

**Aus dem Institut für Allgemeinmedizin und  
Interprofessionelle Versorgung der Universität  
Tübingen**

**Kann Videoedukation den Kenntnisstand von  
Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement  
verbessern?**

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung des  
Doktorgrades der Medizin

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Jabs, Dominik Manuel

2018

Dekan:

Prof. Dr. I. B. Autenrieth

1. Gutachter:

Prof. Dr. S. Joos

2. Gutachter:

Prof. Dr. R. Riessen

Tag der Disputation:

28.03.2018

Für meinen Vater im Himmel und auf der Erde

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Impfen allgemein .....	1
1.2	Impfen in der niedergelassenen Praxis .....	4
1.3	E-Learning und Videocasts .....	5
1.4	Evidenzlage zur Videoedukation zum Thema Impfen.....	8
1.5	Fragestellung.....	10
2	Methodik .....	11
2.1	Studiendesign und -ablauf .....	11
2.2	Rekrutierung .....	12
2.3	Fragebogen.....	13
2.3.1	Soziodemographie .....	14
2.3.2	Akzeptanz .....	15
2.3.3	Kompetenztest .....	16
2.4	Die Videocasts .....	18
2.4.1	Videocast 1 – Die STIKO, Impfeempfehlungen & Impfkalender .....	19
2.4.2	Videocast 2 – Der Impfausweis und der Impfkalender .....	21
2.4.3	Videocast 3 – Impfstoffe .....	23
2.4.4	Videocast 4 – Die Durchführung.....	26
2.5	Datenerhebung .....	28
2.6	Statistische Planung und Auswertung.....	28
2.6.1	Fallzahl .....	28
2.6.2	Datenmanagement .....	29
2.6.3	Deskriptive Statistik .....	29
2.6.4	Regression .....	30
2.6.5	Subgruppenanalysen.....	32
3	Ergebnisse .....	33
3.1	Kollektivbeschreibung .....	33

3.2	Machbarkeit .....	37
3.3	Akzeptanz der Videocasts.....	38
3.4	Wirksamkeit (Kompetenztest) .....	39
3.4.1	Gemischtes Modell .....	41
3.5	Subgruppenanalysen .....	44
3.5.1	Subgruppe nach Kompetenztestergebnis.....	44
3.5.2	Subgruppe nach Praxisart .....	48
4	Diskussion .....	49
4.1	Fragestellung.....	49
4.1.1	Machbarkeit .....	49
4.1.2	Akzeptanz .....	50
4.1.3	Wirksamkeit .....	52
4.2	Kollektiv .....	53
4.2.1	Subgruppenanalysen .....	54
4.3	Methodik.....	55
4.3.1	Studiendesign und Rekrutierung .....	55
4.3.2	Fragebogen .....	57
4.3.3	Videocasts.....	57
4.3.4	Statistische Auswertung .....	57
4.4	Schlussfolgerung & Ausblick .....	58
5	Zusammenfassung.....	59
6	Literaturverzeichnis - Alphabetisch .....	61
7	Anhang .....	67
8	Erklärung zum Eigenanteil.....	82
9	Veröffentlichungen.....	83
10	Danksagung.....	84
11	Lebenslauf .....	85

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1 Anzahl der pro Woche durchgeführten Impfungen.....	14
Abbildung 2 Visuelle Analogskala einer Frage.....	14
Abbildung 3 Beispielfragen zur Evaluation der Videocasts.....	15
Abbildung 4 Beispiel einer offenen Frage aus dem Test.....	16
Abbildung 5 Beispiel einer geschlossenen Frage aus dem Test.....	16
Abbildung 6 Beispiel einer interaktiven Frage aus dem Test.....	17
Abbildung 7 Screenshot aus Videocast 1: Der Impfkalender .....	20
Abbildung 8 Screenshot aus Videocast 1: UAW .....	20
Abbildung 9 Screenshot aus Videocast 2: Fallbeispiel Impfindikation .....	21
Abbildung 10 Screenshot aus Videocast 2: Nachholimpfungen .....	22
Abbildung 11 Screenshot aus Videocast 2: unterschiedliche Impfschemata .....	22
Abbildung 12 Screenshot aus Videocast 3: Die Impfstoffe .....	23
Abbildung 13 Screenshot aus Videocast 3: Die aktive Immunisierung .....	24
Abbildung 14 Screenshot aus Videocast 3: Die passive Immunisierung .....	24
Abbildung 15 Screenshot aus Videocast 3: Die korrekte Lagerung.....	25
Abbildung 16 Screenshot aus Videocast 3: Besondere Patientengruppen .....	25
Abbildung 17 Screenshot aus Videocast 4: Fallbeispiel .....	26
Abbildung 18 Screenshot aus Videocast 4: Injektionsort.....	27
Abbildung 19 Screenshot aus Videocast 4: Impftechnik .....	27
Abbildung 20 Testergebnisse aller MFA.....	40
Abbildung 21 Histogramme der Testergebnisse der einzelnen Gruppen mit eingezeichneter Linie der anzunehmenden dazugehörigen Normalverteilung.....	40
Abbildung 22 Residuen Statistik Histogramm .....	42
Abbildung 23 Residuen Statistik Boxplot Ausreißer .....	42
Abbildung 24 Einfluss der Arbeitserfahrung auf das Testergebnis.....	44
Abbildung 25 Streudiagramm Korrelation quantitativ angesehene Videos mit dem Testergebnis (Punkte).....	47

Tabelle 1 Erhobene Daten	34
Tabelle 2 Unabhängige Variablen	35
Tabelle 3 Geeignete Themen für weitere Videocasts	39
Tabelle 4 Deskriptive Statistik zur abhängigen Variable Testergebnis	39
Tabelle 5 Subgruppe nach selbstständige Impfungen pro Woche	45
Tabelle 6 Subgruppe nach Praxisart	46
Tabelle 7 Subgruppe nach impffortgebildeten MFA	46

