

Bericht zur Grippezeit 2017/18

Die Grippeepidemie der Saison 2017/18, d.h. die Periode, in der der nationale Schwellenwert überschritten war, dauerte in der Schweiz von Woche 51/2017 bis Woche 13/2018. Hochgerechnet haben in dieser Zeitspanne rund 3,7 % der Schweizer Bevölkerung wegen grippeähnlicher Symptome einen Grundversorger konsultiert.

In der Schweiz zirkulierten während der gesamten Saison (Woche 40/2017 bis Woche 16/2018) primär Influenza-B-Viren der Yamagata-Linie, gefolgt von Influenza-A(H1N1)-pdm09-Viren. Letztere wurden insbesondere bei 0- bis 4-Jährigen und in der zweiten Hälfte der Epidemie beobachtet.

Die saisonalen Grippeimpfstoffe 2017/18 deckten die zirkulierenden Influenzaviren unterschiedlich gut ab: die trivalenten Impfstoffe zu 29 %, die quadrivalenten Impfstoffe zu 95 % – Grund hierfür war, dass das primär zirkulierende Virus *B/Novosibirsk/1/2012* zur B-Yamagata-Linie gehörte, das im trivalenten Impfstoff nicht enthalten war. Die Impfwirksamkeit (trivalenter und quadrivalenter Impfstoffe) gegenüber einer Influenzaerkrankung wird in europäischen Studien bei nichthospitalisierten Personen auf 25–52 % geschätzt.

SAISONALE GRIPPE IN DER SCHWEIZ

Alle Jahre wieder? Nein! Jede Grippewelle ist einzigartig im Hinblick auf Intensität, Dauer, die zirkulierenden Virenstämme und die Auswirkungen, die sie auf die öffentliche Gesundheit hat.

Grippeähnliche Erkrankungen werden in der Schweiz durch das freiwillige Sentinella-Meldesystem überwacht. Ergänzend werden im obligatorischen Meldesystem laborbestätigte Influenzainfektionen erfasst. Durch diese Überwachung nicht erfasst werden Erkrankte, die keine ärztliche Betreuung beanspruchen (vgl. Info-Box 1: Überwachung, Stand der Daten am 23.5.2018).

Epidemiologie

Während der gesamten Grippezeit, die von Woche 40/2017 bis Woche 16/2018 (d.h. vom 1.10.2017 bis zum 21.4.2018¹) überwacht wurde, konsultierten hochgerechnet rund 330 700 Personen (4 % der Bevölkerung) wegen einer grippeähnlichen

Erkrankung eine Hausärztin oder einen Hausarzt. Dies entspricht einer saisonalen Gesamtinzidenz von 3950 Erstkonsultationen pro 100 000 Einwohner – und ist die bisher höchste saisonale Gesamtinzidenz, die seit dem Jahr 2000 in der Schweiz festgestellt wurde. Sie liegt mit rund 46 % höher als der Durchschnitt der zehn vorhergehenden Saisons (2698 Konsultationen pro 100 000 Einwohner). Während der eigentlichen Epidemie, d.h. der Periode, in der der nationale Schwellenwert² überschritten war, haben sich rund 3,7 % der Schweizer Bevölkerung wegen grippeähnlicher Symptome hausärztlich versorgen lassen.

Die wöchentliche Inzidenz grippebedingter Konsultationen hat den nationalen epidemischen Schwellenwert von 68 Konsultationen pro 100 000 Einwohner von Mitte Dezember (Woche 51/2017) bis Ende März (Woche 13/2018) überschritten. Die Epidemie dauerte somit 15 Wochen. Ihren Höhepunkt erreichte sie in der Woche 2/2018 mit 358 Konsultationen pro

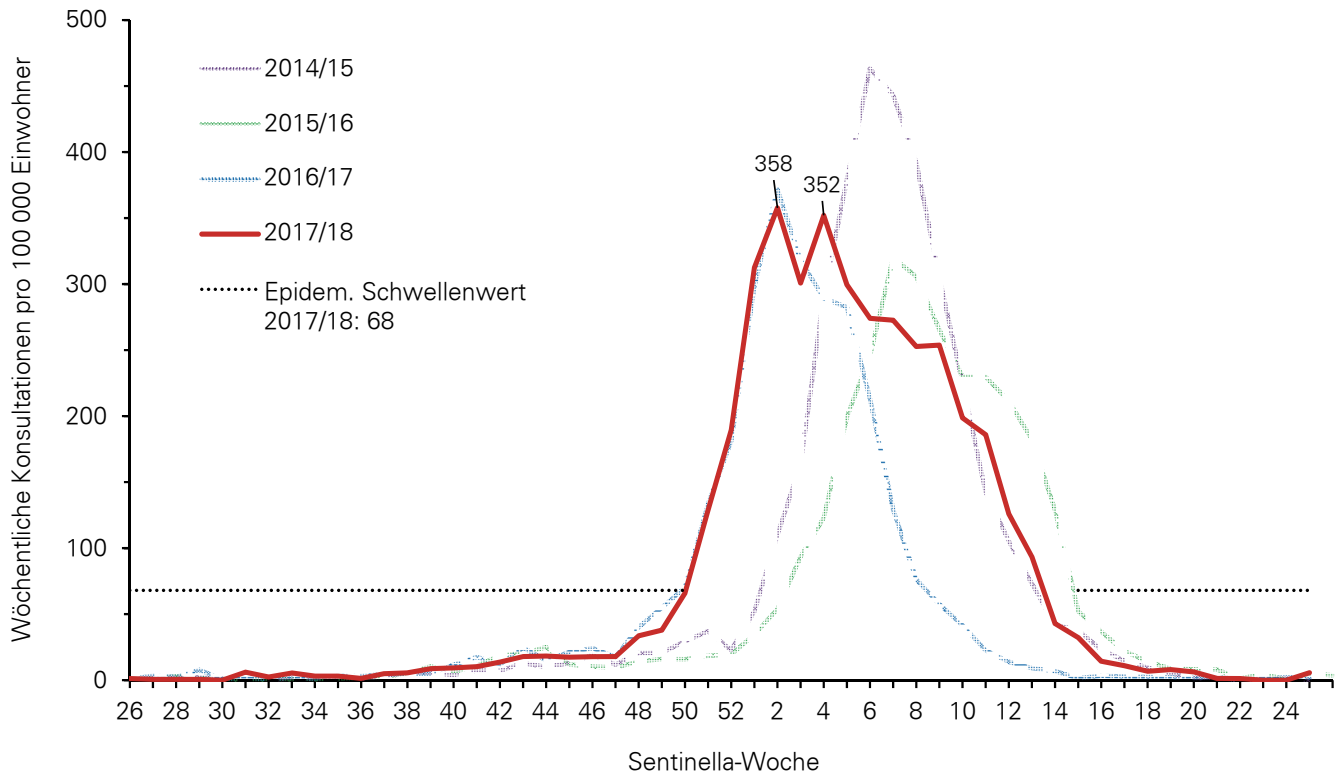
¹ Eine «Sentinella-Woche» dauert von Samstag bis Freitag; siehe Info-Box 1).

² Der nationale epidemische Schwellenwert wurde aufgrund der epidemiologischen Daten der letzten zehn Grippezeiten in der Schweiz (ohne Pandemie 2009/10) berechnet und lag für die Saison 2017/18 bei 68 Grippeverdachtsfällen pro 100 000 Einwohner.

Abbildung 1

Inzidenzen der grippebedingten Konsultationen in der Schweiz, pro Sentinella-Woche

Wöchentliche Zahl der Konsultationen aufgrund grippeähnlicher Erkrankungen pro 100 000 Einwohner in der Saison 2017/18 im Vergleich zu den drei vorangehenden Saisons (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems)



100 000 Einwohner, mit einem sekundären Höhepunkt in der Woche 4/2018 mit 352 Konsultationen pro 100 000 Einwohner (Abbildung 1). Diese maximalen wöchentlichen Inzidenzen sind nicht aussergewöhnlich hoch; die der Saisons 2008/09, 2012/13, 2014/15 und 2016/17 lagen allesamt höher. Die hohe Gesamtinzidenz der Epidemie 2017/18 kommt darum nicht durch eine überdurchschnittlich hohe wöchentliche Inzidenz, sondern durch den überdurchschnittlich langen Zeitraum von 15 Wochen zustande. Im Schnitt dauerten die in der Schweiz verzeichneten Epidemien der zehn letzten Saisons 10,5 Wochen (ohne Pandemie 2009/10).

