Prof. Dr. rer. oec. Alexander Alscher

Covid-19-Impfmanagement: de-/zentralisiert und digital optimiert

Zusammenfassung

In der Covid-19-Pandemie verfolgten die westlichen Industrienationen ähnliche Impfpolitiken, aber unterschieden sich in den Organisationsstrukturen der Impfprogramme erheblich zwischen zentralisierten und dezentralisierten Systemen. Dieser Beitrag zeigt, dass international dezentralisierte und zentralisierte Systeme zunächst die gleiche Spitzenleistung erreichten, auf nationaler Ebene gemischte Ansätze einen längerfristigen Erfolg aufwiesen und im subnationalen Bereich der Wechsel von einem System mit angebotsbasierten Terminen zu einem Registrierungssystem mit Präferenzangaben und automatischer Terminzuweisung zu einer Spitzenleistung führte. Über das System konnte eine faire und gerechte Verteilung der Impfdosen erreicht sowie eine Überperformance von 14% nachgewiesen werden. Die Implementierung dieses Systems für ganz Deutschland hätte einen um 4% höheren Schutz, geringere wirtschaftliche Kosten und eine frühere Lockerung des Lockdowns ermöglicht. In demokratischen, freiheitsorientierten Ländern mit freiwilliger Impfung wird eine zentrale Organisation mit Registrierung und automatischer Terminzuweisung als Best Practice für das Impfmanagement empfohlen.

Schlüsselwörter

Covid-19, Impfmanagement, Gesundheitspolitik, Gesundheitsplattform, E-Health

Crossref/doi

http://doi.org/10.24945/MVF.04.24.1866-0533.2638

„Das Ende der Pandemie sind nicht die Impfstoffe, sondern die Impfung“ (Dai & Song, 2021, S. 455). Die organisatorische Durchführung der Impfung ist dabei im Wesentlichen ein allgemeines wirtschaftliches (Management-)Problem, da die Ressourcen für eine Massenimpfung begrenzt sind, d. h. nicht nur das Angebot an Impfstoffen, sondern auch die Kapazitäten der medizinischen Einrichtungen und des Gesundheitspersonals. Politische Entscheidungsträger müssen unter diesen Einschränkungen eine optimale Organisationsstrategie auswählen und entscheiden, um die Gesamtwirkung der Massenimpfung zu maximieren (Kitagawa und Wang, 2021). Diese Studie konzentriert sich auf die erste Phase der Impfimplementierung, die sich auf die „Impfwilligen“ bezieht, die in den meisten industrialisierten Ländern 50–70% der Bevölkerung für Covid-19-Impfstoffe ausmachten (Mahase, 2021). Die meisten Länder erreichten 50% der vollständigen Impfung im Juli 2021, d. h. etwa ein halbes Jahr nach Beginn der Impfung: Spanien 58%, Vereinigtes Königreich [UK] 57%, Niederl. 54%, Italien 52%, Deutschland 52%, USA 52%, Schweiz 51% und Frankreich 50%, mit Ausnahme von Polen 46% und Schweden 40%. Daher definieren wir die erste Phase als das erste Halbjahr 2021.

Bedeutung des Impfmanagements

>> Mit dem Start der ersten Corona-Impfkampagnen im Dezember 2020 konnten einige Länder bis April 2022 nahezu vollständige Impfquoten von über 90% erreichen, wie die Vereinigten Arabischen Emirate (99%), Brunei (94%), Malta (93%) sowie Chile, Katar und Portugal (je 92%), jedoch sind diese kleineren Länder nicht mit den größeren industrialisierten Ländern und ihren Bemühungen zur Bewältigung der Pandemiekrise vergleichbar, wie die Vereinigten Staaten [USA] und die neun größten europäischen Länder nach BIP (IWF, 2022, siehe Anhang 1): Deutschland, Vereinigtes Königreich [UK], Frankreich, Italien, Spanien, Niederlande, Schweiz, Polen, Schweden (siehe Anhang 1). Alle 10 Länder nutzten mindestens drei der vier westlichen Impfstoffhersteller: Johnson&Johnson [J], Moderna [M], Oxford/AstraZeneca [O], Pfizer/BioNTech [P] (siehe Anhang 2). Die meisten der Länder (Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Niederl., Polen) verwendeten Impfdosen aller vier Hersteller, während die Vereinigten Staaten und die Schweiz auf den britischen Oxford/AstraZeneca und das Vereinigte Königreich sowie Schweden auf den US-amerikanischen Johnson&Johnson-Impfstoff verzichteten. Folglich wurden Moderna [M] und Pfizer/BioNTech [P] in allen zehn Ländern eingesetzt. Die Anzahl der Gesamtimpfungen zeigt in der ersten Impfphase des ersten Halbjahres 2021 in den zehn Ländern zwei Muster (siehe Tab. 1).

Generell hatten UK und die USA einen Startvorteil von etwa zwei Wochen durch eine schnellere Impfstoffzulassung, da die erste Person in UK (Margaret Keenan) am 8. Dezember 2020 und in den USA (Sandra Lindsay) am 14. Dezember 2020 geimpft wurde. In der Europäischen Union [EU] genehmigte die Europäische Arzneimittel-Agentur die erste Covid-19-Impfung am 21. Dezember 2020, und der Impfstart in allen EU-Ländern begann am 26. Dezember 2020. Der Startvorteil ist jedoch nicht der alleinige erklärende Faktor für die Impfgeschwindigkeit in UK und den USA, da beide Länder weiterhin mit einem größeren Unterschied von 20–40 Dosen mehr pro 100 Einwohner bis April in Führung blieben. Anschließend folgte die Aufholjagd der Länder der Europäischen Union von April bis Juli. Vor allem Deutschland, das schwach startete und in den ersten drei Monaten auf Platz #7 und #8 rangierte, holte den verpassten Unterschied auf, übertraf die anderen Länder und schloss zu UK und den USA auf.

Organisationsformen im Impfmanagement

Globales Impfmanagement

Obwohl die westlichen Industrieländer ähnliche Impfpolitiken während der Covid-19-Pandemie hatten (s. Auswahl Impfstoffe und Einrichtung nationaler Impfstrategien), gab es dennoch einen auffälligen Unterschied in den Organisationsstrukturen der Impfungen zwischen zentralisierten und dezentralisierten Impfsystemen. Auf der einen Seite verwaltete UK einen zentralisierten Impfprozess, der durch den National Health Service [NHS] gesteuert wurde, während die USA in ihrem dezentralisierten Gesundheitssystem durch Tausende unabhängiger Impfanbieter operierten (Dai & Song, 2021). Dies bedeutet, dass auch die Infrastruktur zur Anwendung, Buchung oder Registrierung für einen Impfstoff von einer einzelnen Quelle in zentralisierten Systemen zu zahlreichen Online-Portalen verschiedener Anbieter im dezentralisierten System unterschiedlich war. Deutschland hingegen betrieb eine Mischform aus dezentraler und zentralisierter Impforganisationsstruktur. Während das allge-

–

Kumulierte Impfquote in den 10 größten westlichen Industrieländern												
	Januar 21		Februar 21		März 21		April 21		Mai 21		Juni 21	
Rang	Land	VaccR	Land	VaccR	Land	VaccR	Land	VaccR	Land	VaccR	Land	VaccR
1	GBR	15	GBR	31	GBR	53	USA	80	GBR	97	GBR	116
2	USA	11	USA	27	USA	52	GBR	73	USA	95	USA	103
3	CHE	4	CHE	9	CHE	18	DEU	36	DEU	61	DEU	90
4	ESP	3	POL	9	FRA	18	ESP	35	ITA	59	ESP	90
5	ITA	3	SWE	9	ITA	17	FRA	35	ESP	58	NLD	89
6	SWE	3	ESP	8	ESP	17	ITA	34	CHE	58	CHE	87
7	POL	POL	NLD	8	DEU	17	CH	33	FRA	57	ITA	86
8	DEU	3	DEU	8	POL	17	SWE	32	NLD	56	FRA	85
9	FRA	3	ITA	7	SWE	16	POL	30	SWE	54	SWE	80
10	NLD	2	FRA	7	NLD	14	NLD	29	POL	53	POL	77

Tab. 1: *Kumulierte Impfquote in den 10 größten westlichen Industrieländern. Quelle: Alscher, 2023a. Legende: Länderabkürzungen nach ISO-Code.*

meinen Pandemiemanagement in Deutschland Anfang 2020 dezentral auf lokaler Ebene im Krisenmanagement begann und anschließend zentral über die Bundesregierung reguliert wurde (Kuhlmann & Franzke, 2021), verlief das Impfmanagement umgekehrt. Die deutsche Bundesregierung und das Gesundheitsministerium verabschiedeten zentral im Oktober 2020 die Nationale Impfstrategie bezüglich Risikogruppen und Impfreihenfolge (BMG, 2020), und danach erfolgte die Ausführung und Implementierung von Impfzentren dezentral über die 16 Bundesländer und bzw. von dort teilweise an die lokalen Behörden (siehe Abb. 1).