## **Abkürzungsverzeichnis**

AIC	<i>Akaikes Informationskriterium</i>
avi	<i>Audio Video Interleave</i>
BGB	<i>Bundesgesetzbuch, Bürgerliches Gesetzbuch</i>
BIC	<i>Bayessches Informationskriterium</i>
BR	<i>Bayrischer Rundfunk</i>
BZgA	<i>Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung</i>
CD-ROM	<i>Compact Disc Read-Only Memory</i>
IfSG	<i>Infektionsschutzgesetz</i>
KV	<i>kassenärztlichen Vereinigungen</i>
MFA	<i>medizinische/r Fachangestellte/r</i>
NäPa©	<i>Nicht-ärztliche Praxisassistentin</i>
PEI	<i>Paul-Ehrlich-Institut</i>
RKI	<i>Robert Koch Institut</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
STIKO	<i>ständige Impfkommission</i>
TV	<i>Television</i>
UAW	<i>unerwünschte Arzneimittelwirkungen</i>
UKT	<i>Universitätsklinikum Tübingen</i>
USA	<i>United States of America</i>
VAS	<i>Visuelle Analogskala</i>
VERAH©	<i>Versorgungsassistentin in der Hausarztpraxis</i>
WHO	<i>World Health Organisation</i>

# 1 Einleitung

## 1.1 Impfen allgemein

Die Pockenepidemien sind eine der relevanten Infektionserkrankungen in früherer Zeit gewesen, da sie viele Todesopfer gefordert haben und noch mehr Opfer, welche nach überstandener Erkrankung an dermalen Entstellungen, wie z.B. Narben, gelitten haben. Zudem gab es keinerlei Präventionsmöglichkeiten, bis damalige Ärzte beobachtet haben, dass Menschen nach überstandener Infektion mit Pocken nicht erneut an dieser schlimmen Infektion erkranken (Gerabek et al. 2007). In Indien und China hat man schon ca. 200 vor Christus versucht, mit der Verabreichung von infiziertem Gewebe erkrankter Menschen an Gesunden, eine Immunität gegen die echten Pocken (*Variola major*) zu erreichen, was man Variolisierung nennt. Erstmals wurde dies in Europa durch eine englische Schriftstellerin, Mary Wortley Montagu, genauer beschrieben, da sie über die Variolisierung im Jahre 1718 in der Türkei berichtet hat. Man kann die Variolisierung als die erste aktive Immunisierung verstehen, welche aber noch zu zahlreichen Komplikationen bis hin zu Todesfällen geführt hat (Gerabek et al. 2007).

Edward Jenner, ein englischer Landarzt, beobachtet Ende des 18. Jahrhunderts, dass Menschen, welche an einer mild verlaufenden Kuhpockeninfektion (*Orthopoxvirus vaccinia*, bzw. *bovis*) erkrankt sind, einen weitgehenden Schutz gegen die gefährlicheren echten Pocken (*Variola major*) entwickelt haben. Dadurch ist Jenner auf die Idee gekommen, gesunde Menschen aktiv mit dem Kuhpockenvirus zu infizieren, was man als Vakzinierung bezeichnet (latein.: *vacca*=Kuh). Das Ergebnis dieser aktiven Impfung ist ebenso wie bei der Variolisierung eine Immunität, aber mit weniger Nebenwirkungen (Riedel 2005). Dadurch hat die Vakzinierung die Variolisierung abgelöst.

1980 erklärte die World Health Organisation (WHO) die Welt für pockenfrei, da durch ausgedehnte Impfkampagnen, teilweise mit Impfpflicht, der Erreger, welcher den Mensch als Wirt benötigt, ausgerottet ist (Vasold 2007).

Vergleichbare Erfolge hat es auch bei anderen präventiven Infektionserkrankungen gegeben. Bekannte Opfer der Kinderlähmung (*Poliomyelitis*) sind z.B. der ehemalige Präsident der United States of America (USA), Theodor Roosevelt, gewesen. Heutzutage

gibt es kaum mehr mit Polio infizierte Menschen, denn das Virus gilt als fast ausgerottet, da die WHO seit 1988 eine effektive globale Polio Eradikation gestartet hat (Feil et al. 2000). Lediglich in Afghanistan und Pakistan ist das Poliovirus noch endemisch (Neubauer et al. 2016).

Der Grund für diese Erfolge erklärt sich durch hohe Impfraten, wodurch eine ausreichende Herdenimmunität besteht und eine Virusepidemie keine Chance hat. Wenn durch sinkende Impfraten die Herdenimmunität wieder rückläufig wird, kann es zu neuen Ausbrüchen kommen, was eine Infektion aus naher Vergangenheit von zwei Kindern in Nigeria, ein als Poliofrei deklariertes Land, gezeigt hat, welche aufgrund der dort herrschenden Bürgerkriegszustände durch Boko Haram nicht geimpft wurden und an Poliomyelitis erkrankt sind (Roberts 2016). Auch in westlicheren Ländern kommt es immer wieder zu Ausbrüchen. 2015 hat es beispielsweise in Deutschland 2465 Maserninfektionen gegenüber 442 Fällen im Jahr 2014 gegeben (Razum et al. 2016). Eine Auswertung von gemeldeten Infektionserkrankungen in Gemeinschaftsunterkünften für Asylsuchende im Zeitraum von 2004-2014 hat ergeben, dass Windpocken, gefolgt von Masern und Skabies, häufig Erkrankungen auslösen (Kühne und Gilsdorf 2016). Die Autoren weisen darauf hin, dass die Asylsuchenden diese Infektionen in Deutschland erworben haben. Doch Windpocken und Masern wären durch die oben erwähnte Herdenimmunität wohl vermeidbarer.