Altersverteilung

Die höchste Gesamtinzidenz wurde mit 6258 grippebedingten Arztkonsultationen pro 100 000 Einwohner bei den 0- bis 4-Jährigen verzeichnet, die niedrigste in der Altersklasse der über 64-Jährigen mit 2549 Konsultationen pro 100 000 (Tabelle 1). Je nach Altersklasse variierte die maximale wöchentliche Inzidenz zwischen 343 Konsultationen pro 100 000 Einwohner bei den 30- bis 64-Jährigen und 743 Konsultationen pro

Tabelle 1:

Altersspezifische Inzidenzen der grippebedingten Konsultationen in der Schweiz

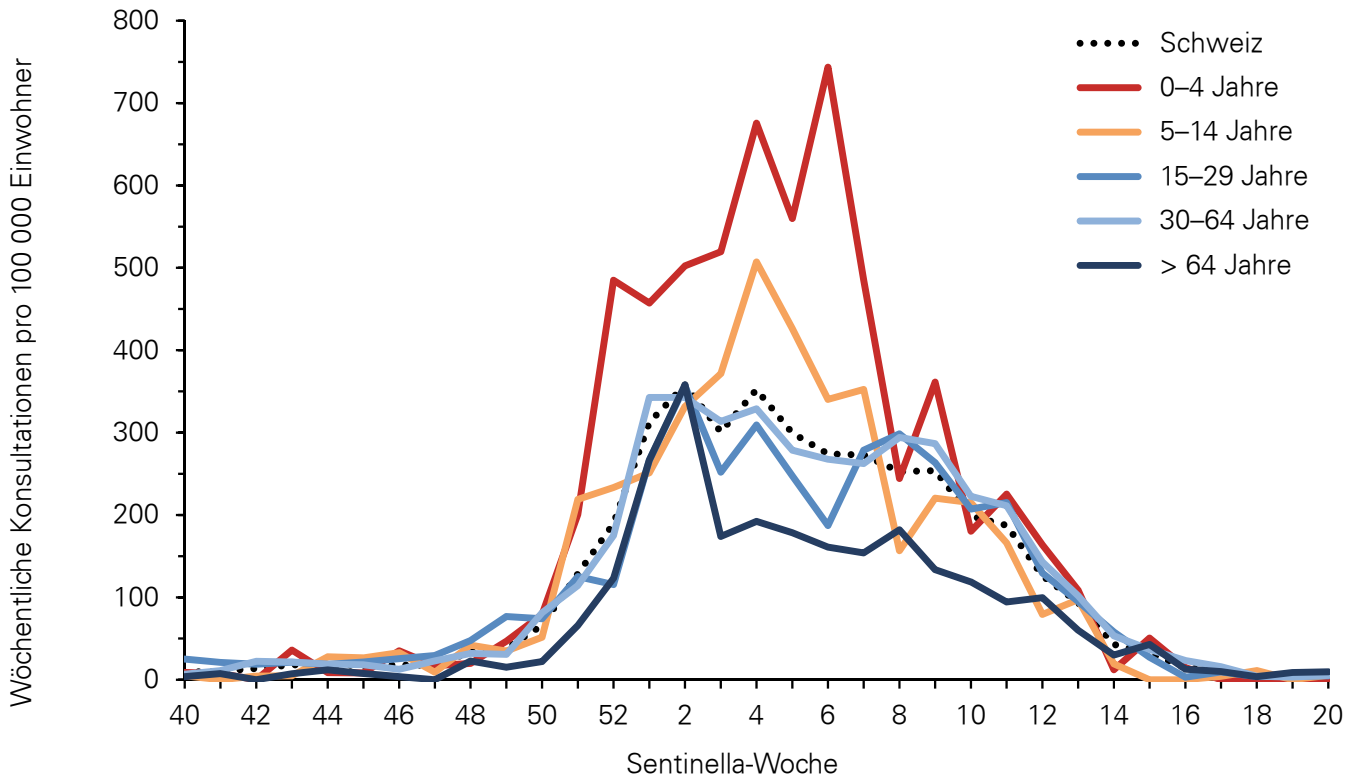
Wöchentliche Maximalinzidenz sowie saisonale Gesamtinzidenz pro 100 000 Einwohner in den Wochen 40/2017 bis 16/2018 (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems)

	Wöchentliche Maximalinzidenz	Gesamtinzidenz (ganze Saison)
Altersklasse		
0–4 Jahre	743	6258
5–14 Jahre	507	4225
15–29 Jahre	356	3816
30–64 Jahre	343	4078
> 64 Jahre	358	2549
Schweiz	358	3950

Abbildung 2:

Inzidenzen der grippebedingten Konsultationen in der Schweiz, pro Altersklasse und Sentinella-Woche

Wöchentliche Zahl der Konsultationen aufgrund grippeähnlicher Erkrankungen pro 100 000 Einwohner nach Altersklasse (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems)



100 000 Einwohner bei den 0- bis 4-Jährigen. Der Höhepunkt trat bei den Älteren früher auf als bei den Jüngeren: in den Altersklassen der über 15-Jährigen in der Woche 2/2018, bei 5- bis 14-Jährigen in der Woche 4/2018 und bei 0- bis 4-Jährigen in der Woche 6/2018 (Abbildung 2).

In der Grippesaison 2017/18 war die Gesamtsterblichkeit in der Altersklasse der über 64-Jährigen nur Anfang März 2018 minim höher als erwartet [1]. Eine beobachtete Übersterblichkeit dient als indirekter Indikator zur Einschätzung der Schwere einer zeitgleich vorkommenden Epidemie, weil sie mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf mit tödlichem Ausgang für Risikogruppen korreliert.

Regionale Verteilung

Je nach Sentinella-Region (Info-Box 1) variierten die saisonale Gesamtinzidenzen grippebedingter Konsultationen zwischen 2982 und 7373 Konsultationen pro 100 000 Einwohner. Die maximalen wöchentlichen Inzidenzen lagen zwischen 323 und 890 Konsultationen pro 100 000 Einwohner (Tabelle 2).

Tabelle 2:

Regionale Inzidenzen der grippebedingten Konsultationen in der Schweiz

Wöchentliche Maximalinzidenz sowie saisonale Gesamtinzidenz pro 100 000 Einwohner in den Wochen 40/2017 bis 16/2018 (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems)

	Wöchentliche Maximalinzidenz	Gesamtinzidenz (ganze Saison)
Sentinella-Region		
Region GE, NE, VD, VS	342	3136
Region BE, FR, JU	385	4029
Region AG, BL, BS, SO	388	3482
Region LU, NW, OW, SZ, UR, ZG	370	2982
Region AI, AR, GL, SG, SH, TG, ZH	323	3880
Region GR, TI	890	7373
Schweiz	358	3950

Die Grippewelle kann sich geografisch in eine bestimmte Richtung ausbreiten; dies ist vom Virussubtyp, der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Epidemie und weiteren Faktoren abhängig. In dieser Saison trat die Grippewelle in den Regionen zu verschiedenen Zeitpunkten und ohne kontinuierliche Ausbreitungsrichtung auf: der Höhepunkt wurde in den Regionen 1 (GE, NE, VD, VS) und 6 (GR, TI) schon in der Woche 1/2018 erreicht, in der Region 4 (LU, NW, OW, SZ, UR, ZG) hingegen erst in der Woche 8/2018.

Komplikationsrisiken und Hospitalisationen

Bezogen auf die Epidemie 2017/18 waren von 5040 der 5562 im Rahmen der Sentinel-Überwachung verzeichneten Grippeverdachtsfällen (91 %) Informationen zum Komplikationsrisiko verfügbar. Von diesen gehörten 7 % einer der definierten *Personengruppe mit erhöhtem Komplikationsrisiko* an (Abbildung 3), wobei es bei den über 64-Jährigen deutlich mehr waren (30 %). Bei 4 % aller gemeldeten Grippeverdachtsfälle bestand bei Konsultation eine Pneumonie – am häufigsten bei den über 64-Jährigen (12 %), am seltensten bei den 0- bis 4-Jährigen (1 %). Knapp 1 % aller gemeldeten Grippeverdachtsfälle bzw. 9 % der 224 Fälle mit Pneumonie wurden hospitalisiert. Der Anteil der hospitalisierten Grippeverdachtsfälle war bei den über 64-Jährigen am höchsten (3 %), bei den 5- bis 29-Jährigen am niedrigsten (0 %).

