämie unter bis 6 Monate nach Therapie, 3. Personen mit lymphoproliferativen Erkrankungen und 4. Personen unter bis 6 Monate nach B-Zell-depletierenden Therapien (siehe Tabelle 5) [25, 35].

Tabelle 8b:
Tetanus-Postexpositionsprophylaxe im Falle von Verletzungen bei Personen mit einer malignen Erkrankung ohne schwere Immunsuppression

Saubere, oberflächliche Wunden		Alle anderen Wunden ¹⁾	
dT/dTpa/ dT-IPV, DT- Pa-IPV ²⁾	Anti-T-IgG ³⁾	dT/dTpa/ dT-IPV, DTPa-IPV ²⁾	Anti-T-IgG ³⁾
Ja	Nein	Ja	Ja, ausser ⁴⁾

- 1) Siehe Schweizerischen Impfplan [23]: Tiefe und/oder verschmutzte Wunden, Verletzungen mit Gewebszertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung oder Eindringen von Fremdkörpern (z. B. Quetsch-, Riss-, Biss-, Stich-, Schusswunden), schwere Verbrennungen und Erfrierungen, Gewebsnekrosen.
 - 2) < 8 Jahre verabreiche DTPa-IPV.
 - 3) Anti-T-IgG: Tetanus-immunglobulin (250 IE im., falls hohes Risiko 500 IE im.) [36].
 - 4) Anzahl Impfdosen vor Therapie ≥ 3 und letzte Impfdosis < 5 Jahre. Bei Säuglingen im Alter von 5–11 Monaten, die 2 Impfdosen erhalten haben, ist die Gabe von Tetanus-Immunglobulinen generell nicht empfohlen. Sie kann im Einzelfall bei sehr hohem Tetanusrisiko erwogen werden.
- Für die Postexpositionsprophylaxe nach Hepatitis-B-Exposition siehe BAG-Dokument «Empfehlungen zur Prävention von Hepatitis B» [37].

Tabelle 8b: Definition schwere Immunsuppression siehe Tabelle 8a. Personen unter Erhaltungstherapie oder Personen > 3 Monate nach konventioneller, zytotoxischer Chemotherapie sind nicht mehr schwer immunsupprimiert.

7. ANHANG

Siehe Tabellen 9 und 10.

Tabelle 9:
Definition eines vollständigen Impfstatus in Abhängigkeit vom Alter des Patienten sowie Angabe des akzelerierten Nachholchemas vor Beginn einer Krebstherapie im Falle von fehlenden Impfungen

Impfung	Altersrestriktion	Anzahl Dosen	Akzeleriertes Schema (minimales Intervall in Monaten)
DTPa, IPV	≥ 6 Wochen (> 7 Jahre dTpa)	3	< 1 Jahr: 0,1 + 1x ≥ 12 Monate
dT(p)a booster	> 7 Jahre	1 Dosis alle 10 Jahre	
Hib	6 Wochen–59 Monate	Erste Dosis < 1 Jahr: 3 12–59 Monate: 2	0, 1 + 1x ≥ 12 0, 2
HBV	Jedes Alter	3 11–15 Jahr: 2 (Adultdosis)	0, 1, 4 0, 4
PCV	6 Wochen–59 Monate (off label > 5 Jahre)	Erste Dosis < 1 Jahr: 3 < 2 Jahre: 2 24–59 Monate: 1	0, 1, 8 0, 2
MCV-ACWY	2–5 Jahre (off label < 2 Jahre) und 11–19 Jahre	2 Dosen: erste Dosis 2–5 Jahre, zweite Dosis 11–19 Jahre	
FSME	≥ 6 Jahre	3	Tag 1, 7, 21
HPV	9–25 Jahre	2 Dosen, falls erste Dosis < 15 Jahre 3 Dosen, falls erste Dosis ≥ 15 Jahre	0, (1), 4
MMR	≥ 6 Monate	2	0, 1
Varizellen – RZV (Shingrix®)	≥ 18 Jahre	2	0, 2 (minimal 1 Monat)

Tabelle 10:
Serumantikörpertiter mit Korrelation zu Schutz [23]

Pathogen	Spezifischer Antikörpertiter (Einheit)	Minimales Intervall vor Therapie	
		Kurzzeitschutz	Langzeitschutz
Tetanus	Anti-Tetanus-Toxoid (IU/l)	100–999	≥ 1000
<i>Haemophilus influenzae</i> Typ b	Anti-PRP-IgG (mg/l)	0,15–0,99	≥ 1
Hepatitis B	Anti-HBs-IgG (IU/l)	10–99	≥ 100
Masern	Measles-IgG in EIA (IU/l)	50–150	≥ 150
Varizella-zoster-Virus	VZV-IgG oder VZV gp (IU/l)	50–150	≥ 150