Die ständige Impfkommission (STIKO), 1972 gegründet, erarbeitet die Impfeempfehlungen für Deutschland, welche durch das Epidemiologische Bulletin vom Robert Koch Institut (RKI) publiziert und durch die obersten Landesgesundheitsbehörden angeordnet werden. 17 unabhängige Mitglieder, darunter Pädiater, Allgemeinmediziner und Mikrobiologen, werden vom Bundesministerium für Gesundheit für drei Jahre berufen. In dieser Zeit erarbeiten sie in Arbeitsgruppen mithilfe der evidenzbasierten Medizin, dem Studieren von Fachliteratur und der Analyse von aktuellen Studien die Impfeempfehlungen für die Bevölkerung. Hierbei wird das individuelle Nutzen-Risiko-Verhältnis für den Bürger, wie auch die Epidemiologie beachtet. Weiter definiert die STIKO den Unterschied von üblichen Impfreaktionen zu Impfkomplicationen, was insbesondere juristische Folgen nach sich zieht (Pfleiderer und Wichmann 2015). Die Bundesländer übernehmen im Regelfall diese Empfehlungen, jedoch gibt es einige Abweichungen. Ein Beispiel ist die Influenzaimpfung, welche durch die STIKO für alle

Bürger ab dem 60. Lebensjahr empfohlen wird. Manche Bundesländer, wie z.B. Sachsen, empfehlen die Influenzaimpfung schon ab dem 7. Lebensmonat (Sächsische Impfkommision 2014). Impfempfehlungen der STIKO sind haftungsrechtlich relevant, aber nicht bindend. Hat ein Arzt seinen Patienten ordnungsmäßig über die Empfehlungen der STIKO aufgeklärt, und dieser lehnt die Impfung dann ab, haftet der Arzt nicht mehr für etwaige Infektionen (Heidelberger 2008). Ein Arzt haftet auch nicht für Impfschäden (§§ 60 ff. des Infektionsschutzgesetzes (IfSG)), die durch Impfkomplicationen verursacht werden können. Treten diese nach korrekter Impfung auf, können Entschädigungen beim Versorgungsamt beantragt werden. Außerdem müssen diese an das Paul-Ehrlich-Institut (PEI) gemeldet werden (Ehregut 2004).

Es wird zwischen einer aktiven und einer passiven Immunisierung unterschieden. Die passive Immunisierung ist die Gabe von Immunglobulinen und wird in Fällen der Tertiärprävention durchgeführt. Als Beispiel wäre hier die Gabe von Tetagam® zu nennen, welches man als Postexpositionsprophylaxe, das heißt nach erfolgter Infektion durch das Tetanustoxin, verabreicht. Die aktive Immunisierung ist die Gabe von lebenden, abgeschwächten Mikroorganismen als Lebendimpfstoff, beispielsweise Mumps, Masern oder Röteln. Die Impfung mit einem Totimpfstoff gilt ebenso als aktive Immunisierung. Hierbei werden Bestandteile von Erregern, wie z.B. das Hbs Antigen bei der Hepatitis B Impfung gegeben. Die Grundimmunisierung erfolgt im Kindesalter, meist durch Kombinationsimpfstoffe (das heißt, es werden mehrere unterschiedliche Impfstoffe durch eine Injektion verabreicht) mit mehrere Impfdosen in definierten Zeitabständen. Manche Impfungen, wie z.B. Tetanus, sollten im Erwachsenenalter alle zehn Jahre aufgefrischt werden. Es gibt Impfungen, die nicht generell für alle Bürger empfohlen werden. Das sind Indikationsimpfungen, wie z.B. eine Impfung gegen das Gelbfiebervirus bei Reisen in endemische Gebiete oder Individualimpfungen, wie beispielsweise die Immunisierung gegen Hepatitis A für medizinisches Personal. Die Antigene der Impfstoffe sind an Adjuvanzen, z.B. Aluminiumhydroxid gekoppelt, wodurch das Immunsystem stärker aktiviert wird (Jilg 2015). Des Weiteren unterscheidet man zwischen Konjugatimpfstoffen (z.B. Prevenar 13®) und Polysaccharidimpfstoffen (z.B. Peumoavax®). Beim Konjugatimpfstoff verspricht man sich eine länger anhaltende Immunität, da die Antigene an Proteine gekoppelt sind, was beim Polysaccharidimpfstoff nicht der Fall ist (Pletz 2013).

Impfen gilt als eine der günstigsten und effektivsten Präventionsmaßnahmen gegen Infektionserkrankungen (Bitzer et al. 2009). Nichtsdestotrotz besteht eine große Skepsis unter der Bevölkerung. Es existieren einige Ärzte, zahlreiche Literatur und sogar Vereine, die gegen Impfkampagnen proklamieren. Die Website Impfkritik.de hat sich als Leitspruch das bekannte Zitat von Hippokrates: “Zuallererst nicht schaden“ auf die Fahne geschrieben ([www.impfkritik.de](http://www.impfkritik.de)), um darauf hinzuweisen, dass Impfnebenwirkungen zunächst einen Schaden am Organismus darstellen.

## 1.2 Impfen in der niedergelassenen Praxis

Für viele medizinische Fachangestellte (MFA) in hausärztlichen und pädiatrischen Arztpraxen ist das Impfen Alltag. Aus einer repräsentativen Online-Umfrage 2014 von Weltermann et al. geht hervor, dass in 80 % der befragten Hausarztpraxen die MFA die Injektionen von Impfstoffen selbstständig durchführen, nachdem in 79 % der Hausarzt die Indikation dazu gestellt hat (Weltermann et al. 2014). Denn das Impfen gehört nach erfolgter ärztlicher Aufklärung und Indikationsstellung (§ 630c Bundesgesetzbuch (BGB), § 630e BGB) zu einer Maßnahme, welche der Arzt an seine MFA delegieren kann (Kleinke 2016).