Die maximale wöchentliche Anzahl der Influenzananzeige wurde in der Woche 1/2018 erreicht, also eine Woche vor der maximalen Inzidenz der grippebedingten Konsultationen bei den Grundversorgern (Woche 2/2018). Mit rund 54 % hat primär die Altersklasse der über 64-Jährigen im Spital einen Nachweis erhalten; die Altersklasse der 30- bis 64-Jährigen war mit 33 % vertreten. Die übrigen 13 % gehörten zur Altersklasse der unter 29-Jährigen (Abbildung 4).

Impfung und antivirale Therapie

Von den 5562 während der 15-wöchigen Grippeepidemie gemeldeten Grippeverdachtsfällen mit bekanntem Impfstatus (97 %) waren 7 % gegen die saisonale Grippe 2017/18 geimpft. Bei den Grippeverdachtsfällen, die einer Personengruppe angehören, für die das BAG die Impfung empfiehlt, war der Anteil der Geimpften höher: 31 % der 606 der über 64-Jährigen sowie 39 % der 353 Fälle mit erhöhtem Komplikationsrisiko waren geimpft.

Von den 5562 Fällen wurden rund 1 % antiviral behandelt, die meisten mit Neuraminidase-Hemmern. 11 % wurden wegen einer bakteriellen Superinfektion antibiotisch behandelt.

Abbildung 3:

Komplikationsrisiko bei Grippeverdachtsfällen, nach Alter und Geschlecht

Anzahl gemeldeter Grippeverdachtsfälle nach Komplikationsrisiko, Geschlecht und Alter während der Epidemie 2017/18 im Vergleich zu den drei vorangehenden Epidemien: männlich (m), weiblich (f); prozentualer Anteil der gemeldeten Grippeverdachtsfälle mit Komplikationsrisiko insgesamt (Daten des Sentinella-Meldesystems)

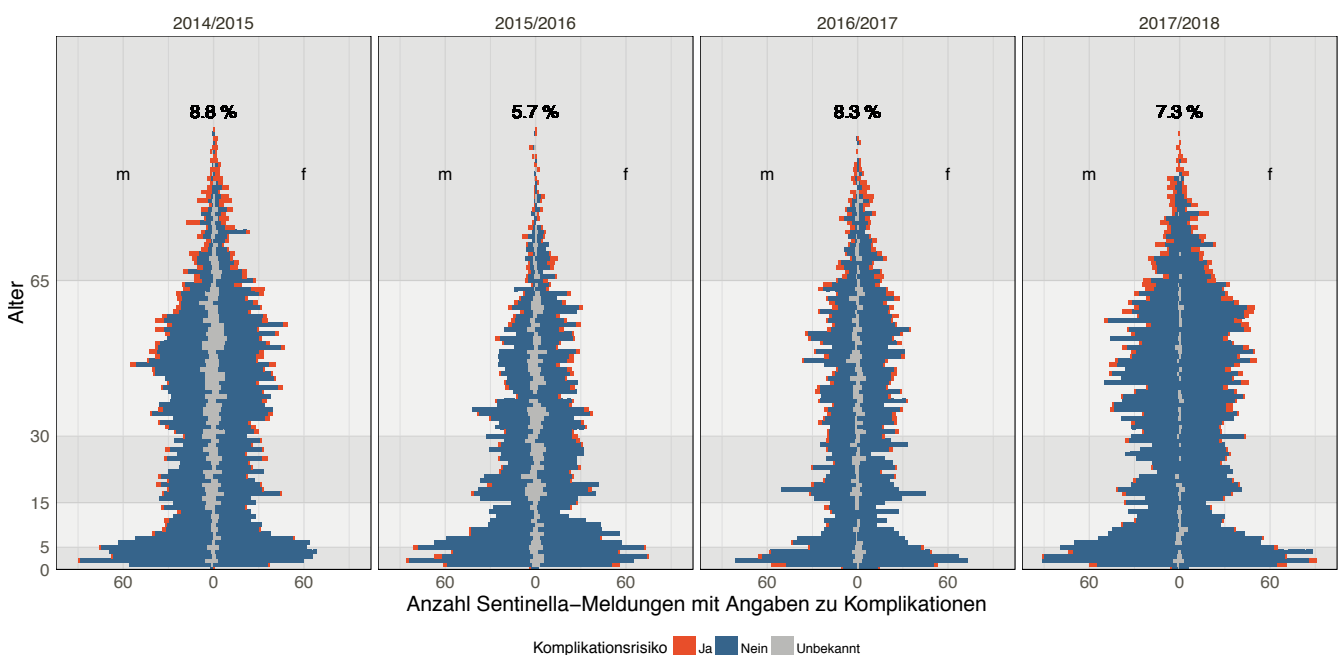
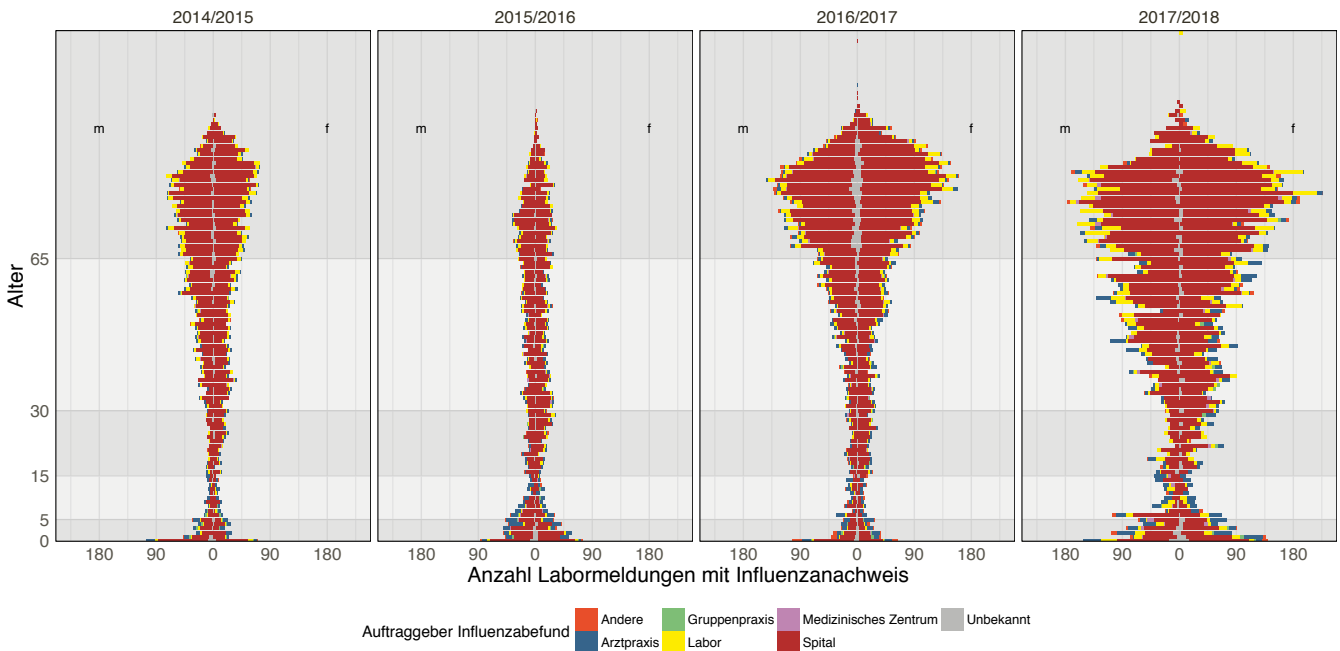


Abbildung 4:

Auftraggeber der Influenzavirennachweise nach Alter, Geschlecht der Patienten

Anzahl gemeldeter Influenzavirennachweise nach Auftraggeber, Geschlecht sowie Alter des Patienten während der gesamten Saison 2017/18 im Vergleich zu den drei vorangehenden Saisons: männlich (m), weiblich (f) (Daten des obligatorischen Meldesystems³)



Virologie

Zirkulierende Influenzaviren und -subtypen

Von den 1292 Nasenrachenabstrichen, die das Nationale Referenzzentrum für Influenza (CNRI) während der gesamten Grippezeit 2017/18 getestet hat, waren 58% positiv für Influenzaviren. Während der 15-wöchigen Grippeepidemie lag der Anteil Influenza-positiver Abstriche bei durchschnittlich 66%, und erreichte in der Woche 52/2017 mit rund 81% den Höchstwert.