Drei organisatorische Ansätze im Impfmanagement

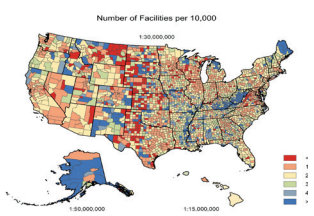
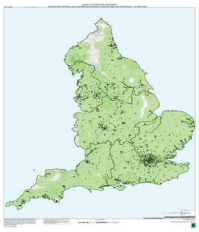
Impfmanagement	US	Deutschland	UK
Organisation	**Dezentralisiert**	**gemischt** (De-/Zentralisiert)	**Zentralisiert**
Anbieter	US-Regierung mit Krankenhäusern, Ärzten, Pharmakonzernen, Supermärkten, kommunalen Impfstellen	Bundesregierung und Länderregierungen (seit April 2021 auch Ärzte)	N*HS (National Health Service)*
Impfstandorte	> 70'000	474 (+ 65'000 Ärzte seit 04/2021)	2'057
Distribution	 (UPMC, 2020)	 (Neumeier, Stefan, 2022, p. 44)	 (NHS, 2020)
Priorisierung	Zuerst Medizinpersonal, dann Alter	Alter, Pflegebedürftige, Medizinpersonal, dann spezielle Gruppen	Erst Pflegebedürftige, dann Alter und Medizinpersonal
Impfbereitschaft	67% (Malik et al., 2020)	*75% (BMG 2021)*	74% (Sherman et al., 2022)

Abb. 1: *Drei organisatorische Ansätze im Impfmanagement. Quelle: Alscher, 2023a.*

Deutsches Impfmanagement

Deutschland verfolgte 16 unterschiedliche Ansätze in der Organisation der Impfungen mit 16 verschiedenen Plattformbetreibern für insgesamt 474 Impfzentren (siehe Tab. 2 und Anhang 3 (nur online verfügbar) für die Darstellung der einzelnen Impfportale).

Bei der Analyse der Verteilung der Impfstellen hat Neumeier (2022) das Einzugsgebiet für die einzelnen Impfstellen klassifiziert. Dies passt jedoch nicht in allen Fällen zu der zentralen und dezentralen Organisation, wie das Bundesland die Impftermine steuert. In den meisten Bundesländern, in denen ein Bundeseinzugsgebiet gefunden wurde, wurde ein zentrales System mit einer zentralen Impfplattform verwendet, wie in den sieben Bundesländern Schleswig-Holstein (CTS Eventim), Hamburg (Behörde), Bremen (Digital Guest Solution GmbH), Saarland (samedi GmbH), Berlin (Doctolib GmbH), Sachsen (T-Systems) und Thüringen (KVT Notdienst gGmbH). Und in den meisten Bundesländern, in denen die Einzugsgebiete der Landkreise gegeben waren, wurde ein dezentrales System eingeführt, wie in den fünf Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Bayern und Mecklenburg-Vorpommern. Allerdings gab es Abweichungen. In Niedersachsen gab es zwar Landkreiseinzugsgebiete, aber eine zentrale Buchungsplattform, die von Majorel (Arvato Systems, einer Bertelsmann-Tochter) bereitgestellt wurde. Umgekehrt gab es auch Bundesländer mit dezentralen Mehrfachimpfangeboten wie in Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Im Folgenden wird die Impfquote pro Bundesland dargestellt (siehe Tab. 3).

Rheinland-Pfalz und Thüringen zeigten den besten Impfstart, wobei die Impfzahlen noch recht niedrig waren. Bremen als kleinstes Bundesland lag während des gesamten Zeitraums auf den ersten drei Plätzen. In den letzten 4 Monaten stach das Saarland hervor (siehe auch Anhang 4), das zu Beginn keinen guten Start hatte, diesen Rückstand aber aufholte und im weiteren Verlauf des Zeitraums alle anderen Bundesländer überholte. Über den Zeitraum von 181 Tagen vom 1. Januar 2021 bis zum 30. Juni 2021 erreichte das Saarland an 71 Tagen die höchste tägliche Impfquote gefolgt von Rheinland-Pfalz mit 39 Tagen, Bremen mit 29 Tagen, Thüringen mit 21 Tagen, Mecklenburg-Vorpommern mit 18 Tagen und Schleswig-Holstein mit 3 Tagen. Aus diesem Grund konzentriert sich diese Studie auf das Bundesland Saarland, um zu verstehen, wie die Spitzenleistung erreicht wurde.

Impforganisation im Saarland

Das Bundesland Saarland richtete für die etwa eine Million Einwohner vier Impfzentren (plus mobile Impfteams) ein und ent-

RKI-ID	Bundesland	Pop. (Mio.)	Größe	Impforganisation	Portalanbieter	Impfportal
1	Schleswig-Holstein	2,9	klein	**zentralisiert**	CTS Eventim	https://ticket.impfen-sh.de/sh/start/termine
2	Hamburg	1,9	klein	**zentralisiert**	Authority/ KBV	https://www.hamburg.de/corona-impfstationen/
3	Niedersachsen	8,0	groß	**zentralisiert**	Majorel (Arvato)	https://www.impfportal-niedersachsen.de/portal/#/appointment/public
4	Bremen	0,7	klein	**zentralisiert**	Digital Guest Sol. GmbH	https://impfzentrum.bremen.de/
5	Nordrhein-Westfalen	17,9	groß	dezentralisiert	*mehrere*	https://termin.corona-impfung.nrw
6	Hessen	6,3	groß	dezentralisiert	*mehrere*	https://impfterminservice.hessen.de
7	Rheinland-Pfalz	4,1	groß	dezentralisiert	Land	https://impftermin.rlp.de/de/
8	Baden-Württemberg	11,1	groß	dezentralisiert	*mehrere*	https://www.dranbleiben-bw.de/#impfangebote
9	Bayern	13,1	groß	dezentralisiert	Accenture/BayIMCO	https://impfzentren.bayern/
10	**Saarland**	1,0	klein	**zentralisiert**	**samedi GmbH**	https://www.impfen-saarland.de/
11	Berlin	3,7	klein	**zentralisiert**	Doctolib	https://www.doctolib.de/institut/berlin/ciz-berlin-berlin
12	Brandenburg	2,5	klein	dezentralisiert	Land	https://brandenburg-impft.de/corona/de/corona-schutzimpfung/#
13	Mecklenburg-Vorpommer	1,6	klein	dezentralisiert	Land	https://www.corona-impftermin-mv.de/
14	Sachsen	4,1	groß	**zentralisiert**	T-Systems	https://sachsen.impfterminvergabe.de/
15	Sachsen-Anhalt	2,2	klein	dezentralisiert	*mehrere*	https://coronavirus.sachsen-anhalt.de/hotlines/
16	Thüringen	2,1	klein	**zentralisiert**	KVT Notdienst gGmbH	https://www.impfen-thueringen.de/terminvergabe/index.php
	TOTAL	83,2		gemischt		