Der Vorgang des Impfens in der Praxis birgt zahlreiche mögliche Fehlerquellen. In einer weiteren repräsentativen Online-Umfrage 2011 von Weltermann et al. konnten die häufigsten Fehler beim Impfen in Hausarztpraxen festgestellt werden (Weltermann et al. 2011). Führend waren Doppelimpfungen, gefolgt von intramuskulären Injektionen bei antikoagulierten Patienten sowie Impfungen ohne Indikation. Auch bei der Lagerung von Impfstoffen in hausärztlichen Praxen besteht Optimierungsbedarf (Thielmann et al. 2015). In der oben schon zitierten großen Online-Umfrage 2014 von Weltermann et al. wurde gezeigt, dass nur 19 % der teilnehmenden Hausärzte ein gutes Impfmanagement durchgeführt haben, evaluiert anhand verschiedener Qualitätskriterien. Die Patientenaufklärung und Motivation zur Impfung durch den Arzt wurde mit 69 % aller Studienteilnehmer als gut bewertet. 73 % aller Hausärzte punkteten in der ausreichenden Verfügbarkeit der Impfstoffe und deren Dokumentation. Die Durchführung von

Impfungen durch qualifiziertes Personal war mit 59 % nur noch mittelmäßig und die korrekte Lagerung der Impfstoffe betrug 41 % (Weltermann et al. 2014).

Seitens der kassenärztlichen Vereinigungen (KV) gibt es einige Fortbildungsangebote zum Thema Impfen. In Baden-Württemberg werden z.B. die Fortbildungen „Fachkraft für Impfmanagement“ oder „update Impfen“ angeboten, welche sich speziell an MFA richten.

### 1.3 E-Learning und Videocasts

In der heutigen Zeit gibt es vielfältige Möglichkeiten des Lernens, sei es klassisch aus dem Lehrbuch oder digital mittels mobiler Endgeräte, wie z.B. dem Tablet, dem Handy oder dem Heimcomputer. Das breite Spektrum der digitalen Medien, welche den meisten Menschen zugänglich sind, kann genutzt werden, um Wissen zu vermitteln.

Nach der Definition von Michael Kerres, einem deutschen Professor für Mediendidaktik und Wissensmanagement, ist das E-Learning eine Form der Wissensvermittlung, bei der elektronischen Medien genutzt werden (Kerres 2013). Zum einen kann dies durch einfache Texte sein, zum anderen durch komplexe Simulationstrainings. Der Begriff Videocast, bzw. Vidcast, leitet sich vom Begriff Podcast ab. Bei Podcasts sind dies Audiodateien. Handelt es sich um Videomaterial, wird dieses als Videocast deklariert (Schümchen und Sellheim 2009). Die Angebote sind dauerhaft online, können lokal gespeichert werden oder durch Trägermedien wie z.B. eine Compact Disc Read-Only Memory (CD-ROM) zu Verfügung gestellt werden. Damit sind die Angebote für den Nutzer immer verfügbar, wodurch er diese zeitlich unabhängig und somit beliebig oft nutzen kann, was einen der größten Vorteile im Vergleich zu Liveprogrammen, wie z.B. dem Radio oder den persönlichen Fortbildungen darstellt (Seufert et al. 2007). Es fällt auf, dass der größte Teil der Angebote nur online verfügbar ist und nicht durch Speichermedien vermarktet wird. Weitere Vorteile sind die ortsunabhängige Nutzung und das individuelle Tempo beim Lernen. Bei weiterem Interesse kann man leicht tiefgreifende Details im Internet finden. Durch den multimedialen Einsatz, wie den Pod- oder Videocasts, werden unterschiedliche Sinne des Nutzers angesprochen. Auch

das unmittelbare Feedback durch die Auswertung von Online-Tests sind dem E-Learning vorbehalten (Vollmar et al. 2005). Viana J. beschreibt in der Studie von 2014, dass praktische Fertigkeiten durch Videocasts aufrecht erhalten werden können und zur Auffrischung der Skills außerhalb des Klassenzimmers genutzt werden können (Viana 2014). Nousiainen et al. zeigen, dass chirurgische Nahttechniken genauso gut durch Videocasts gelehrt werden können wie durch Experten-Anleitung (Nousiainen et al. 2008). Neben den vielen Vorteilen, sollen hier auch die Nachteile erwähnt werden. Die Erstellung von E-Learning Tools kann teuer sein (Boeker und Klar 2006). Ältere Nutzer könnten mit dem großen Angebot und mit der damit verbundenen Auswahl von seriösen Quellen oder mit den zahlreichen Funktionen überfordert sein (Ruf et al. 2008). Des Weiteren ist die entsprechende Hardware und eine Anbindung an schnelles Internet für die meisten E-Learning Angebote notwendig (Ruf et al. 2008).

Im Bereich der Lehre wurden schon 1976 erste Schritte gewagt. Damals konnte man in Bayern durch Telekolleg mithilfe des Television (TV) die mittlere Hochschulreife erlangen. Es wurden an einigen Wochentagen über das Fernsehgerät vom Bayrischen Rundfunk (BR Alpha) Sendungen ausgestrahlt, welche Sachverhalte gelehrt haben, die dann später abgeprüft worden sind (Winter 1967). 2008 wurde vom Bayerischem Rundfunk die erste Staffel „Mathematik zum Anfassen“ ausgesendet, wodurch Jugendliche einen zeitgemäßen Zugang zum Lernen finden können<sup>1</sup>.

Die Akzeptanz von E-Learning ist laut den meisten Studien insgesamt sehr hoch (Gold et al. 2004, Cook et al. 2005, Fordis et al. 2005, Taradi et al. 2005).

Wie wirksam E-Learning in der Lehre im Vergleich zum klassischen Lernen ist, sei laut Ruf et al. nur bedingt messbar (Ruf et al. 2008). Dies liege zum einen an der schwer durchzuführenden Evaluation (Boeker und Klar 2006), zum anderen hängt die Wirksamkeit auch von Computerkenntnissen des Nutzers sowie dessen Lerncharakter ab (Cook 2005). Zwiespältigkeit herrscht auch, ob E-Learning überhaupt mit traditionellem Lernen aus Büchern verglichen werden kann. Hier gibt es einige Studien die dies bejahen und viele die behaupten, dass dieser Vergleich nicht machbar wäre (Cook 2005). Man ist sich auch uneinig, ob E-Learning zu mehr Wissenszuwachs gegenüber dem

---

<sup>1</sup> Abrufbar in der BR-Mediathek: [www.br.de/mediathek/video/sendungen/mathematik-zum-anfassen](http://www.br.de/mediathek/video/sendungen/mathematik-zum-anfassen) (zuletzt abgerufen am 01.08.2017).

nicht-digitalen Lernen führt. Kulik und Kulik meinen, dass es zeitsparender wäre, elektronisch zu lernen (Kulik und Kulik 1991), während Santer et al. das E-Learning als gleich effizient bezeichnen (Santer et al. 1995). Dass Videocasts als E-Learning Methode das Spektrum von Lehrmöglichkeiten definitiv erweitern, ist das Ergebnis aus einer Studie von Covill und Gill im Jahr 2008. Sie haben auch gezeigt, dass die E-Learning Methode mit Videos genutzt werden kann, um den Lehrenden Einblick in den Lernprozess ihrer Schüler zu ermöglichen, z.B. wie tief deren Wissensstand ist und wo noch Probleme existieren (Covill und Gill 2008).