Rund 66% der zirkulierenden Influenzaviren der Grippezeit 2017/18 gehörten zu B-Viren der Yamagata-Linie, 23% zu A-Viren des Subtyps H1N1pdm09. Influenza-A-Viren des Subtyps H3N2 und B-Viren der Victoria-Linie wurden nur sporadisch nachgewiesen (Abbildung 5).

Die Proben, in denen keine Influenzaviren gefunden wurden (42%), stammen entweder von Erkrankten, die mit anderen respiratorischen Viren infiziert waren⁴, die grippeähnliche Symptome verursachen und ebenfalls während der Wintermonate zirkulieren, oder die Probe wurde zu einem Zeitpunkt der Erkrankung entnommen, in dem die Viren bereits nicht mehr nachweisbar waren. Ausserdem besteht bei einer gewissen Anzahl der Proben die Möglichkeit, dass sie fehlerhaft abgenommen wurden.

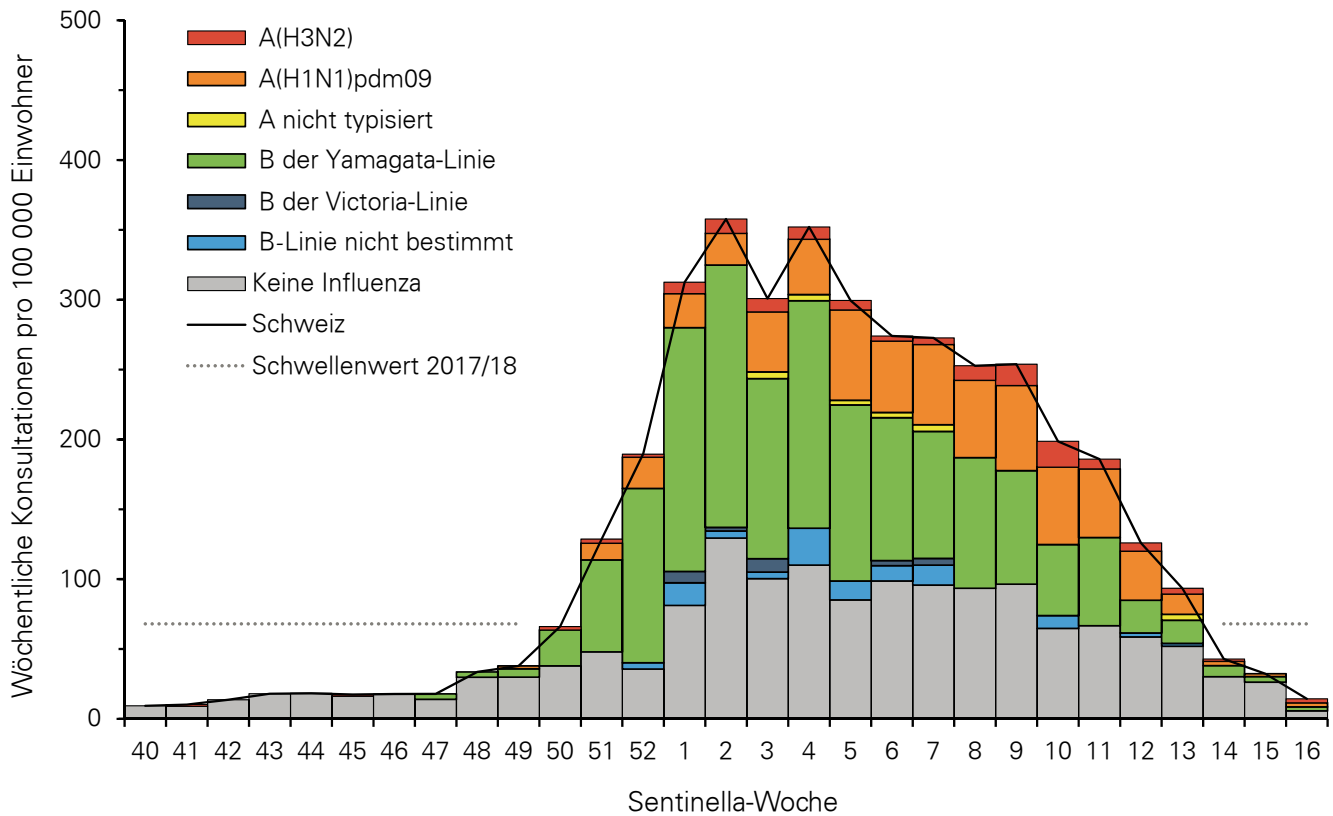
³ Aus Kapazitätsgründen wurden ab dem 25. Dezember 2017 nur Stichproben der Meldungen erfasst und dann entsprechend hochgerechnet, was das höhere Rauschen erklärt.

⁴ Betreffend Schweregrad und Dauer einer Erkrankung als Ursache von grippeähnlichen Symptomen sind Influenzaviren am ehesten mit Respiratorischen Synzytial-Viren (RSV) vergleichbar. Diese zirkulieren häufig kurz vor oder zu Beginn der Influenzaepidemie. Des Weiteren können Coronaviren, Adenoviren, Parainfluenzaviren sowie Metapneumoviren ebenfalls zu einer Pneumonie und anderen schweren Komplikationen führen.

Abbildung 5:

Inzidenz der grippebedingten Konsultationen, pro Influenzasubtyp bzw. -linie und Sentinella-Woche

Anzahl Konsultationen aufgrund grippeähnlicher Erkrankungen pro 100 000 Einwohner nach Anteil der nachgewiesenen Influenzasubtypen bzw. Linien (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems und des Referenzentrums für Influenza)

**Zirkulierende Influenzaviren nach Altersklasse und Region**

In der Altersklasse der 0- bis 4-Jährigen waren vorwiegend Influenza-A-Viren des Subtyps H1N1pdm09 für die Erkrankungen verantwortlich, in allen anderen Altersklassen Influenza-B-Viren der Yamagata-Linie (Tabelle 3).

Die Subtypen- bzw. Linienverteilung der Influenzaviren war in allen Regionen ähnlich (Tabelle 4). In allen wurden primär Influenza-B-Viren der Yamagata-Linie nachgewiesen.

Tabelle 3:

Zirkulierende Viren pro Altersklasse

Anteile der isolierten Influenzavirensotypen bzw. -linien in den Wochen 40/2017 bis 16/2018 (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems und des Referenzentrums für Influenza)

Altersklasse	Influenza-A-Viren			Influenza-B-Viren			Anzahl pos. Proben
	nicht subtypisiert	H1N1pdm09	H3N2	Linie nicht bestimmt	Yamagata-Linie	Victoria-Linie	
0-4 Jahre	0,0%	66,7%	2,6%	5,1%	23,1%	2,6%	39
5-14 Jahre	0,7%	23,0%	4,4%	2,2%	69,6%	0,0%	135
15-29 Jahre	2,0%	16,7%	11,8%	4,9%	60,8%	3,9%	102
30-64 Jahre	1,0%	22,8%	4,3%	4,3%	67,0%	0,5%	391
>64 Jahre	0,0%	13,9%	3,8%	2,5%	79,9%	0,0%	79
Schweiz	0,9 %	23,3%	5,2%	3,9%	65,7%	0,9%	746

Tabelle 4:

Zirkulierende Viren pro Sentinella-Region

Anteile der isolierten Influenzavirensotypen bzw. -linien in den Wochen 40/2017 bis 16/2018 (Hochrechnung der Daten des Sentinella-Meldesystems und des Referenzzentrums für Influenza)

Sentinella-Region	Influenza-A-Viren			Influenza-B-Viren			Anzahl pos. Proben
	nicht sub-typisiert	H1N1pdm09	H3N2	Linie nicht bestimmt	Yamagata-Linie	Victoria-Linie	
Region GE, NE, VD, VS	0,0%	25,8%	3,1%	1,0%	68,0%	2,1%	97
Region BE, FR, JU	1,2%	20,2%	4,9%	3,2%	70,0%	0,4%	247
Region AG, BL, BS, SO	0,0%	33,9%	5,4%	1,8%	58,9%	0,0%	56
Region LU, NW, OW, SZ, UR, ZG	0,0%	26,8%	5,4%	3,6%	64,3%	0,0%	56
Region AI, AR, GL, SG, SH, TG, ZH	0,8%	23,1%	5,4%	6,2%	63,1%	1,5%	130
Region GR, TI	0,0%	17,4%	3,5%	9,3%	68,6%	1,2%	86
Region unbekannt	4,1%	27,0%	10,8%	1,2%	55,4%	1,4%	74
Schweiz	0,9%	23,3%	5,2%	3,9%	65,7%	0,4%	746

Charakterisierung

Von den insgesamt 746 positiv auf Influenzaviren getesteten Abstriche des Sentinella-Netzwerks wurden 137 (18 %) mittels Hemagglutinations-Inhibitions-Assay darauf hin untersucht, welchen Influenzavirenstämmen sie antigenisch ähnlich sind (Tabelle 5).