Kontakt

Bundesamt für Gesundheit
 Direktionsbereich Prävention und Gesundheitsversorgung
 Abteilung Übertragbare Krankheiten
 Sektion Impfeempfehlungen und Bekämpfungsmassnahmen
 Telefon 058 463 87 06
 epi@admin.bag.ch

Bibliografie

- Schweizerischer Krebsbericht 2021. Stand und Entwicklungen. Neuchâtel 2021.
- Wong A, Marrie TJ, Garg S et al. Increased risk of invasive pneumococcal disease in haematological and solid-organ malignancies. *Epidemiol Infect.* 2010 Dec; 138(12): 1804–10.
- Hjuler T, Wohlfahrt J, Staum Kaltoft M et al. Risks of invasive pneumococcal disease in children with underlying chronic disease. *Pediatrics.* 2008 Jul; 122(1): e26–32.
- Kyaw MH, Rose CE Jr, Fry AM et al. The influence of chronic illnesses on the incidence of invasive pneumococcal disease in adults. *J Infect Dis.* 2005 Aug 1; 192(3): 377–86.
- Meisel R, Toschke AM, Heiligensetzer C et al. Increased risk for invasive pneumococcal diseases in children with acute lymphoblastic leukemia. *Br J Haematol.* 2007 Jun; 137(5): 457–60.
- Cooksely CD, Avritscher EB, Bekele BN et al. Epidemiology and outcomes of serious influenza-related infections in the cancer population. *Cancer.* 2005 Aug 1; 104(3): 618–28.
- Kunisaki KM, Janoff EN. Influenza in immunosuppressed populations: a review of infection frequency, morbidity, mortality and vaccine responses. *Lancet Infect Dis.* 2009 Aug; 9(8): 493–504.
- Chemaly RF, Vigil KJ, Saad M et al. A multicenter study of pandemic influenza A (H1N1) infection in patients with solid tumors in 3 countries: early therapy improves outcomes. *Cancer.* 2012 Sept 15; 118(18): 4627–33.
- Habel LA, Ray GT, Silverberg MJ et al. The epidemiology of herpes zoster in patients with newly diagnosed cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2013 Jan; 22(1): 82–90.
- Lin HC, Chao YH, Wu KH et al. Increased risk of herpes zoster in children with cancer: A nationwide population-based cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2016 Jul; 95(30): e4037.
- Kaplan LJ, Daum RS, Smaron M et al. Severe measles in immunocompromised patients. *JAMA.* 1992 Mar 4; 267(9): 1237–41.
- Ojha RP, Tota JE, Offutt-Powell TN et al. Human papillomavirus-associated subsequent malignancies among long-term survivors of pediatric and young adult cancers. *PLoS One.* 2013 Aug 5; 8(8): e70349.
- Hansson E, Forbes HJ, Langan SM et al. Herpes zoster risk after 21 specific cancers: population-based case-control study. *Br J Cancer.* 2017 Jun 6; 116(12): 1643–51.
- Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), Stand April 2012 (angepasst Januar 2014). Empfehlung zur Impfung von Empfängerinnen und Empfängern von Blut-Stammzellen.
- Rubin LG, Levin MJ, Ljungman P et al. 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis.* 2014; 58(3): 309–18.
- Canadian Immunization Guide: Part 3 – Vaccination of Specific Populations. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/canadian-immunization-guide-part-3-vaccination-specific-populations/page-8-immunization-immunocompromised-persons.html#a15>. Downloaded 13.08.2019.
- Royal College of Paediatrics and Child Health www.rcpch.ac.uk. Immunisation of the immunocompromised child. Best Practice Statement. February 2002. <http://rcpch.adlibhosting.com/files/Immunisation%20of%20the%20immunocompromised%20Child%20A02002-02.pdf>. Downloaded 13.08.2019.
- Red Book (2018). Report of the Committee on Infectious Diseases, 31st Edition. By American Academy of Pediatrics, Committee on Infectious Diseases. Edited by David W. Kimberlin, MD, FAAP, Michael T. Brady, MD, FAAP and Mary Ann Jackson, MD, FAAP. Immunization and other considerations in immunocompromised children.
- Australian Immunization Handbook. Vaccination for people who are immunocompromised. 2018. <https://immunisationhandbook.health.gov.au/vaccination-for-special-risk-groups/vaccination-for-people-who-are-immunocompromised>. Downloaded 13.8.2019.
- Vaccinations for Paediatric Patients Treated With Standard-Dose Chemotherapy and Haematopoietic Stem Cell Transplantation (HSCT) Recipients. Authors: Dr. Soonie R. Patel, Professor Rod Skinner and Professor Paul T. Heath. 2016. Children’s Cancer and Leukaemia Group. https://www.cclg.org.uk/write/MediaUploads/Member%20area/Treatment%20guidelines/Vaccinations_for_Children_treated_with_Standard-dose_Chemotherapy_and_HSCT_Recipients-Sept_2014-FINAL_CCLG.pdf. Downloaded 13.8.2019.
- Mikulska M, Cesaro S, de Lavallade H et al. Vaccination of patients with haematological malignancies who did not have transplantations: guidelines from the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7). *Lancet Infect Dis.* 2019 Jun; 19(6): e188–199.