Speziell in der medizinischen Lehre findet das E-Learning bisher nur begrenzt Verwendung, äußern Autoren in der Studie von 2008 „E-Learning – eine wichtige Unterstützung in der medizinischen Aus-, Fort- und Weiterbildung?“ (Ruf et al. 2008). Sowohl Studierende der Medizin, wie auch approbierte Ärzte verfügen zwar flächendeckend über einen Internetzugang und nutzen diesen für diverse Angebote, wie z.B. dem Informationsaustausch durch Emails, aber nur sehr wenige würden sich durch E-Learning fortbilden. Die Qualität der Angebote sei unterschiedlich gut (Schulz et al. 1999). Jedoch kann man anhand verschiedener Kriterien, wie z.B. einer seriösen Autorenschaft, einer klaren Benennung der Ziele und anhand der Aktualität die Güte der Angebote eruieren (Sandars und Walsh 2006). Die Autoren Ruf et al. verweisen in ihrer Arbeit auf einige E-Learning Quellen im medizinischen Bereich, die heute schon angewendet werden. Ein Beispiel hierfür wäre die von der medizinischen Fakultät Bern bereitgestellte Website, auf welcher man zahlreiche Erklärungen und Übungen findet, wie zum Beispiel die Befundung von Röntgenbilder (Stranzinger und Wolf 2016). Viele Universitäten, wie beispielsweise die Ludwig-Maximilians-Universität München, bieten ihren Studierenden freien Zugang zu Lernportalen (Rosendahl und Tittelbach 2002). Aus eigener Erfahrung kann der Doktorand vom Histotrainer Tübingen berichten, einer Webseite mit Präparaten aus dem Histologie Kurs, die online befundet werden können. Zu den Angeboten für spezifische Teilnehmer, wie beispielsweise den Studierenden einer Fakultät, kommen großen Videoportale hinzu, die für jeden freigeschaltet sind und in denen man auch für Mediziner diverse Angebote findet. Azer SA et al. haben 2013 untersucht, ob die Nutzung von YouTube© Videos im Bereich von kardiovaskulären- und pulmonalen Erkrankungen Studierende gut auf eine Prüfung vorbereitet. Sie kamen zum Ergebnis, dass man die Videos nach qualitativer Selektion für die

Prüfungsvorbereitung wirksam nutzen kann. Außerdem könnten YouTube© Videos auch zur Vorbereitung für Unterrichtseinheiten von Dozenten genutzt werden (Azer et al. 2013). Die Studie mit dem Titel: „Web 2.0 tools in medical and nursing school curricula“ von Lemley und Burnham hat 2009 an einer großen Fallzahl (3000 Studierende und 3000 praktizierende Ärzte) die Verwendung von Web 2.0 untersucht (Lemley und Burnham 2009). Die Studienleiter definieren Web 2.0 als Verwendung von Pod- und Videocasts sowie Blogs im Internet und Wikis, wodurch der Nutzer nicht nur Informationen erlangen, sondern sein Wissen auch online teilen kann. Die Studie ist zum Ergebnis gekommen, dass in 53 % der untersuchten amerikanischen Krankenpflegeschulen und an 45 % der untersuchten amerikanischen medizinischen Fakultäten Web 2.0 Anwendung findet. Die Autoren fassen zusammen, dass Web 2.0 nur langsam Einzug in die medizinische Ausbildung findet, es aber nicht aufzuhalten sei und große Möglichkeiten bietet.

#### 1.4 Evidenzlage zur Videoedukation zum Thema Impfen

Es gibt Hinweise aus Studien, dass der Einsatz von Videomaterial der alleinigen Nutzung von Literatur für die Vermittlung von Inhalten zum Thema Impfen überlegen ist. So zeigen Taddio et al., dass Kinderkrankenschwestern durch die Lehre mit Videos Kinder schmerzärmer geimpft haben, im Vergleich zum klassischen Lernen aus der Literatur (Taddio et al. 2015). Krawczyk et al. haben in einer Studie von 2012 darauf hingewiesen, dass das Wissen über das humane Papillomavirus bei jungen Frauen durch Filme in Kombination mit Literatur signifikant gesteigert werden konnte, wodurch auch die Impfraten gestiegen sind (Krawczyk et al. 2012). Dies zeigt, dass eine effektive Wissensvermittlung zum Thema Impfen durch Videocasts möglich ist. Dies unterstreichen auch die Ergebnisse aus Painvins Studie aus dem Jahr 2011, in der die Wissensvermittlung über Impfungen durch Videos untersucht worden ist (Painvin et al. 2011). 2008 ist durch Schwarz et al. die Impfquote von Hepatitis B bei obdachlosen Jugendlichen untersucht und gezeigt worden, dass die Impfquote durch Video Edukation verbessert werden konnte (Schwarz et al. 2008). Die Studie von Thomas et al. zur Nutzung von Videos zur Pneumokokken-Impfung zeigt ebenfalls einen Anstieg der

Impfraten (Thomas et al. 2003), mit der Einschränkung, dass die Videocasts nur dann wirksam gewesen sind, wenn sie zusammen mit einer Broschüre zum Lesen verteilt worden sind. Dunn et al. haben 1998 ermittelt, dass die Kenntnisse von Eltern über die Polioimpfung für ihre Kinder durch Videos stärker verbessert werden konnten, im Vergleich zu einer alleinigen Broschüre (Dunn et al. 1998).