Tab. 2: *Übersicht der 16 verschiedenen Impforganisationen in Deutschland.*

Januar 21			Februar 21			März 21			April 2021			Mai 21			Juni 21		
Rang	Land	Vacc.R.	Rang	Land	Vacc.R.	Rang	Land	Vacc.R.	Rang	Land	Vacc.R.	Rang	Land	Vacc.R.	Rang	Land	Vacc.R.
1	Rheinland-Pf.	3,96	1	Thüringen	8,55	1	Thüringen	19,04	**1**	**Saarland**	**39,68**	**1**	**Saarland**	**67,58**	**1**	**Saarland**	**100,06**
2	Mecklenburg-VP	3,94	2	Rheinland-Pf.	8,51	2	Bremen	18,79	2	Bremen	38,28	2	Bremen	66,89	2	Bremen	98,40
3	Bremen	3,62	3	Bremen	8,40	**3**	**Saarland**	**18,22**	3	Thüringen	37,36	3	Nordrhein-W	64,29	3	Nordrhein-W	95,61
4	Schleswig-Holste	3,54	4	Hamburg	8,34	4	Berlin	17,75	4	Nordrhein-West	37,18	4	Schleswig-Hc	62,76	4	Schleswig-Hc	94,49
5	Berlin	3,43	5	Berlin	8,08	5	Rheinland-Pf.	17,54	5	Mecklenburg-VP	36,98	5	Rheinland-Pf	61,93	5	Mecklenburg	91,87
6	Brandenburg	3,29	6	Schleswig-Holstei	7,98	6	Schleswig-Holste	17,33	6	Rheinland-Pf.	36,87	6	Mecklenburg	61,75	6	Rheinland-Pf	90,63
7	Bayern	3,25	7	Bayern	7,96	7	Bayern	17,05	7	Bayern	35,47	7	Thüringen	60,88	7	Niedersachse	89,52
8	Hamburg	3,23	8	Sachsen	7,78	8	Brandenburg	17,04	8	Niedersachsen	35,46	8	Baden-Württ	60,05	8	Baden-Württ	89,30
9	**Saarland**	**3,08**	9	Nordrhein-Westp	7,68	9	Nordrhein-West	17,02	9	Schleswig-Holste	34,99	9	Niedersachse	59,58	9	Berlin	89,00
10	Thüringen	3,07	10	Mecklenburg-VP	7,68	10	Niedersachsen	16,99	10	Hamburg	34,72	10	Bayern	59,40	10	Bayern	87,99
11	Nordrhein-West	3,00	**11**	**Saarland**	**7,44**	11	Hessen	16,82	11	Baden-Württeml	34,62	11	Berlin	59,17	11	Hessen	87,91
12	Hessen	2,93	12	Baden-Württemb	7,23	12	Hamburg	16,82	12	Sachsen-Anhalt	34,60	12	Hessen	59,10	12	Hamburg	87,14
13	Baden-Württeml	2,66	13	Hessen	6,90	13	Baden-Württem	16,52	13	Berlin	34,50	13	Hamburg	58,27	13	Sachsen-Anh	86,13
14	Sachsen-Anhalt	2,60	14	Brandenburg	6,87	14	Sachsen	16,24	14	Hessen	34,29	14	Sachsen	57,68	14	Thüringen	85,96
15	Sachsen	2,58	15	Niedersachsen	6,80	15	Sachsen-Anhalt	15,62	15	Sachsen	33,82	15	Sachsen-Anh	57,42	15	Brandenburg	83,46
16	Niedersachsen	2,50	16	Sachsen-Anhalt	6,09	16	Mecklenburg-VP	15,59	16	Brandenburg	33,22	16	Brandenburg	56,62	16	Sachsen	82,56

Tab. 3: *Ranking auf Basis der kumulierten Impfquote (VaccR) (RKI, 2022)*

schied sich für die digitale Impfplattform der samedi GmbH am 27. November 2020 (samedi, 2021a). Das spezialisierte Unternehmen samedi, gegründet 2008 in Deutschland, ist ein führender Anbieter von E-Health-Software für Patientenportale (inkl. Terminbuchung, Check-in, Benachrichtigungen für Patienten, Terminplanung & Ressourcenplanung, Videosprechstunden, Onlineformulare), das von mehr als 40.000 einzelnen Gesundheitsdienstleistern für die Koordination von über 30 Millionen Patienten in Deutschland, Österreich und der Schweiz verwendet wird (samedi, 2021b). Die digitale Gesundheitsplattform samedi wurde für den Impfprozess mit der Top-Level-Domain „www.impfen-saarland.de" angepasst (siehe Anhang 5) weitere Load-Balancer zur Verwaltung des Traffics hinzugefügt und konfiguriert, um die folgenden Impfschritte zu organisieren (M&K, 2021):

(1) Buchung des Impftermins (Registrierung),
(2) Einladungs-E-Mail (mit QR-Code) und Kurznachrichtenerinnerung,
(3) Sicherheitsüberprüfung per QR-Code beim Check-in,
(4) Zulassungsmanagement (Check-in-Formulare),
(5) Warteliste mit datenschutzkonformer Patientenanrufung,
(6) Zuweisung der Impfkabine,
(7) Überwachungsliste,
(8) Impfdokumentation mit Scan der Impfstoff-Chargen und Mitarbeiter-Codes und
(9) Meldung der Daten an die Regierung (siehe auch Anhang 6 bzw. Alscher et al. (2022)).

Der Ministerpräsident des Saarlandes, Tobias Hans, sagte bei der Regierungserklärung am 8. Januar 2021: „Wir gehörten zu den ersten, die überhaupt eine Onlineregistrierung ermöglicht haben. Wir waren auch unter den ersten, die in Impfzentren zu impfen begonnen haben" (Hans, 2021a). Die Gesundheitsministerin des Saarlandes, Monika Bachmann, fügte hinzu: „Wir sind sehr erfreut, dass die ganze Arbeit bei der Erfassung von Impfdaten mittels QR-Codes und deren Einbindung in die Impfdokumentation so reibungslos verläuft ... sowohl die Terminbuchung als auch ein weitgehend digitaler Workflow wurden in Zusammenarbeit mit der workflowbasierten Lösung von samedi etabliert" (samedi, 2021a).

Dennoch waren die verfügbaren Impfplätze sofort ausgebucht, was zu Stress, Frustration und Ärger führte – ein Phänomen, das weltweit zu beobachten war (Dai, 2021b). Aus diesem Grund wurde der neue Ansatz einer „Impfregistrierungsliste" entwickelt und im Januar 2021 umgesetzt. Der saarländische Ministerpräsident Hans erklärte: „Die Impfliste, die wir seit dem 11. Januar haben, wird auch gut angenommen. Derzeit sind dort 42.000 Menschen eingetragen. Sobald wieder ausreichend Impfstoffe zur Verfügung stehen, werden die Impftermine nach dem Zufallsprinzip aus der Liste vergeben" (Hans, 2021b). Die Bürger:innen meldeten sich mit ihren Präferenzen an (d. h. Impfkategorie, Ort, Tageszeit, Wochentag, Partnercode), und nachdem die Anmeldungen zwei Wochen lang gesammelt worden waren, wurden alle Anmeldungen randomisiert und nach einem intelligenten Algorithmus entsprechend den angegebenen Präferenzen zugewiesen.

Die erste Zuteilung von Anmeldungen zu Terminen fand am 27. Januar 2021 statt, mit amtlicher Beglaubigung, sodass ein fairer und gerechter Zuteilungsprozess gewährleistet war.