22. Riger CT, Liss B, Mellinshoff S et al. Anti-infective vaccination strategies in patients with hematologic malignancies or solid tumors – Guideline of the infectious diseases working party (AGIHO) of the German Society for Hematology and Medical Oncology (DGHO). *Annal Oncol.* 2018; Jun 1; 29(6): 1354–1365.
23. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), Schweizerischer Impfplan 2022.
24. Prävention schwerer Infektionen bei anatomischer oder funktioneller Asplenie. Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie (SGINF), der Eidgenössischen Kommission für Impffragen (EKIF) und des Bundesamtes für Gesundheit (BAG). Stand 2015.
25. Wiedermann U, Sitte HH, Burgmann H et al. Guidelines for vaccination of immunocompromised individuals. *Wien Klin Wochenschr.* 2016 Aug; 128 Suppl 4:337–76.
26. American Academy of Pediatrics. Varicella-Zoster Virus Infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases.* American Academy of Pediatrics; 2018; 869–883.
27. Measles. *Red Book 2018.* Committee on Infectious Diseases; American Academy of Pediatrics; David W. Kimberlin, MD, FAAP; Michael T. Brady, MD, FAAP; Mary Anne Jackson, MD, FAAP; Sarah S. Long, MD, FAAP.
28. Guidelines for Post-Exposure prophylaxis for measles June 2019. Public Health England. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/814203/Guidance_for_measles_post-exposure_prophylaxis.pdf. Downloaded 27.4.2020.
29. Prevention of varicella: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Güris D, Chaves SS, Schmid S, Seward JF; Advisory Committee on Immunization Practices, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *MMWR Recomm Rep.* 2007 Jun 22; 56(RR-4): 1–40.
30. Marin M, Guris D, Chaves SS et al. Prevention of varicella: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep.* 2007; 56(RR-4): 1–40.
31. Centers for Disease Control and Prevention. Prevention of measles, rubella, congenital rubella syndrome, and mumps, 2013 summary: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep.* 2013; 62(RR-4): 1–34.
32. Impfpfehlungen für Personen vor und nach Transplantation eines soliden Organs. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF). Stand Februar 2014.
33. Wagner N, Assmus F, Arendt G et al. Impfen bei Immundefizienz: Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommision empfohlenen Impfungen. (IV) Impfen bei Autoimmunerkrankungen, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2019 Apr; 62(4): 494–515.
34. Bühler S, Eperon G, Ribic C et al. Vaccination recommendations for adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Swiss Med Wkly.* 2015 Jul 28; 145: w14159.
35. Assen S van, et al. EULAR recommendations for vaccination in adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Ann Rheum Dis.* 2011; 70(3): 414–22.
36. Postexpositionelle passive Immunisierung. Bundesamt für Gesundheit (BAG), Schweizerische Kommission für Impffragen (SKIF). Oktober 2004.
37. Empfehlungen zur Prävention von Hepatitis B. Bundesamt für Gesundheit (BAG), Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF). März 2019.



Dieser Artikel ist unter folgender Adresse zu finden:
www.bag.admin.ch/empfehlungen-impfungen-prophylaxe >
 Empfehlungen für Risikogruppen und -situationen >
**Empfehlung zur Impfung von Personen mit malignen
 Erkrankungen und deren Haushaltskontakte**



Eine ausführliche Fassung (auf Englisch) finden Sie unter
www.bag.admin.ch/ekif > Impfpfehlungen > Grundlagedokumente >
Recommendations for immunization of patients diagnosed and treated for malignant diseases and their household contacts



Questo articolo è disponibile online su
www.bag.admin.ch/raccomandazioni-vaccinazioni-profilassi
 > Raccomandazioni per i gruppi e le situazioni a rischio >
**Raccomandazioni per la vaccinazione di persone con
 malattie tumorali e di persone appartenenti alla stessa
 economia domestica**



Una versione dettagliata (in inglese) è disponibile sul sito
www.bag.admin.ch/cfv-it > Raccomandazioni di vaccinazione
 > Documenti di base >
Recommendations for immunization of patients diagnosed and treated for malignant diseases and their household contacts