Die meisten der vom NZI gefundenen Virenstämme gehörten zu den Impfstämmen oder waren ihnen in ihren antigenen Eigenschaften sehr ähnlich, und somit durch die Impfung gut abgedeckt (Tabelle 5, grün markiert). Ein Virus des Subtyps A(H3N2), das «A/Singapore/INFIMH-016-19/2016-Ähnliche», hatte nur eine begrenzte Ähnlichkeit mit dem Impfstamm und

Tabelle 5:

Charakterisierte Influenzaviren 2017/18

Anzahl Abstriche Positiv für Influenza Viren	Virustyp	Anzahl sub-typisiert	Subtyp / Linie	Anzahl charakterisiert	Resultat Charakterisierung	Abdeckung durch Impfstoffe 2017/18
220	Influenza A	174	A(H1N1)pdm09	18	A/California/7/2009-ähnlich	▲■
				10	A/Michigan/45/2015-ähnlich	▲■
				2	A/Hong Kong/3934/2011-ähnlich	▲■
				8	A/St Petersburg/27/2011-ähnlich	▲■
		39	A(H3N2)	10	A/Hong Kong/4801/2014-ähnlich	▲■
				8	A/Switzerland/9715293/2013-ähnlich	▲■
				1	A/Slovenia/3188/2015-ähnlich	▲■
1	A/Singapore/INFIMH-016-19/2016-ähnlich	partiell ▲■				
526	Influenza B	490	B-Yamagata	66	B/Novosibirsk/1/2012-ähnlich	■
				5	B/Puket/3073/2013-ähnlich	■
				4	B/Wisconsin/1/2010-ähnlich	■
		7	B-Victoria	3	B/Norway/2409/17-ähnlich	■
				1	B/Brisbane/60/2008-ähnlich	▲■

▲ abgedeckt durch trivalente Impfstoffe 2017/18

■ abgedeckt durch quadrivalente Impfstoffe 2017/18

wurde damit von den Impfstoffen 2017/18 nur knapp abgedeckt (gelb markiert). Die drei Influenza-Viren des Stammes «B/Norway/2409/17-Ähnliche» gehörten zu einer Variante der B-Victoria-Linie, die sich von den bisher beschriebenen/bekanntesten B-Victoria-Viren in ihren antigenen Eigenschaften unterscheidet. Diese Variante wurde von keinem Impfstoff 2017/18 abgedeckt (rot markiert).

Impfstoffabdeckung

Die zirkulierenden Influenzaviren wurden durch die trivalenten saisonalen Grippeimpfstoffe 2017/18 mit 29 % suboptimal abgedeckt; dies primär, weil die in dieser Saison dominanten Influenza-B-Viren der Yamagata-Linie nicht im Impfstoff enthalten waren. Die quadrivalenten Impfstoffe dieser Saison hatten hingegen eine Abdeckung von 95 %.

Impfstoffwirksamkeit

Die Wirksamkeit der Grippeimpfstoffe 2017/18 wurde in verschiedenen Studien in Europa, Nordamerika und Asien ermittelt (Tabelle 6). Diese Studien schätzen die Wirksamkeit der Impfstoffe gegenüber Erkrankungen mit nachgewiesener Influenza bei nichthospitalisierten Personen auf 25–52 %. Dabei war die Wirksamkeit gegen A(H1N1)pdm09-Viren am höchsten (55–67 %, je nach Setting und Studie), gefolgt von der Wirksamkeit gegenüber Erkrankungen mit B-Viren (36–55 %).

Die trivalenten Impfstoffe zeigten eine Wirksamkeit gegen Viren der B-Yamagata-Linie, obwohl diese nicht durch den Impfstoff abgedeckt wurden – dies deutet auf einen Kreuzschutz der Linien hin (49–77 % je nach Studie). Am wenigsten hoch war die Wirksamkeit gegenüber A(H3N2)-Viren (–42–25 %, je nach Studie). Ähnliches wurde in der Saison 2012/13 erstmals berichtet [2] und wurde auch in den Folgesaisons mehrfach beobachtet [3, 4, 5].

In der Schweiz sind keine Studien zur Wirksamkeit von Influenzaimpfstoffen durchgeführt worden. Die Publikation von Castilla J et al. 2018 [6] wurde wegen zu kleinen Fallzahlen und der daraus resultierenden hohen Streuung nicht in die Tabelle eingeschlossen.

Virostatikaresistenzen

Von den isolierten Viren wurden 91 mittels Sequenzierung des Neuraminidase-Gens und 2 mittels eines Neuraminidase-Inhibitions-Assays auf Resistenzen gegenüber Virostatika getestet. Bei der Sequenzierung wurde lediglich in einem positiven Abstrich eine Resistenz gegen Oseltamivir (Tamiflu®) festgestellt.

SAISONALE GRIPPE AUF DER NORDHALBKUGEL

Epidemiologie

Die Grippeepidemie 2017/18 dauerte auch in den meisten Ländern Europas ausgesprochen lang. Entsprechend hoch war

Tabelle 6:

Studien zur Impfwirksamkeit Influenza 2017/18

Publizierte Peer-Review-Studien zur Impfwirksamkeit in der Grippesaison 2017/18 mit Erscheinungsdatum vor dem 29. Mai 2018

Rondy M et al 2018 [7]						
Studiendesign	Multizenter-Fall-Kontroll-Studien					
Region	Spanien	England, Schottland, N-Irland, Wales	Kroatien, Frankreich, Deutschland, Irland, Italien, Niederlande, Portugal, Spanien und Schweden	Dänemark	Frankreich, Italien, Niederlande, Portugal, Spanien	
Dominierende Viren 2017/18	B-Yamagata	B-Yamagata, A(H3N2)	B-Yamagata, A(H1N1)pdm09, A(H3N2)	B-Yamagata, A(H3N2), A(H1N1)pdm09	B-Yamagata, A(H3N2)	
Demografie	Alle	Alle	≥ 6 Monate	≥ 18 Jahre	≥ 65 Jahre	
Einschlusskriterien	ILI	ILI	ILI	ILI	SARI	
Setting	Sentinel Grundversorger	Sentinel Grundversorger	Sentinel Grundversorger	Spital + Grundversorger	Spital	
Wirksamkeit gegenüber Influenza-erkrankung	B-Yamagata	77 % [14–94]	NA	49 % [19–67]	NA	NA
	B-Victoria	NA	NA	NA	NA	NA
	B	52 % [27–68]	54 % [24–72]	39 % [19–54]	36 % [27–44]	34 % [8–52]
	A(H3N2)	7 % [–74–51]	–27 % [–111–24]	–16 % [–96–31]	–42 % [–116–7]	–1 % [–93–47]
	A(H1N1)pdm09	NA	NA	68 % [42–83]	55 % [23–74]	NA
A + B	52 % [29–67]	25 % [–10–48]	38 % [20–52]	34 % [25–41]	35 % [13–51]	

in den meisten Ländern die Zahl der grippeähnlichen Erkrankungen. In den Ländern, die die Schweiz umgeben, erreichten die Konsultationsraten der grippeähnlichen Erkrankungen bzw. der akuten respiratorischen Erkrankungen ihre Höhepunkte zwischen Woche 49/2017 (Frankreich und Italien), Woche 52/2017 (Deutschland) und Woche 1/2018 (Österreich). Bei den über 64-Jährigen wurde von Woche 50/2017 bis Woche 11/2018 und bei den 15- bis 64-Jährigen sporadisch in einzelnen Wochen dieser Periode eine erhöhte Gesamtmortalität beobachtet, die wahrscheinlich vorwiegend auf das Konto der grippeähnlichen Erkrankungen geht [11].