Der Impfprozess im Saarland wurde dann wie folgt gesteuert:
Registrierung [Booking]
-> Termin-Allokation [Appointment]
-> Impfdatum [Vaccination]

Die Registrierungen (Input) schwankten willkürlich abhängig von der aktuellen Stimmungslage und medialen Berichterstattungen. Die Impftermine konnten dank des großen Rückstaus an gesammelten Anmeldungen entsprechend gleichmäßig alloziert werden, sodass letztlich die Impfdaten (Output) recht gleichmäßig verteilt wurden. Im April 2021 änderte und ergänzte die Bundesregierung die Impfstrategie und bezog 65.000 Ärztinnen und Ärzte ein, die selbstständig Termine erhielten und Impfungen in ihrer Praxis durchführten. Damit wurde das Ende des komplett zentralisierten Impfansatzes in den Impfstellen eingeläutet. Damit zeigten sich 3 Phasen im Impfprozess im Saarland im ersten Halbjahr (s. Abb. 2).

- Sprint 1) Onlineimpfterminauswahl: 1.1.–26.1.2021
- Sprint 2) Start Onlineregistrierung und Termin-Allokation: 27.1.–4.4.2021
- Sprint 3) Einbezug der dezentralen Impfungen in Arztpraxen: 5.4.–30.6.2021

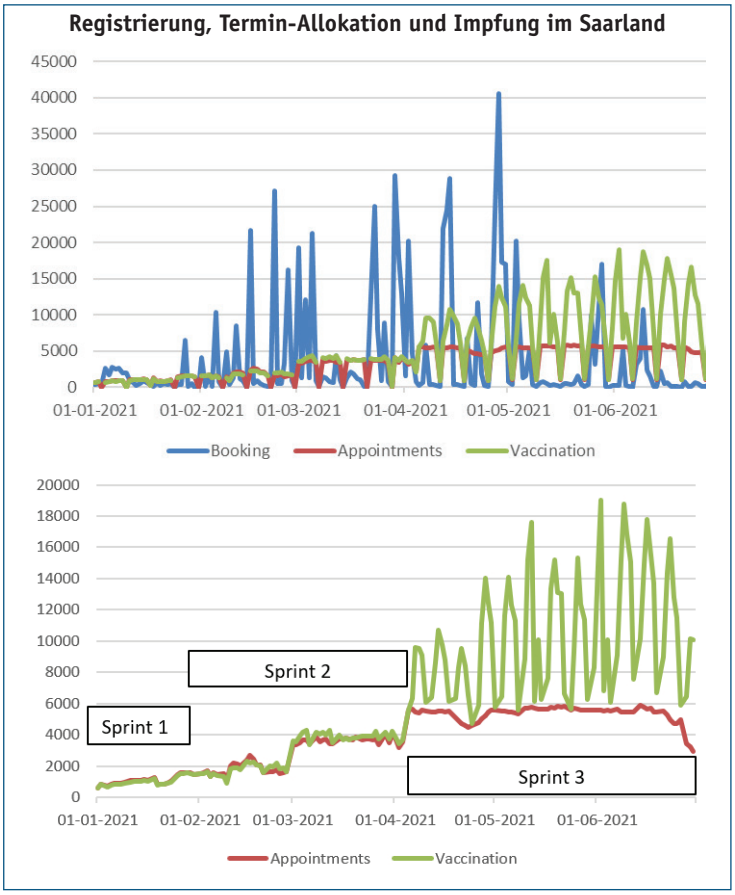


Abb. 2: *Registrierung, Termin-Allokation und Impfung im Saarland. Die erste Buchung erfolgte am 24. Dezember 2020, und die erste Impfung fand am 27. Dezember 2020 statt, aber aus Gründen der Vergleichbarkeit wurde die erste Impfphase vom 1. Januar bis zum 30. Juni 2021 definiert. Quelle: Alscher, 2023b.*

Ergebnisse

Die Leistung des Impfmanagements wird als relative Zahl der Gesamtimpfungen pro Gebiet (Land oder Staat) pro Zeiteinheit (Monat oder Tag) geteilt durch die Gesamtbevölkerung mal 100 gemessen:

Impfquote (VaccR) = Gesamtanzahl Impfungen pro Zeiteinheit / Bevölkerung * 100

Forschungsergebnisse zeigen, dass die Gesamtzahl der Erstimpfungen in den USA und Europa wichtiger als die Gesamtzahl der vollständigen Impfungen (D. Kim & Lee, 2022) ist, sodass die Gesamtanzahl der Impfungen als entscheidende Messgröße herangezogen wird.

Auswertung im globalen Impfmanagement

In Bezug auf die Impfleistung zeigte sich die schnelle Startgeschwindigkeit von UK, gefolgt von der Aufholjagd der USA und der Endrallye Deutschlands im ersten Halbjahr des Impfprozesses (siehe Tab. 4)

Impfquote pro 100 Einwohner pro Monat in USA, Deutschland, Großbritannien								
Land/Mon.	**Jan**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Max**	**Min**
USA	9.7	15.2	25.5	27.5	15.3	7.7	27.5	7.7
DEU	2.8	4.5	9.4	18.6	25.2	29.6	29.6	2.8
GBR	14.6	16.8	21.7	20.3	23.6	18.9	23.6	14.6

Tab. 4: *Impfquote pro 100 Einwohner pro Monat in USA, Deutschland, Großbritannien. Quelle: Ourworldindata, 2022. Legende: Länderabkürzungen nach ISO-Code.*

Deutschland erreichte im Juni 2021 mit einer Impfquote von fast 30% der Bevölkerung, die innerhalb eines Monats eine Dosis erhalten haben, eine „Spitzenleistung" im Impfmanagement. Aus diesem Grund werden die Impfprozesse der Bundesländer in Deutschland analysiert, um zu verstehen, wie Deutschland diese Leistung erreicht hat.

Ergebnisse im deutschen Impfmanagement

Aufgrund der dargestellten Struktur von Deutschland mit 8 dezentralisierten und 8 zentralisierten Impforganisationen (s. Tab. 3) bei relativ gleicher Ausstattung an Impfstoffen konnte untersucht werden, ob die Organisationsform oder die Größe des Bundeslandes einen Effekt auf die Impfquote hat (siehe Tab. 5).

Hierbei wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen zentralisierten und dezentralisierten Organisationen festgestellt. Beide Organisationsformen hatten einen Mittelwert von 0,5 täglichen Impfungen pro 100, d. h. 15 Impfungen pro Monat (30 Tage), mit einem nicht signifikanten Unterschied der Mittelwerte. Auch der „size effect" war nicht signifikant, da sowohl die kleinen als auch die großen Bundesländer einen Mittelwert von ca. 0,5 täglichen Impfungen pro 100 aufwiesen. Auf Basis des Impferfolgs des Bundeslands Saarland (s. Tab. 3) wurde deren Entwicklung analysiert.

Analyse des Impfmanagements im Saarland

Auf Basis der drei Sprints im Bundesland Saarland:

- Sprint 1 „Terminbuchung" (vom 01.01.2021-01.26.2021),
- Sprint 2 „Zuweisung der Registrierung" (27.01.2021-04.04.2021)
- Sprint 3 „Einschließlich Hausarzt/Arztimpfung" (05.04.2021-06.30.2021) zeigte samedi in Sprint 2 und Sprint 3 eine deutliche Mehrleistung in der Impfquote im Vergleich zum Rest von Deutschland (vgl. Abb. 3).