Diese Erkenntnisse hat man sich in Deutschland zu Nutze gemacht: Vom RKI und der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) wurden Videos entwickelt, die an die Bevölkerung gerichtet sind und sowohl der Aufklärung als auch der Steigerung von Durchimpfungsraten dienen sollen (Gaczkowska et al. 2013).

Auch für medizinisches Assistenzpersonal existieren bereits Filme zu Fortbildungszwecken. Dieses Material wird zumeist von pharmazeutischen Herstellern bereitgestellt und erläutert die Verwendung von firmeneigenen Produkten, wie beispielsweise die Anwendung eines Langzeitblutdruckmessgeräts, Verbänden oder von Dosieraerosolen.

Allerdings gibt es bisher kein öffentlich zugängliches Videomaterial zur Fortbildung über Impftemen für MFA. Ebenso gibt es bisher keine wissenschaftlichen Arbeiten, welche prüfen, ob sich durch Videofilme das allgemeine Wissen zu Impfungen (z.B. Lagerung der Impfstoffe) und Kenntnisse über die praktische Durchführung (z.B. in welchen Muskel man impfen sollte) bei MFA verbessern lässt.

## 1.5 Fragestellung

In dieser Studie wird erstmalig die Anwendung von Videocasts zur Fortbildung von MFA wissenschaftlich untersucht. Es soll herausgefunden werden, ob Videocasts als Fortbildungsmedium für MFA effektiv eingesetzt werden können.

Diese Fragestellung ist in drei Bereiche gegliedert:

- Die Machbarkeit:  
Können Videocasts mit begrenzten Ressourcen in einer angemessenen Qualität (in Inhalt und Darstellung) zu Impftemen entwickelt werden und wecken diese in ausreichendem Maße das Interesse der MFA?
- Die Akzeptanz:  
Nutzen die MFA die Videocasts und wenn ja, wie und unter welchen Umständen? Wie beurteilen die MFA die Videocasts im Hinblick auf Inhalt und Lernmotivation?
- Die Wirksamkeit:  
Erweitern die in dieser Studie zur Anwendung gebrachten Videocasts die Kenntnisse der Interventionsgruppe zum Thema Impfen? Wenn ja, wie stark ist der Effekt im gemischten Modell?

Ein weiterer Aspekt der Fragestellung war die Überprüfung einer möglichen Durchführung dieses Konzepts der Videocasts für MFA, weshalb es sich um eine Pilotstudie gehandelt hat. Damit dient sie der Überprüfung einer möglichen Umsetzung von Projekten, wenn deren Erreichbarkeit ungewiss ist (Eldridge et al. 2016). Sind die Ergebnisse positiv, kann sie als Basis für die Implementierung von Videocasts als innovatives Fortbildungsformat dienen und interessierten MFA frei zu Verfügung gestellt werden, z.B. über Videoportale wie YouTube©.

Des Weiteren können valide Daten für die Planung nachfolgender Studien gewonnen werden, z.B. im Hinblick auf Effektgrößen, Fallzahlbewertung und Rekrutierung.

## 2 Methodik

### 2.1 Studiendesign und -ablauf

Es wurde eine prospektive cluster-randomisierte experimentelle Pilotstudie durchgeführt. Die Cluster sind MFA derselben Arztpraxis, die der Kontroll- oder der Interventionsgruppe zugewiesen worden sind. Die Kontrollgruppe ist vor dem Ansehen der Videocasts mit einem selbst entwickelten Kompetenztest geprüft worden. Die Interventionsgruppe hat zwei Wochen vor dem Absolvieren des identischen Kompetenztests die Videocasts auf CD-ROM erhalten mit der Möglichkeit, diese nach eigenen Interesse beliebig oft anzuschauen. Die Testergebnisse beider Gruppen sind verglichen worden, da davon ausgegangen wurde, dass die Interventionsgruppe vor dem Ansehen der Videos über ein ähnliches Wissensniveau wie die Kontrollgruppe verfügt hat.

Die Cluster-Randomisierung ist erfolgt, um zu vermeiden, dass sich MFA aus derselben Praxis, aber unterschiedlicher Gruppenzugehörigkeit, über die in der Studie verwendeten Videocasts austauschen und damit das Ergebnis beeinflussen könnten.

Die Randomisierung ist durch eine unabhängige, studienferne Person, Daniela Jabs, mithilfe des Losverfahrens durch eine Losbox erfolgt. Hierbei sind die Namen aller MFA einer Arztpraxis in einem Briefumschlag gewesen.

Zu den Einschlusskriterien hat, neben der freiwilligen Teilnahme und den ausreichenden Deutschkenntnissen, die aktive Ausübung des Berufes als MFA in einer hausärztlichen Praxis gezählt. Ausgeschlossen waren Auszubildende (hier mussten zwei MFA im Nachhinein ausgeschlossen werden). Das Abbruchkriterium ist der jederzeit freigestellte Rückzug der Teilnahme gewesen.

Die Entwicklung der Videocasts und der Studienunterlagen inklusive Erhebungsinstrumente (Fragebögen und Kompetenztest) ist von März bis Juni 2016 erfolgt. Nach Beratung durch das biometrische Institut und die Beratung durch die Ethik-Kommission (Votum Nummer 60/2016BO2) hat die Rekrutierung der Studienteilnehmerinnen von Juli bis August 2016 stattgefunden. Nach der folgenden Cluster-Randomisierung sind die Teilnehmerinnen im August 2016 für ihren jeweiligen

Testtermin (21. September und 05. Oktober 2016) in die Uniklinik Tübingen eingeladen worden. Für deren Teilnahme erhielten die MFA jeweils 30€ als Aufwandsentschädigung aus Mitteln des Institutes für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung der Universität Tübingen.