Auch Nordamerika verzeichnete in der Saison 2017/18 eine stark ausgeprägte Grippeepidemie. Die Rate der Konsultationen aufgrund grippeähnlicher Erkrankungen, die Rate der Influenza-assoziierten Hospitalisationen und der Anteil der Influenza- und Pneumonie-bedingten Todesfälle waren sowohl in den USA als auch in Kanada deutlich höher als in der Saison 2016/17 [12, 13, 14]. Dies ist insbesondere auf die dort dominierenden Influenza-A/H3N2-Viren zurückzuführen, gegen die die Wirksamkeit der auf dem Markt erhältlichen Impfstoffe eher tief war.

Virologie

Zirkulierende Influenzatyphen und -subtypen

Je nach Kontinent kursierten unterschiedliche Influenzaviren, mit komplexer geografischer Verteilung (Tabelle 7). In Europa dominierten in Schottland, Nordirland, England und Frankreich jeweils Influenza-A-Viren unterschiedlicher Subtypen, in den meisten anderen Ländern hingegen B-Viren der Yamagata-

Tabelle 7:

Zirkulierende Influenzaviren in der Schweiz, in Europa, in China und in den USA

Häufigkeit der isolierten Influenzavirensotypen und -linien in den Wochen 40/2017 bis 16/2018: (Daten des Nationalen Referenzzentrums für Influenza)

	Schweiz	Europa [15]	China [16]	USA [17]
Anteil Influenza-positiver Proben	58%	41%	24%	55%
Anzahl untersuchte Proben	1292	60658	198409	97367
B (Yamagata-Linie)	66%	29%	41%	20%
B (Victoria-Linie)	1%	1%	5%	2%
B (Linie nicht bestimmt)	4%	33%	< 2%	7%
B total	71%	63%	47%	29%
A(H3N2)	5%	11%	14%	60%
A(H1N1)pdm09	23%	20%	39%	10%
A nicht subtypisiert	1%	6%	< 1%	< 2%
A total	29%	37%	53%	71%

Linie. In vielen Ländern wurden gegen Ende der Saison – ab Woche 12/2018 – zunehmend Influenza-A-Viren der Subtypen H3N2 oder H1N1pdm09 registriert (Spanien, England, Wales, Niederlande, Deutschland, skandinavische und baltische Staaten, Slowenien, Ungarn, Serbien).

Die USA und China verzeichneten je zwei sich teilweise überlappende Grippewellen. In China folgte auf eine erste Welle von Influenza-B-Viren der Yamagata-Linie mit Maximum in der Woche 52/2017 eine Welle von Influenza A(H1N1)pdm09 mit Maximum in der Woche 5/2018. In den USA wurde das Maximum der ersten Welle von Influenza A(H3N2) ebenfalls in der Woche 52/2017 verzeichnet, gefolgt von einer Welle von B-Viren der Yamagata-Linie mit Maximum in der Woche 13/2018.

Impfstoffabdeckung

In Nordamerika und Asien wurden die auf der Nordhalbkugel zirkulierenden Influenzaviren durch die trivalenten und quadrivalenten saisonalen Grippeimpfstoffe 2017/18 unterschiedlich gut abgedeckt. In allen Ländern, in denen Influenza-B-Viren der Yamagata-Linie dominierten, deckten nur die quadrivalenten Grippeimpfstoffe diese ab. Zudem wurden nicht alle zirkulierenden Influenza-A-Viren des Subtyps H3N2 abgedeckt. Ebenso wenig konnten Influenza-B-Viren der neuartigen Variante der Victoria-Linie abgedeckt werden, weswegen die WHO im Februar 2018 die empfohlene Impfstoffzusammensetzung für die kommende Saison 2018/19 angepasst hat (Tabelle 8). Neu ist mit dem B-Impfvirus *B/Colorado/06/2017* in den tri- und quadrivalenten Impfstoffen der kommenden Saison ein Virus dieser neuen B-Variante enthalten.

Chiu Susan S et al. 2018 [8]	Skowronski DM et al 2018 [9]	Flannery B et al 2018 [10]
Test-negative Fall-Kontroll-Studie	Test-negative Fall-Kontroll-Studie	Multistandort-Fall-Kontroll-Studie
Hong Kong	Kanada	USA (Michigan, Pennsylvania, Texas, Washington, Wisconsin)
B-Yamagata	A(H3N2), B-Yamagata	A(H3N2)
6 Monate – 17 Jahre	alle	alle
Febrile ARI	ILI	ARI
Spital	Sentinel Grundversorger	Sentinel Grundversorger
NA	NA	NA
NA	NA	NA
65% [40–80]	55% [38–68]	42% [25–56]
66% [3–88]	17% [–14–40]	25% [13–36]
	NA	67% [54–76]
66% [43–79]	42% [25–55]	36% [27–44]

Tabelle 8:

WHO-Empfehlungen zur Zusammensetzung der Grippeimpfstoffe

Vergleich der Impfstoffzusammensetzungen für tri- bzw. quadrivalente Impfstoffe, Saison 2017/18 und 2018/19

	Empfehlungen 2017/18 [2]		Empfehlungen 2018/19 [1]	
B-Victoria	B/Brisbane/60/2008	▲■	B/Colorado/06/2017	▲■
B-Yamagata	B/Phuket/3073/2013	■	B/Phuket/3073/2013	■
A(H3N2)	A/Hong Kong/4801/2014	▲■	A/Singapore/INFIMH-16-0019/2016	▲■
A(H1N1) pdm09	A/Michigan/45/2015	▲■	A/Michigan/45/2015	▲■

▲ trivalente Impfstoffe
■ quadrivalente Impfstoffe

Virostatikaresistenzen

Resistenzen gegenüber Neuraminidase-Hemmern wurden wie in der Schweiz sehr selten beobachtet: In Europa waren <0,3 %, in den USA 1 % der Influenza-A(H1N1)pdm09- und 0 % aller anderen analysierten Viren resistent.

IMPfung**Impfstoffversorgung**

Gemäss Angaben der vier Grippeimpfstoff-Hersteller wurden zwischen September 2017 und 1. Januar 2018 insgesamt 1,15 Mio. Impfstoffdosen für den Schweizer Markt bereitgestellt. Diese Menge ist etwas grösser als im Vorjahr (1,07 Mio.). Hochgerechnet auf die Gesamtbevölkerung entspricht dies einer Durchimpfung von rund 14 %. Dies unter der Annahme, dass alle Dosen verimpft wurden und jede Person nur einmal geimpft wurde. Für den Herbst 2018 sehen die Hersteller rund 1,07 Mio. Dosen für die Schweiz vor.

Durchimpfung

Im März 2018 wurden in einer repräsentativen telefonischen Umfrage insgesamt 3605 Personen, für die das BAG die Impfung empfiehlt, zum Thema «Saisonale Grippeimpfung» befragt. Die Durchimpfung der Befragten betrug bei Personen

über 64 Jahre 32 %, bei Personen mit einer chronischen Erkrankung⁵ 25 %. Bei Personen, die im Gesundheitswesen tätig sind (mit und ohne Patientenkontakt), lag sie bei 20 %. Neu wurden auch Personen mit regelmässigem Kontakt zu Risikogruppen befragt; bei diesen lag die Durchimpfung bei 7 % [18].

Zusammensetzung der saisonalen Grippeimpfstoffe 2018/19

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat am 22. Februar 2018 die Empfehlungen für die Zusammensetzung der Grippeimpfstoffe für die nördliche Hemisphäre in der Saison 2018/19 publiziert [1]. Die Empfehlung beruht auf Auswertungen der weltweiten Viruscharakterisierungen, epidemiologischen Daten und serologischen Studien zur Grippezeit. Im Vergleich zu den Impfstoffen der Saison 2017/18 [2] wurden die Viren der Linie B-Victoria sowie des Subtyps A(H3N2) ersetzt, um die zirkulierenden Viren besser abdecken zu können (Tabelle 3).