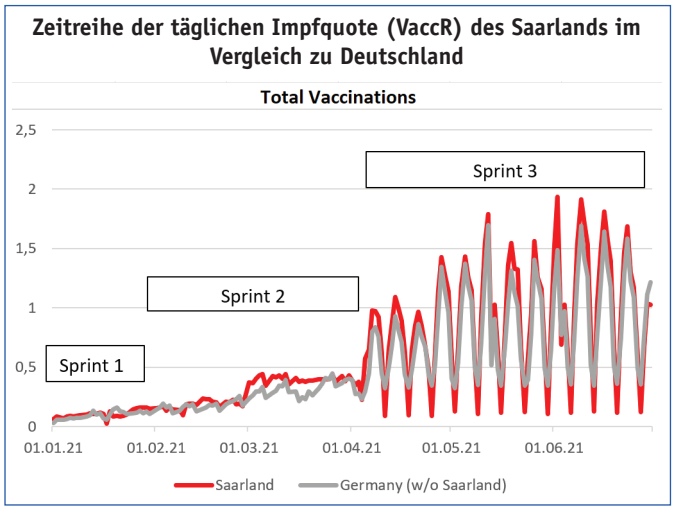


Abb. 3: *Zeitreihe der täglichen Impfquote (VaccR) des Saarlands im Vergleich zu Deutschland (RKI, 2022)*

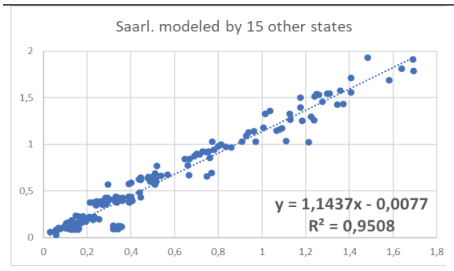
In Sprint 1 gab es keinen signifikanten Unterschied in der täglichen Impfquote (VaccR) des Saarlands von 0.092 im Vergleich zu Deutschland mit 0.095, während in Sprint 2 das Saarland eine Impfquote von 0.289 vs. 0.243 (p-Wert 0.009) und in Sprint 3 Saarland mit 0.925 vs. 0.826 (p-Wert 0.07) einen signifikanten Unterschied zu den anderen 15 Bundesländern in Deutschland aufwies (Alscher, 2023b). Um den Effekt der Einführung der Registrierungsliste als entscheidendes Ereignis in Sprint 2 zu untersuchen, wurde die Impfquote mit dem „allgemeinen Markt" der Impfung in Deutschland verglichen. Auf Basis der Event Study Methodology (ESM) konnte eine kumulative zusätzliche Impfquote von 8.39 in Sprint 2 (über 59 Tage) gezeigt werden (Alscher, 2023b). Diese allgemein höhere Impfquote konnte auch im Vergleich zu den acht zentral organisierten Staaten als auch zu den anderen acht kleineren Staaten bestätigt werden. Angesichts dieser signifikanten Mehrleistung in der Impfquote im Bundesland Saarland im Sprint 2 kann der durchschlagende Erfolg des Saarlands durch die Einführung der Registri-

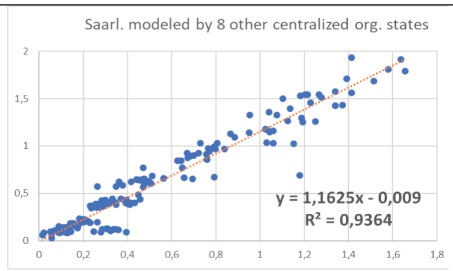
Tägliche Impfquote pro 100 Einwohnern in Deutschland von 1.1. bis 30.6.2021						
Länder	**Mittelwert (μ)**	**Stand. Abw.**		**Länder**	**Mittelwert (μ)**	**Stand. Abw.**
Zentralisiert	0.4912	0.4168		**Groß**	0.4978	0.4237
Dezentralisiert	0.4988	0.4283		**Klein**	0.5394	0.4723
t-Stat. $H_0(\mu_Z=\mu_D)$	0.02			t-Stat. $H_0(\mu_Z=\mu_D)$	0.10	18.9

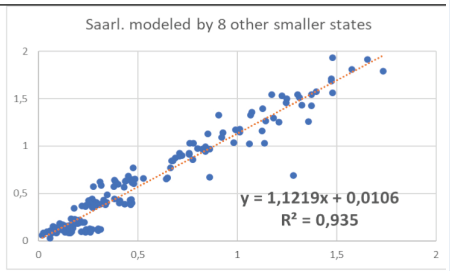
Tab. 5: *Tägliche Impfquote pro 100 Einwohnern in Deutschland von 1.1.-30.6.2021. Quelle: Alscher, 2023b.*

Modellierung der Impfquote des Saarlands durch die anderen deutschen Bundesländer

Marktmodell mit 15 Bundesländern	Marktmodell mit 8 zentralisierten Ländern	Marktmodell mit 8 kleineren Ländern







Regression (linear)			*Regression (linear)*			*Regression (linear)*		
R^2	0,951		R^2	0,936		R^2	0,935	
adj, R^2	0,950		adj, R^2	0,936		adj, R^2	0,935	
std. error	0,111		std. error	0,126		std. error	0,127	
	Konstante	*Koeffizient*		*Konstante*	*Koeffizient*		*Konstante*	*Koeffizient*
Wert	-0,008	1,144	*Wert*	-0,009	1,163	*Wert*	0,011	1,122
std. error	0,014	0,020	std. error	0,015	0,023	std. error	0,015	0,023
t-statistic	-0,569	56,780	*t-statistic*	-0,583	49,593	*t-statistic*	0,687	48,993
p-value	0,570	0,000	*p-value*	0,561	0,000	*p-value*	0,493	0,000

Abb. 4: *Modellierung der Impfquote des Saarlands durch die anderen deutschen Bundesländer. Quelle: Alscher, 2023b.*

er- und Terminallokationslösung erklärt werden. Über den ganzen Zeitraum (1. Januar bis 30. Juni 2021) konnten die Zeitreihen der täglichen Impfquote (VaccR) des Saarlands im Vergleich zu den anderen 15 Staaten als auch zu den 8 zentralisierten und den 8 kleineren Bundesländern verglichen werden (siehe Abb. 3).

Auf Basis einer überzeugenden Modellgüte (R^2 von 95 %) konnte gezeigt werden, dass das Saarland 14% besser war als im Durchschnitt der anderen 15 Bundesländer in Deutschlands. Das heißt. wenn in Deutschland 100 Einwohner geimpft wurden, waren es im Saarland 114 Impfungen.

Forschungsdiskussion

Die komplette Impforganisation bestand aus vielen Bestandteilen wie bspw. Aufbau, Betrieb und Verwaltung der Impfeinrichtungen mit der Beschaffung der Impfdosen und wurde von vielen äußeren politischen und sozioökonomischen Faktoren beeinflusst. Die Einrichtung eines Impfportals scheint dabei ein kleiner Schritt zu sein, wenn man den Gesamtaufwand und die Kosten für die gesamte Impfung bedenkt, wie z. B. den Kauf von Impfstoffdosen, die Einrichtung von Massenimpfstellen, die Einstellung und Schulung von Personal und die Verwaltung der Maßnahmen. Die Auswirkungen sind jedoch recht beeindruckend, da die Impfquote deutlich höher und schneller ist und somit ein höherer Schutz, weniger Neuinfektionen, weniger Todesfälle und eine schnellere Lockerung der Sperrmaßnahmen zu verzeichnen sind und die Wirtschaft schneller wieder in Schwung kommt. Während die meisten Systeme zur Vereinbarung von Impfterminen, sei es auf staatlicher oder lokaler Ebene, "nur so gut wie die Akzeptanz" waren und nicht in der Lage, die Menschen zu den verfügbaren Orten zu leiten, und die Impf-Hotlines nicht mehr funktionierten (Dai & Song, 2021), verweist Dai (2021b) auf die Überlegenheit des "Impf-Push"-Modells mit Vorregistrierung, Warteliste und Benachrichtigung im Vergleich zum traditionellen "Pull"-Modell der Buchung von Impfterminen. Abgesehen von Israel, das dieses System eingeführt hat (Sato, 2021), gibt es auch Belege aus den USA, wo der Bundesstaat West Virginia ein landesweites Vorregistrierungssystem verwendet (West Virginia Department of Health, 2021). West Virginia war bei der Impfung seiner Bevölkerung anfangs erfolgreicher als fast alle anderen Bundesstaaten (Dai, 2021a). Ähnlich wie im Saarland steuert das System in West Virginia den Prozess von der Vorregistrierung bis zum Termin, bei dem fast alle Einwohner verpflichtet sind, das staatliche System zu nutzen und ihre Präferenzen für die Kommunikation über SMS, E-Mail oder Sprachnachrichten über normale Telefonleitungen auszuwählen (Dai, 2021b).