## 2.2 Rekrutierung

Für die Studie sind im Juli und August 2016 MFA aus Hausarztpraxen im Raum Tübingen und Reutlingen rekrutiert worden. Hierfür hat am 19.07.2016 die Versendung eines Anschreibens an die Arztpraxen (Anhang 1 Anschreiben an die Arztpraxis), eines Informationsblatts für die MFA über den Ablauf der Studie (Anhang 3 Informationsblatt für die MFA) sowie eines Aufklärungsbogens (Anhang 2 Einverständniserklärung für die MFA als Faxvorlage) an insgesamt 75 Hausarztpraxen im Landkreis Tübingen und 25 Hausarztpraxen des Landkreises Reutlingen per Post stattgefunden. Die zu rekrutierenden Arztpraxen sind anhand einer Liste von der Kassenärztlichen Vereinigung ermittelt worden. Die Frist bis zur Antwort der Teilnahme, durch das Faxen der Einverständniserklärung ans Institut, wurde für den 10.08.2016 angesetzt. Der erste Rücklauf hat aus 31 interessierten MFA bestanden. Daraufhin sind weitere 25 Arztpraxen im Landkreis Tübingen und 75 Arztpraxen des Landkreises Reutlingen per Post angeschrieben worden. Hierauf haben sich acht MFA für die Teilnahme an der Studie angemeldet. Zusätzlich sind parallel die Arztpraxen angerufen worden, welche bisher nicht geantwortet hatten, wodurch weitere zwei MFA für die Studie gewonnen werden konnten. In der Summe sind 41 weibliche MFA für die Teilnahme an der Studie rekrutiert worden.

## 2.3 Fragebogen

Auf Basis der generierten Videocasts ist für den Kompetenztest ein Fragebogen, bestehend aus drei Teilbereichen, entwickelt worden. Unter der erwähnten Fragestellung und Zielsetzung der Studie sowie durch Literaturrecherche und persönliche Interviews mit MFA und Hausärzten auf dem Tag der Allgemeinmedizin am Universitätsklinikum Tübingen (UKT) im Oktober 2015 in einem Impfworkshop, haben impfirelevante Themen Eingang in die Entwicklung des Fragebogens gefunden.

Zur Auswahl der finalen Items ist ein Item-Pool entworfen worden, welcher mit der Think-Aloud Methode validiert worden ist (Someren et al. 1994). Dabei hat man die Vorabversion des Fragebogens mehreren impferfahrenen MFA und Hausärzten vorgelegt, welche dann während des Ausfüllvorgangs ihre subjektiven Eindrücke zum Verständnis der Fragen und zur Zielsetzung geschildert haben.

Der Fragebogen sollte von jeder MFA, sowohl in der Interventions- wie auch in der Kontrollgruppe, selbstständig und alleine, beim Vor-Ort-Termin ausgefüllt werden. In der Kopfzeile ist eine Erklärung zum korrekten Beantworten der Fragen aufgeführt worden. Das Ausfüllen des Fragebogens hat anonymisiert stattgefunden. Es lassen sich aus dem Fragebogen keine Rückschlüsse auf die Teilnehmerin ziehen. Nach dem Sammeln der ausgefüllten Fragebögen sind diese durchnummeriert worden. Fragebögen von MFA, welche derselben Arztpraxis angehört haben, sind gekennzeichnet worden, um die Praxiszugehörigkeit als Einflussfaktor analysieren zu können.

### 2.3.1 Soziodemographie

Der erste Abschnitt des Fragebogens besteht aus 16 Fragen zur Beschreibung des Kollektivs (Anhang 4 Erster Abschnitt des Fragebogens zur Soziodemographie (Kontrollgruppe), Anhang 6 Erster Abschnitt des Fragebogens zur Soziodemographie (Interventionsgruppe)). Hier werden z.B. das Alter, die Arbeitserfahrung oder die Anzahl an Impfungen, welche die MFA pro Woche selbstständig durchführt (Abbildung 1) abgefragt.

5. Wie viele Impfungen führen Sie selbst pro Woche durch ( <u>mit</u> Grippeimpfung)? ca. _____ Impfungen
--

**Abbildung 1** Anzahl der pro Woche durchgeführten Impfungen

Dichotome Fragen, wie z.B. ob die MFA in einer Einzel- oder in einer Gemeinschaftspraxis arbeitet, ergänzen die Informationssammlung zur Beschreibung des Kollektivs (Porst 2008).

Zur Selbsteinschätzung des Impfwissens der MFA kommt eine Ratingskala im Sinne einer visuellen Analogskala (VAS) nach Hayes & Patterson zum Einsatz (Fähndrich und Linden 1982). Hierbei kann die MFA auf einem zehn Zentimeter langen Strich ein Kreuz machen, welches auf einer Intervallskala durch Unterteilung in Zentimeter (0-10 cm) ausgewertet wird (Abbildung 2).

6. Bitte markieren Sie mit einem Kreuz auf der Geraden, wie gut Sie ihr Impfwissen zum jetzigen Zeitpunkt einschätzen
schlecht ←————— —————> gut

**Abbildung 2** Visuelle Analogskala einer Frage

Des Weiteren werden beide Gruppen zu ihrem Lernverhalten (Fortbildungsveranstaltungen, Literatur, E-Learning, Gruppenlernen) befragt. Es wird auch überprüft, ob die MFA E-Learning Angebote bereits kennt oder nutzt und ob sie sich vorstellen kann, dass Videocasts ihre Motivation zum Lernen steigern würden.

### 2.3.2 Akzeptanz

Der zweite Abschnitt existiert in zwei verschiedenen Versionen für die Kontroll- und Interventionsgruppe.

Der Fragebogen in der Kontrollgruppe besteht aus einer offenen und zwei dichotomen Fragen, wie z.B. ob die MFA sich die nach dem Test erhaltenen Videos ansehen würde (Anhang 5 Zweiter Abschnitt des Fragebogens zur Akzeptanz (Kontrollgruppe)).