In der Schweiz erhältliche Grippeimpfstoffe

Tabelle 9 vermittelt eine Übersicht zu den im Herbst 2018 erhältlichen Grippeimpfstoffen.

In der Schweiz sind die saisonalen Grippeimpfstoffe

- **inaktiviert**, d. h., sie können selbst keine Influenza verursachen,
- traditionell **mittels Hühnereikultur** hergestellt,
- frei von Quecksilber- und Aluminiumverbindungen,
- **nicht adjuvantiert** (Ausnahme: Flud[®]), d. h., sie enthalten keine wirksamkeitsverstärkenden Zusatzstoffe,
- **zugelassen** für Erwachsene und Kinder **ab 6 Monaten** (Ausnahmen: Fluarix Tetra[®] ab 36 Monaten; Flud[®] nur für Erwachsene ab 65 Jahren),

⁵ U. a. Herzerkrankung, Lungenerkrankungen (z. B. Asthma bronchiale), Stoffwechselstörungen (z. B. Diabetes, morbide Adipositas mit BMI ≥ 40), Hepatopathie, Niereninsuffizienz, Asplenie oder Funktionsstörung der Milz (inkl. Hämoglobinopathien); Immundefizienz (z. B. HIV-Infektion, Krebs, immunsuppressive Therapie).

Tabelle 9:

Übersicht zu den im Herbst 2018 erhältlichen Produkten

Produktname	Impfstofftyp	Bemerkungen
Influvac [®]	Subunit-Impfstoffe (enthalten nur die Oberflächenantigene Hämagglutinin und Neuraminidase)	
Flud [®]		Mit wirkungsverstärkendem Adjuvans MF59C; zugelassen für Erwachsene ab 65 Jahren
Mutagrip [®]	Splitvakzine (Viruspartikel in fragmentierter Form, die nebst Hämagglutinin und Neuraminidase noch weitere Virusbestandteile enthalten)	
Fluarix Tetra [®]		Quadrivalenter Impfstoff, der zusätzlich einen zweiten B-Stamm enthält; zugelassen für Erwachsene und Kinder ab 36 Monaten
Vaxigrip Tetra [®]		Quadrivalenter Impfstoff, der zusätzlich einen zweiten B-Stamm enthält

- **trivalent**, d. h. sie enthalten jeweils Bestandteile der zwei saisonalen Influenza-A-Subtypen A(H1N1)pdm09 und A(H3N2) sowie Bestandteile eines Virus der Influenza-B-Linie (Victoria), **oder quadrivalent**; Letztere enthalten zusätzlich Bestandteile eines zweiten Virus der Influenza-B-Linie (Yamagata).

Grippeimpfempfehlungen

Die saisonale Grippeimpfung wird unverändert empfohlen für Personen ab 65 Jahren, für schwangere Frauen und solche, die in den letzten 4 Wochen entbunden haben, für Personen ab dem 6. Altersmonat mit einem erhöhtem Komplikationsrisiko inklusive Frühgeborene für die ersten 2 Winter nach Geburt sowie für alle, die regelmässigen Kontakt mit den genannten Personengruppen sowie Säuglingen haben [19].

Die Kosten der Impfung übernimmt bei erhöhtem Komplikationsrisiko gemäss Krankenpflege-Leistungsverordnung die obligatorische Krankenversicherung (ausgenommen Franchise und Selbstbehalt) und bei einer professionellen Indikation sich impfen zu lassen normalerweise der Arbeitgeber. Bei Gesundheitsfachpersonen mit direktem Patientenkontakt reduziert die Grippeimpfung nicht nur das eigene Risiko einer Grippeerkrankung, sondern auch dasjenige einer allfälligen Übertragung auf Patientinnen und Patienten. Die detaillierten Empfehlungen zur Grippeimpfung sind in der Info-Box 2 weiter unten aufgeführt. Sie sind auch auf der Website <https://www.bag.admin.ch/influenza> abrufbar. Da der Impfschutz gegenüber einer Influenzaerkrankung weniger als ein Jahr lang anhält, ist jeweils im Herbst eine erneute Impfung auch für Personen nötig, die sich bereits im Vorjahr haben impfen lassen.

Der optimale Zeitpunkt für die jährliche Grippeimpfung liegt zwischen Mitte Oktober und Mitte November. Je nach epidemiologischer Lage und Einschätzung der Ärztin oder des Arztes kann die Grippeimpfung auch noch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Für bisher noch nie gegen die Grippe geimpfte Kinder im Alter von 6 Monaten bis 8 Jahren wird die Gabe von zwei Dosen (im Abstand von 4 Wochen) empfohlen. Kinder unter 3 Jahren erhalten je eine halbe Impfdosis.

Nationaler Grippeimpftag 2018

Am Freitag, 9. November 2018, ist Nationaler Grippeimpftag. Der Nationale Grippeimpftag ist eine Initiative des Kollegiums für Hausarztmedizin (KHM), wird vom BAG unterstützt und findet dieses Jahr bereits zum 15. Mal statt. Er wird 2018 erstmals unter dem Patronat der FMH sowie in Kooperation mit pharmaSuisse durchgeführt.

An diesem Tag besteht wiederum in vielen haus- und kinderärztlichen Praxen sowie neu in vielen Apotheken das Angebot, sich auch spontan und zu einem empfohlenen Pauschalpreis gegen die Grippe impfen zu lassen.

Weitere Informationen auf: www.impfengegengrippe.ch, www.kollegium.ch, www.impfapotheke.ch.

Überwachung

Laboratorien müssen gemäss Meldepflicht alle Influenzalnachweise melden. Aus Kapazitätsgründen wurden ab 25. Dezember 2017 nur Stichproben der Meldungen erfasst und dann entsprechend hochgerechnet.

Daneben ermöglicht das Sentinella-Meldesystem die epidemiologische und virologische Beurteilung der Grippeaktivität. Die Kantone sind in sechs Sentinella-Regionen gruppiert. Aufgrund der wöchentlichen Meldungen von Grippeverdachtsfällen durch die Sentinella-Ärztinnen und -Ärzte wird die Anzahl Personen in der Schweiz geschätzt, die aufgrund einer grippeähnlichen Erkrankung einen Grundversorger konsultieren. Um die verschiedenen zirkulierenden Grippeviren unterscheiden und überwachen zu können, typisiert das Nationale Referenzzentrum für Influenza (CNRI) die Influenzaviren in den durch die Sentinella-Ärztinnen und -Ärzte eingesendeten Nasenrachenabstrichen.

Zur Einschätzung des Schweregrads einer Grippeepidemie werden auch die vom Bundesamt für Statistik (BFS) erhobenen Daten der Todesursachenstatistik beigezogen, da eine überdurchschnittliche Gesamtsterblichkeit während der Grippezeit erfahrungsgemäss hauptsächlich durch die Grippe bedingt ist [1].

Bei den Auswertungen und Aussagen ist zu berücksichtigen, dass es sich teilweise um kleine Zahlen und nicht randomisierte Stichproben handelt.

Meldekriterien grippeähnlicher Erkrankungen

Ärztinnen und Ärzte von 156 Sentinella-Praxen meldeten Patientinnen und Patienten mit grippeähnlicher Erkrankung, definiert durch plötzlich aufgetretenes hohes Fieber (> 38 °C) und Husten oder Halsschmerzen, eventuell begleitet von ausgeprägtem Krankheits- und Schwächegefühl, Muskel-, Gelenk-, Kopf- oder generalisierten Schmerzen sowie gastrointestinalen Symptomen.

Zu melden sind auch Konsultationen aufgrund von Folgeerkrankungen (Pneumonien, Bronchitiden, Otitiden usw.), falls nicht bereits die grippeähnliche Erkrankung als Ausgangserkrankung gemeldet worden war.