Die Spitzenleistung im Saarland führte nicht nur zu einer schnelleren medizinischen Versorgung, sondern auch zur ersten Aufhebung der Sperrmaßnahmen in Deutschland und zur Rückkehr zu normalen sozioökonomischen Aktivitäten. Reuters berichtete am 25. März 2021, dass „das Saarland das erste Bundesland [in Deutschland] ist, das eine landesweite Lockerung der Corona-Beschränkungen plant ... [da es] bundesweit Spitze bei den Erstimpfungen ist“ (Reuters, 2021). In Anbetracht der Tatsache, dass die gesamtdeutschen Regelungen der bundesweiten Notfallsperre am 30. Juni 2021 ausliefen, hat das Saarland im Vergleich zu den anderen Bundesländern mehr als zwei Monate früher Freiheit und Lockerung gewonnen. Zusätzlich verursachen geimpfte Menschen weniger Infektionen und dementsprechend weniger Covid-19-be-

dingte Todesfälle, sodass eine höhere Impfquote enorme Auswirkungen auf den Gesundheitsschutz und die Gesundheitskosten hat. Allein die Zahl von 8,84 kumulativen zusätzlichen Impfquoten (über 59 Arbeitstage bezogen auf 100 Einwohner) scheint im Vergleich zu anderen Ergebnissen wie der um 1,5% höheren Impfquote durch bedingte Geldlotterien in Ohio, USA, recht hoch zu sein (Barber & West, 2022). Bei einer durchschnittlichen 7-Tage-Inzidenz (zwischen 27. Januar und 4. April) von 84 Neuinfektionen auf 100.000 Einwohner in Deutschland (RKI, 2022) gab es in diesem Zeitraum demnach 668.576 neue Covid-19-Infektionen in Deutschland. Die errechnete kumulative Zusatzimpfquote von 8,84 impliziert eine durchschnittliche Schutzrate von 3,98% über den

Literatur

Alscher, A. (2023a). Performance in Covid-19 Vaccination in The First Half Year: A Review and Analysis of Decentralized and Centralized Vaccination Organizations. Journal of Nursing & Healthcare, 8(2), 145–157.

Alscher, A. (2023b). Pre-Registration in COVID-19 Vaccination: The Case of Saarland. Quality in Primary Care, 31(3), 127–135. https://doi.org/10.36648/1479-1064.31.3.24

Alscher, A., Schnellbächer, B., & Wissing, C. (2023). Adoption of Digital Vaccination Services: It Is the Click Flow, Not the Value—An Empirical Analysis of the Vaccination Management of the COVID-19 Pandemic in Germany. Vaccines, 11(4), Article 4. https://doi.org/10.3390/vaccines11040750

Alscher, A., Trenkmann, J., & Wissing, C. (2022). Digital Vaccination Journey and Experience in the Vaccination Campaign of Saarland (COVID-19)—Potential of Hybrid Value Creation / Digital Vaccination Journey und Experience bei der Impfkampagne des Saarlandes (Covid 19)—Potenziale für die hybride Wertschöpfung. In Digitalisierung von industriellen Dienstleistungen – Wie Servitization das Service-Business voranbringt (Bollhöfer, E., & Weimann, S.). Springer Gabler Verlag.

Alscher, A., & Wissing, C. (2023). Adoption of digital Vaccination Services from a literally professional view: A commentary.. EPH-International Journal of Business & Management Science, 9(3), Article 3. https://doi.org/10.53555/eijbms.v9i3.142

Alscher, A., & Wissing, C. (2024). Individualization Trumps Standardization in Health Platforms: Optimizing Digital Vaccination Services based on Enforcing Self-Efficacy and User Experience. Journal of Infectious Diseases & Therapy, 12(1).

Barber, A., & West, J. (2022). Conditional cash lotteries increase COVID-19 vaccination rates. Journal of Health Economics, 81, 102578–102578.

BMG. (2020). Nationale Impfstrategie COVID-19: Strategie zur Einführung und Evaluierung einer Impfung gegen Sars-CoV-2 in Deutschland / National vaccination strategy COVID-19: Strategy for the introduction and evaluation of a vaccination against Sars-CoV-2 in Deutschland. http://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/C/Coronavirus/Impfstoff/Nationale_Impfstrategie.pdf

BMG. (2021). Bericht zum Stand der COVID-19-Impfkampagne 26.5.21 / Report on the status of the COVID-19 vaccination campaign—26.05.2021 (p. 4). Bundesministerium für Gesundheit / Ministry of Health. https://ulf-thiele.de/wp-content/uploads/2021/06/Bericht-zum-Stand-der-COVID-19-Impfkampagne-Stand-26.-Mai-2021.pdf

Chhatwal, J., Dalgic, O. O., Mesa-Frias, M., Buyukkaramikli, N., Cox, A., Van Effleterre, T., Griffin, A., Ayer, T., Yildirim, I. F., Patterson, B. J., & El Khoury, A. (2021). When Can We Lift Non-Pharmaceutical Interventions with the Availability of COVID-19 Vaccine in the United States? Health Services Research, 56(S2), 78–79.

Cole, M. (2021). Federally Qualified Health Centers Play a Critical Role in Ensuring EquiTabelle COVID-19 Vaccine Access. Health Services Research, 56(S2), 9–10.

Dai, T. (2021a, January 14). The simple reason West Virginia leads the nation in vaccinating nursing home residents. AP NEWS. https://apnews.com/article/business-public-health-coronavirus-pandemic-consumer-products-and-services-aging-and-disability-services-0b40c760a9b91102ae7eeab8e1a820ae

Dai, T. (2021b, February 23). How to fix the mess of COVID-19 vaccine appointment scheduling [Fast Company]. https://www.fastcompany.com/90607146/how-to-fix-the-mess-of-covid-19-vaccine-appointment-scheduling

Dai, T., & Song, J.-S. (2021). Transforming COVID-19 vaccines into vaccination: Challenges and opportunities for management scientists. Health Care Management Science, 24(3), 455–459.

Dantas, L. F., Fleck, J. L., Cyrino Oliveira, F. L., & Hamacher, S. (2018). No-shows in appointment scheduling – a systematic literature review. Health Policy, 122(4), 412–421. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2018.02.002

Garattini, L., Badinella Martini, M., & Zanetti, M. (2020). More room for telemedicine after COVID-19: Lessons for primary care? The European Journal of Health Economics, 22(2), 183–186.

Garattini, L., Padula, A., & Freemantle, N. (2020). Pricing vaccines and drugs in Europe: Worth differentiating? The European Journal of Health Economics, 22(9), 1345–1348.

Hanly, P., Ahern, M., Sharp, L., Ursul, D., & Loughnane, G. (2021). The cost of lost productivity due to premature mortality associated with COVID-19: A Pan-European study. The European Journal of Health Economics, 23(2), 249–259.

Hans, T. (2021a, January 8). Regierungserklärung von Ministerpräsident Tobias Hans (08.01.21) / Government statement by Prime Minister Tobias Hans (08.01.21). Https://Www.Saarland.De/. https://www.saarland.de/DE/medien-informationen/informationen/regierungserklaerungen/_documents/2021-01-08-regierungserklaerung-corona.html

Hans, T. (2021b, January 22). Regierungserklärung von Ministerpräsident Tobias Hans (22.01.21) / Government statement by Prime Minister Tobias Hans (22.01.21). Https://Www.Saarland.De/. https://www.saarland.de/DE/medien-informationen/informationen/regierungserklaerungen/_documents/2021-01-22-regierungserklaerung-corona.pdf

IMF. (2022). International Monetary Fund Data—Database. https://data.imf.org/

Kim, D., & Lee, Y. J. (2022). Vaccination strategies and transmission of COVID-19: Evidence across advanced countries. Journal of Health Economics, 82, 102589–102589.

Kim, S., Ali, S. H., Jones, A., Capasso, A., Foreman, J., DiClemente, R. J., & Tozan, Y. (2021). COVID-19-Related Knowledge, Protective Behaviors and the Moderating Role of Primary Sources of Information: Findings from a Cross-Sectional Online Survey in the United States. Health Services Research, 56(S2), 32–33.