Charakterisierung zirkulierender Influenzaviren

73 Sentinella-Ärzte sandten Nasenrachenabstriche ans Nationale Referenzzentrum für Influenza in Genf. Alle daraus isolierten Influenzaviren wurden typisiert und ein Teil auf Resistenzen gegen antivirale Grippemedikamente geprüft. Die Typisierung erlaubte nebst der Einschätzung der zirkulierenden Viren die Beurteilung der Virenabdeckung durch den saisonalen Grippeimpfstoff 2017/18. Diese wird, meist bevor Resultate von Wirksamkeitsstudien vorliegen, als zeitnahe Indikator zur Einschätzung der möglichen Impfstoffwirksamkeit verfolgt.

Anhand der weltweit typisierten Virusstämme bestimmten die Experten der WHO die Komponenten des Impfstoffes für die nächste Grippezeit 2018/19.

Die GRIPPEIMPfung WIRD EMPFOHLEN FÜR:

A Personen mit einem erhöhten Komplikationsrisiko im Falle einer Grippeerkrankung (für diese Gruppe werden die Kosten der Impfung von der obligatorischen Krankenpflegeversicherung übernommen, sofern die Franchise bereits erreicht wurde). Dies sind:

- Personen ab 65 Jahren;
- Schwangere Frauen und Frauen, die in den letzten 4 Wochen entbunden haben;
- Frühgeborene (geboren vor der 33. Woche oder mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g) ab dem Alter von 6 Monaten für die ersten 2 Winter nach der Geburt*;
- Personen (ab dem Alter von 6 Monaten) mit einer der folgenden chronischen Erkrankungen: Herzerkrankung; Lungenerkrankung (z. B. Asthma bronchiale); Stoffwechselstörungen mit Auswirkung auf die Funktion von Herz, Lungen oder Nieren (z. B. Diabetes oder morbid Adipositas, BMI ≥ 40); neurologische (z. B. M. Parkinson, zerebrovaskuläre Erkrankung) oder muskuloskeletale Erkrankung mit Auswirkung auf die Funktion von Herz, Lungen oder Nieren; Hepatopathie; Niereninsuffizienz; Asplenie oder Funktionsstörung der Milz (inkl. Hämoglobinopathien); Immundefizienz (z. B. HIV-Infektion, Krebs, immunsuppressive Therapie)*/**;
- Patientinnen und Patienten in Pflegeheimen und in Einrichtungen für Personen mit chronischen Erkrankungen.

B Personen, die in der Familie oder im Rahmen ihrer privaten oder beruflichen Tätigkeiten* regelmässigen Kontakt** haben mit:

- **Personen der Kategorie A;**
- **Säuglingen unter 6 Monaten** (diese haben ein erhöhtes Komplikationsrisiko und können aufgrund ihres jungen Alters nicht geimpft werden).

Die Grippeimpfung ist insbesondere empfohlen für alle Medizinal- und Pflegefachpersonen, alle im paramedizinischen Bereich tätigen Personen, Mitarbeitende von Kinderkrippen, Tagesstätten sowie Alters- und Pflegeheimen, inklusive Studierende sowie Praktikantinnen und Praktikanten.

Die saisonale Grippeimpfung kann ebenfalls für alle Personen in Betracht gezogen werden, die ihr Risiko für eine Grippeerkrankung aus privaten und/oder beruflichen Gründen vermindern möchten. Die Grippeimpfung kann zudem bei Personen mit beruflichem Kontakt zu Schweinebeständen das Risiko von Übertragungen zwischen Tier und Mensch vermindern.

** Für bisher noch nie gegen die Grippe geimpfte Kinder im Alter von 6 Monaten bis 8 Jahren wird die Gabe von 2 Dosen (im Abstand von 4 Wochen) empfohlen; Kinder unter 3 Jahren erhalten (je) eine halbe Impfdosis.*

*** Je nach Art und Schwere der Immundefizienz können auch 2 Dosen (im Abstand von 4 Wochen) verabreicht werden.*

**** Bei beruflicher Impfindikation werden die Kosten der Impfung in der Regel vom Arbeitgeber übernommen.*

Stand: Mai 2018 (aktualisiert: 2013).

Danksagung

Das BAG dankt der Ärzteschaft, den Laboratorien, speziell dem Nationalen Referenzzentrum für Influenza (CNRI) in Genf für ihre Mitarbeit und dem Bundesamt für Statistik (BFS) für die zur Verfügung gestellten Daten. Ein besonderer Dank geht allen Sentinella-Ärztinnen und -Ärzten für ihren äusserst wertvollen Einsatz, der die Grippeüberwachung in der Schweiz erst möglich macht. Diese ist von grossem Nutzen für alle diagnostizierenden Ärztinnen und Ärzte sowie für die Bevölkerung in der Schweiz.

Kontakt

Bundesamt für Gesundheit
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit
Abteilung Übertragbare Krankheiten
Telefon 058 463 87 06

Referenzen

1. Bundesamt für Statistik. Mortalitätsmonitoring, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/sterblichkeit-todesursachen.html> 2018, Stand der Daten am 16.5.2018.
2. Skowronski DM et al. 2014, Low 2012–13 influenza vaccine effectiveness associated with mutation in the egg-adapted H3N2 vaccine strain not antigenic drift in circulating viruses, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092153>
3. Belongia EA et al 2016, Variable influenza vaccine effectiveness by subtype: a systematic review and meta-analysis of test-negative design studies, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00129-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00129-8)
4. Julia Belluz, Vox Media 2018, The flu shot offers lousy protection against this year's worst strain. Blame eggs <https://www.vox.com/science-and-health/2018/2/1/16960758/flu-vaccine-effectiveness>
5. Zost SJ et al 2017, Contemporary H3N2 influenza viruses have a glycosylation site that alters binding of antibodies elicited by egg-adapted vaccine strains, <https://doi.org/10.1073/pnas.1712377114>
6. Castilla J et al. 2018, Interim effectiveness of trivalent influenza vaccine in a season dominated by lineage mismatched influenza B, northern Spain, 2017/18, <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.7.18-00057>
7. Rondy M et al. 2018, Interim 2017/18 influenza seasonal vaccine effectiveness: combined results from five European studies, <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.9.18-00086>
8. Chiu Susan S et al. 2018, Interim estimate of influenza vaccine effectiveness in hospitalised children, Hong Kong, 2017/18, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.8.18-00062>
9. Skowronski DM et al. 2018, Interim estimates of 2016/17 vaccine effectiveness against influenza A(H3N2), Canada, January 2017, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5316907/>
10. Flannery B et al. 2017, Interim Estimates of 2016–17 Seasonal Influenza Vaccine Effectiveness – United States, <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6606a3>
11. Mortality monitoring in Europe: EuroMOMO: <http://www.euromomo.eu> – zugegriffen am 28.5.2018
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: Influenza Activity – United States, October 1, 2017–February 3, 2018, Weekly / February 16, 2018 / 67(6):169–179, https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/67/wr/mm6722a4.htm?s_cid=mm6722a4_e
13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), FluView 2017–2018 Influenza Season Week 21 ending May 26, 2018: Influenza-like Illness (ILI) reported by the U.S. Outpatient Influenza-like Illness Surveillance Network (ILINet), report for the weeks 40/2017–16/2018, <https://www.cdc.gov/flu/weekly/index.htm>, zugegriffen am 29.5.2018.
14. Public Health Agency of Canada, FluWatch report: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/flu-influenza/influenza-surveillance/weekly-influenza-reports.html>, zugegriffen am 29.5.2018
15. European Center for Disease Prevention and Control (ECDC), The European Surveillance System (TESSy), weekly Influenza update, bulletin issue week 20, <https://flunewseurope.org/Archives>, zugegriffen am 30.5.2018
Chinese National Influenza Center, <http://ivdc.chinacdc.cn/cnic/>, zugegriffen am 29.5.2018.
16. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), FluView 2017–18 Influenza Season Week 19 ending May 13: Influenza viruses isolated by WHO/NREVSS Collaborating Laboratories, report for the weeks 40/2017–16/2018, <https://www.cdc.gov/flu/weekly/index.htm>, zugegriffen am 29.5.2018.
17. Bundesamt für Gesundheit, DemoSCOPE Research&Marketing. Telefonbefragung zur Erfassung der Grippe-Impfrate in der Saison 2017/18, (nicht veröffentlicht).
18. Bundesamt für Gesundheit, Empfehlung zur Grippeimpfung 2013 (4.7.2013), BAG-Bulletin, <http://www.bag.admin.ch/influenza/01118/01123/index.html?lang=fr>, zugegriffen am 24.4.2015.