Kitagawa, T., & Wang, G. (2021). Who should get vaccinated? Individualized allocation of vaccines over SIR network. Journal of Econometrics.

Kuhlmann, S., & Franzke, J. (2021). Multi-level responses to COVID-19: Crisis coordination in Deutschland from an intergovernmental perspective. Local Government Studies, ahead-of-print(ahead-of-print), 1–23.

Lee, S., Zabinsky, Z. B., Wasserheit, J. N., Kofsky, S. M., & Liu, S. (2021). COVID-19 Pandemic Response Simulation in a Large City: Impact of Nonpharmaceutical Interventions on Reopening Society. Medical Decision Making, 41(4), 419–429.

Mahase, E. (2021). Covid-19: UK has highest vaccine confidence and Japan and South Korea the lowest, survey finds. The BMJ, 2021(373), 1439. https://doi.org/10.1136/bmj.n1439

Makridis, C., & Hartley, J. (2020). The Cost of COVID-19: A Rough Estimate of the 2020 US GDP Impact (SSRN Scholarly Paper No. 3570731). Social Science Research Network. https://doi.org/10.2139/ssrn.3570731

Malik, A. A., McFadden, S. M., Elharake, J., & Omer, S. B. (2020). Determinants of COVID-19 vaccine acceptance in the US. EClinicalMedicine, 26, 100495. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100495

Menachemi, N., Dixon, B., Wools-Kaloustian, K., Yiannoutsos, C., & Halverson, P. (2021). How Many SARS-CoV-2–Infected People Require Hospitalization...: Ingenta Connect. Journal of Public Health Management and Practice, 27(3), 246–250.

M&K. (2021, November 23). Samedi gewinnt German Medical Award 2021 für die Organisation von Corona-Impfterminen—Samedi wins German Medical Award 2021 for organizing corona vaccination appointments. Management-Krankenhaus (M&K). https://www.management-krankenhaus.de/news/samedi-gewinnt-german-medical-award-2021-fuer-

gesamten Zeitraum. Die Zahl der durch die Impfung verminderten Infektionen kann somit auf 26.596 geschätzt werden (d. h. die 668.576 Neuinfektionen multipliziert mit der 3,98%-Schutzrate). Auf der Grundlage des Covid-19-Infektions-Hospitalisierungs-Verhältnisses von 2,1% (Menachemi et al., 2021) belief sich die Zahl der Krankenhausaufenthalte der möglicherweise geschützten, aber nun infizierten Personen auf 638, was Kosten in Höhe von 6,1 Mio. Euro bedeutet (Ohsfeldt et al., 2021; basierend auf den medianen Krankenhauskosten von insgesamt 11'267 US$ pro Covid-19-Patient über 6 Tage und einem Dollar/Euro-Wechselkurs von 0,8433 am 30.6.2021). Angesichts des gesamten symptomatischen Todesfallrisikos (die Wahrscheinlichkeit, nach dem Auftreten von Symptomen zu sterben) von Covid-19 von 1,4% (Wu et al., 2020, deutlich niedriger als das anfänglich bestätigte Todesfallrisiko von 4,5%) bedeutet dies 372 Covid-19-bedingte Todesfälle weniger in Deutschland in den zwei Monaten. Im Vergleich zu den 18.614 überzähligen Todesfällen in acht größeren europäischen Ländern in den ersten 5 Monaten des Corona-Ausbruchs (Hanly et al., 2021), was einen Durchschnitt von 465 überzähligen Todesfällen pro Land und Monat bedeutet, scheint diese Zahl von 372 nicht so gering zu sein.

Auf Basis der Ergebnisse empfiehlt es sich für die politischen Entscheidungsträger, den Impfprozess analog zu dem im Saarland zu gestalten, wo sich die Bürger mit ihren Präferenzen (d. h. Impfkategorie, Ort, Tageszeit, Wochentag, Partnercode) registrieren. Nach der Registrierung der Bürger kann das Impfsystem eine gerechte und zufällige Zuteilung entsprechend den angegebenen Präferenzen vornehmen. Auf diese Weise können politische Entscheidungsträger und Pandemiemanager das Angebot und die Nachfrage nach Impfungen flexibel aufeinander abstimmen und den Bürgern einige Tage im Voraus Impfplätze zuweisen, anstatt Termine für Wochen im Voraus zu planen, wenn das Angebot nicht sicher ist und bei langen Vorlaufzeiten die Wahrscheinlichkeit von No-Shows größer ist (Dantas et al., 2018). No-Shows im Impfprozess würden aufgrund der begrenzten Haltbarkeit der Impfstoffdosen sogar zu einem erheblichen wirtschaftlichen Schaden führen, der in den späteren Phasen der Impforganisation in Deutschland auch ein politisches Thema wurde.

Die Kombination der digitalen Plattform für die Registrierung und automatische Terminallokation mit den wesentlich (kosten-)effektiveren großen Impfzentren (vgl. Garattini, Badinella Martini et al., 2020; Schulenburg, 2021) empfiehlt sich in der ersten Phase des Impfprozesses für die nächste Pandemie. Die spätere Hinzufügung dezentraler Elemente mit der Impfung durch Hausärzte zeigte sich als weiterer effektiver Schritt, um das Beste aus beiden Welten, der zentralen und der dezentralen Impfung, zu nutzen, die im Vereinigten Königreich und in den USA getrennt voneinander erfolgreich durchgeführt wurden. Im weiteren Verlauf der Covid-19-Pandemie war die Herausforderung die Aktivierung der impfunwilligen Gruppe, welche vor allem durch Kommunikations- und Verbreitungsmethoden über soziale Medien und Partnerschaften (Wallia et al., 2021) oder durch spezielle Angebote wie bedingte Geldverlosungen (Barber & West, 2022) erreicht werden konnte.

die-organisation-von-corona-impfterminen

Neumann – Boehme, S., Varghese, N., Sabat, I., Barros, P. P., Brouwer, W., Exel, J., Schreyögg, J., & Stargardt, T. (2020). Once we have it, will we use it? A European survey on willingness to be vaccinated against COVID-19. The European Journal of Health Economics, 21(7), 977–982.

Neumeier, Stefan. (2022). Accessibility of COVID-19 Vaccination Centers in Deutschland via Different Means of Transport. KN – Journal of Cartography and Geographic Information, 72, 41–58. https://doi.org/10.1007/s42489-021-00088-x

NHS. (2020). Vaccination sites. NHS.uk. NHS England. NHS UK. https://www.england.nhs.uk/coronavirus/publication/vaccination-sites/

OECD. (2022). Organisation for Economic Co-operation and Development—OECD Database. https://stats.oecd.org/

Ohsfeldt, R. L., Choong, C. K.-C., Mc Collam, P. L., Abedtash, H., Kelton, K. A., & Burge, R. (2021). Inpatient Hospital Costs for COVID-19 Patients in the United States. Advances in Therapy, 38(11), 5557–5595. https://doi.org/10.1007/s12325-021-01887-4

Ourworldindata. (2022). Ourworldindata.org. https://ourworldindata.org/

Rao, I. J., Vallon, J. J., & Brandeau, M. L. (2021). Effectiveness of Face Masks in Reducing the Spread of COVID-19: A Model-Based Analysis. Medical Decision Making, 41(8), 988–1003.

Reuters. (2021, March 25). Saarland kündigt als erstes Bundesland landesweite Öffnungen nach Ostern an / Saarland is the first federal state to announce state-wide openings after Easter. Reuters. https://www.reuters.com/article/virus-deutschland-saarland-idDEKBN2BH16C

RKI. (2022). Digitales Impfquotenmonitoring zur COVID-19-Impfung / Digital Vaccination rate monitoring for Covid-19 vaccination—German government. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/Impfquoten-Tab.html

samedi. (2021a, January 13). Saarland startet als eines der ersten Bundesländer digitale Terminkoordination der Corona-Schutzimpfungen mit samedi / Saarland is one of the first federal states to start digital appointment coordination for corona vaccinations with samedi. Www.Samedi.Com. https://www.samedi.de/downloads/presse/2021-01-13_samedi-PM_Saarland_Corona-Impfzentren.pdf

samedi. (2021b, May 25). About samedi. Www.Samedi.Com. https://www.samedi.de/ueber_uns/index.html

Sato, M. (2021, January 22). How Israel became the world's vaccine leader—And where it still struggles. MIT Technology Review. https://www.technologyreview.com/2021/01/22/1016471/israel-covid-vaccine-rollout-hadas-ziv/

Schulenburg, J.-M. G. von der. (2021). COVID-19: Not the time for health economists? A plea for more proactive health economic involvement. The European Journal of Health Economics, 22(7), 1001–1004.

Sherman, S. M., Sim, J., Cutts, M., Dasch, H., Amlôt, R., Rubin, G. J., Sevdalis, N., & Smith, L. E. (2022). COVID-19 vaccination acceptability in the UK at the start of the vaccination programme: A nationally representative cross-sectional survey (CoVAccS – wave 2). Public Health, 202, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.10.008

UPMC. (2020, December 16). Some States May Lack Facilities for Administering Covid-19 Vaccine to Residents. UPMC | Life Changing Medicine. https://www.upmc.com/media/news/121620-vaccine-access-visualization

Wallia, A., Khan, A., Zimmerman, L., Desai, A., Blankemeier, J., Bloomgarden, E., Mordell, L., Kenefake, A., Jain, S., & Arora, V. (2021). Creation and Translation of IMPACT (Illinois Medical Professional Action Collaborative Team) to Amplify and Address Disparities in COVID-19: The Case of Vaccine Delivery. Health Services Research, 56(S2), 33–33.

West Virginia Department of Health. (2021, January 24). West Virginia First State to Launch Everbridge COVID-19 Vaccination Pre-Registration System. West Virginia Department of Health & Human Resources - News & Announcements. https://dhhr.wv.gov/News/2021/Pages/West-Virginia-First-State-to-Launch-Everbridge-COVID-19-Vaccination-Pre-Registration-System.aspx

Wu, J. T., Leung, K., Bushman, M., Kishore, N., Niehus, R., de Salazar, P. M., Cowling, B. J., Lipsitch, M., & Leung, G. M. (2020). Estimating clinical severity of COVID-19 from the transmission dynamics in Wuhan, China. Nature Medicine, 26(4), 506–510. https://doi.org/10.1038/s41591-020-0822-7

Fazit

In dieser Studie wurden die Impfquoten der westlichen Länder sowie konzentriert auf Deutschland und das Saarland im ersten halben Jahr der Corona-Impfkampagne untersucht. Damit ergeben sich als Folgeforschungsfragen einerseits der Vergleich mit anderen politischen Impfregimen wie in Asien oder dem Nahen Osten und andererseits eine Ausweitung der Forschung auf die Folgezeit, d. h. die Impfung der Impfzögernden und potenziell Impfverweigerern. Zusätzlich könnten künftige Forschungsarbeiten auch die Unterschiede in den sieben Regionen bzw. 250 Primary Care Trusts im NHS des Vereinigten Königreichs und in den 50 Bundesstaaten der USA analysieren. In den USA hat der Bundesstaat West Virigina eine ähnliche digitale Organisation wie das Saarland durchgeführt und konnte damit den Nutzenvorteil eines Registrierungs- und Terminallokations-Impfsystems untermauern. Um den Erfolg des Impfmanagements noch besser zu verstehen, wäre vor allem die Rolle und der Einsatz der Beschäftigten im Gesundheitswesen („Health Care workers", vgl. Alscher & Wissing, 2023) noch genauer zu analysieren als auch die genaue Interaktion der Bürger:innen mit der Plattform (im Rahmen der „Usability", vgl. Alscher & Wissing, 2024).

In diesem Beitrag konnte gezeigt werden, dass zentrale Impforganisationen (wie in UK) einen Startvorteil hatten, aber auch die dezentral organisierte Impfung (wie in den USA) genauso starke Leistung mit einer noch höheren monatlichen Impfquote aufweisen konnte. Darüber hinaus erzielte Deutschland, welches einen gemischten Ansatz aus zentralem und dezentralem System umsetzte, im Vergleich zu den anderen Ländern sogar die monatlichen Spitzenwerte bei der Impfquote. Im Bundesländervergleich in Deutschland konnte dabei kein signifikanter Unterschied zwischen zentralisierten und dezentralisierten Impforganisationen als auch kein signifikanter Unterschied zwischen kleinen und großen Ländern gezeigt werden. Eindeutig war hingegen die Mehrleistung im Bundesland Saarland, das seine Impforganisation von einem Buchungsauf ein Registrierungs- und Terminallokationssystem umstellte, was zu einer kumulativen zusätzlichen Impfquote von 8,84 über einen Zeitraum von ca. 2 Monaten führte und eine Überperformance von 14% im Vergleich zu den anderen Bundesländern aufwies. Die Hochrechnung auf Deutschland ergab schätzungsweise 26.596 weniger Infektionen, 372 weniger überzählige Todesfälle und mindestens 6,1 Millionen Euro weniger Krankenhauskosten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Studie den politischen Entscheidungsträgern deutliche Anhaltspunkte dafür liefert, digitale Plattformen mit Registrierung und automatischer Terminallokation als Schlüsselelement bei der Bekämpfung der nächsten Pandemieausbrüche einzusetzen. <<

Covid-19 vaccination management: decentralised/centralised and digitally optimised

During the COVID-19 pandemic, Western industrialised nations pursued similar vaccination policies, but differed significantly in the organisational structures of vaccination programmes between centralised and decentralised systems. This paper shows that internationally, decentralised and centralised systems initially achieved the same peak performance, at the national level, mixed approaches showed longer-term success, and at the sub-national level, the shift from a system with supply-based appointments to a registration system with preference information and automatic appointment allocation led to peak performance. The system achieved a fair and equitable distribution of vaccine doses and demonstrated an overperformance of 14%. Implementing this system for the whole of Germany would have enabled a 4% higher level of protection, lower economic costs and an earlier easing of the lockdown. In democratic, freedom-oriented countries with voluntary vaccination, a central organisation with registration and automatic appointment allocation is recommended as best practice for vaccination management.

Keywords

Covid-19, vaccination management, health policy, health platform, ehealth

Autorenerklärung

Der Autor ist Geschäftsführer von samedi und führte diese Forschungsarbeit durch, während er von samedi beurlaubt war, ohne eine Vergütung für diese Forschungsarbeit zu erhalten. Es besteht kein weiterer Interessenskonflikt.

Danksagung

Der Autor ist Geschäftsführer von samedi und führte diese Forschungsarbeit durch, während er von samedi beurlaubt war, ohne eine Vergütung für diese Forschungsarbeit zu erhalten. Es besteht kein weiterer Interessenskonflikt.

Anhang

Der vom Autor zur Verfügung gestellte Anhang ist online einseh- und downloadbar. Kurzlink: https://t1p.de/mtfca

Zitationshinweis

Alscher, A.: „Covid-19-Impfmanagement: de-/zentralisiert und digital optimiert", in: „Monitor Versorgungsforschung" (04/24), S. 74–82. http://doi.org/10.24945/MVF.03.24.1866-0533.2638

Prof. Dr. rer. oec. Alexander Alscher ORCID: 0000-0003-1561-1181

studierte Wirtschaftswissenschaften an der Universität St. Gallen, Schweiz und promovierte an der Universität St. Gallen und an der UCLA Anderson School of Management im Bereich der Organisations- und Managementtheorie (OMT). Er gründete das E-Health-Unternehmen samedi GmbH und ist Professor an der BSP Business School Berlin. Forschungsschwerpunkt: Digitalisierung von Dienstleistungsbranchen, insbesondere der Gesundheitsbranche (E-Health). Kontakt: Alexander.Alscher@businessschool-berlin.de