Für die Interventionsgruppe sind weitere Fragen ergänzt worden, welche der Evaluation der Videocasts dienen und mögliche Verbesserungsvorschläge erheben sollen (Anhang 7 Zweiter Abschnitt des Fragebogens zur Akzeptanz (Interventionsgruppe)). Er enthält Beurteilungsfragen zur inhaltlichen und darstellenden Qualität der Videocasts, welche mithilfe einer Likertskala (0-5 cm entsprechen jeweils 0-5 Punkte) erfasst werden (Abbildung 3).

2. Wie beurteilen Sie die Qualität der Videocasts <u>in Bezug auf den Inhalt?</u> zu laienhaft <—————> zu komplex
3. Wie beurteilen Sie die Qualität der Videocasts <u>in Bezug auf die Darstellung?</u> schlecht verständlich <—————> gut verständlich

**Abbildung 3** Beispielfragen zur Evaluation der Videocasts

Weiter wird mit offenen Fragen nach Stärken und Schwächen der Videocasts sowie nach konkreten Verbesserungsvorschlägen gefragt.

### 2.3.3 Kompetenztest

Der Kompetenztest (Anhang 8 Kompetenztest) besteht aus 26 Fragen über Kenntnisse zu Impfungen, inklusive der praktischen Durchführung. Es werden zum einen offene Fragen gestellt (Abbildung 4) (Porst 2008).

<b>3. Bei welcher Temperatur sollten Totimpfstoffe gelagert werden?</b>

**Abbildung 4** Beispiel einer offenen Frage aus dem Test

Zum anderen existieren geschlossene Fragen (Abbildung 5) mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten (zwischen drei und fünf Antwortmöglichkeiten) (Porst 2008).

<b>15. Sie klären einen Patienten über die unerwünschten Nebenwirkungen einer Impfung auf. Was ist die häufigste unerwünschte Arzneimittelwirkung?</b>
<input type="radio"/> (a) Husten und Heiserkeit
<input type="radio"/> (b) lokale Rötung und Schwellung an der Einstichstelle
<input type="radio"/> (c) Fieber über 38,5°C
<input type="radio"/> (d) Durchfall

**Abbildung 5** Beispiel einer geschlossenen Frage aus dem Test

Weitere Fragetypen sind interaktive Fragen, wie z.B. in Abbildung 6, in denen die MFA auf einem Bild die richtige Lösung markieren kann.



**Abbildung 6** Beispiel einer interaktiven Frage aus dem Test

## 2.4 Die Videocasts

Die Videocasts sind im Frühjahr 2016 selbstständig durch den Doktoranden erstellt worden. Der Doktorand hat ein Drehbuch verfasst und die Aufnahmen sind in der hausärztlich-internistischen Praxis von Herrn Dr. med. Manfred Benzing, Berliner Str. 23 in 78048 Villingen-Schwenningen gedreht worden. Zwei MFA sowie der Doktorand haben als Schauspieler fungiert. Geschnitten sind die Filme mit der Software Vegas Movie Studio 11© von Sony. Zum Einsatz ist der Digitalrekorder DCR-HC23©, ebenfalls von Sony gekommen. Innerhalb der Filme sind PowerPoint Präsentationen zur Anwendung gekommen, welche mithilfe der Microsoft Office 365© Software erstellt worden sind. Selbst generierte Skizzen sind mit IrfanView 4.25© bearbeitet worden.

Die Filme sind nach dem ersten Schnitt an die Firma „[www.grasshopperfilm.com](http://www.grasshopperfilm.com)“ gesendet worden, die sich professionell mit der Erstellung von Lehrfilmen beschäftigt. Der Autor ist bezüglich möglicher Verbesserungen in der Darstellung von der Firma beraten worden. Es sind Vorschläge zur Bereitstellungsmöglichkeit der Filme gemacht worden. Die finalen Versionen bestehen aus vier Videocasts im Audio-Video-Interleave (.avi) Format und sind (zeitlich) zwischen acht und zwölf Minuten lang. Die Filme können mit kostenloser Wiedergabesoftware, auf den meisten im Jahr 2016 handelsüblichen Computern und DVD-Playern abgespielt werden.

Die Struktur der vier Videocasts ähnelt sich: Nach einer Begrüßung gibt es eine kurze Vorstellung der Inhalte. Im Anschluss werden die Themen mithilfe von PowerPoint Folien, Skizzen, Bildern, Abbildungen und praxisnahen Filmaufnahmen dargestellt. Am Ende eines jeden Videocasts wird ein Fazit mit den wichtigsten Details gegeben und es werden weiterführende Informationsquellen für Interessierte und Quellenangaben aufgezeigt.

Als Quelle für die Entwicklung hat insbesondere das Epidemiologische Bulletin des RKI vom 24. August 2015 (34/2015) gedient, in welchem die STIKO die damals aktuellen Impfeempfehlungen für Deutschland publiziert hat (STIKO 2015). Neben dem Impfkalender finden sich hier zu jeder Impfindikation weitere Details, als auch Hinweise zur Durchführung des praktischen Impfens, zur Aufklärung des Ablaufs und der unerwünschten Arzneimittelwirkungen, zur Dokumentation und zu Handelsnamen von

gängigen Wirkstoffen. Neben der STIKO ist als Quelle zur Erstellung der Filme weitere Literatur herangezogen worden. Ergebnisse zahlreicher Studien haben Eingang gefunden. Beispielsweise zur Frage des Aspirierens beim Impfen (Taddio et al. 2010) sowie die Sinnhaftigkeit mancher Impfindikationen, wie z.B. die Pneumokokken Impfung bei Säuglingen (Antony et al. 2005). Es ist auch auf die Studie über gehäufte Darminvagination bei Säuglingen nach Rotavirusimmunisierung hingewiesen worden (Weiss et al. 2011). Eine durchgeführte Online-Umfrage unter Hausärzten, was die häufigsten Fehlerquellen beim Impfen in hausärztlichen Arztpraxen sind (Weltermann et al. 2011) sowie das Lehrbuch: „Der Impfkurs“ (Jilg 2015) haben die Informationen ergänzt.

Im Folgenden sind Auszüge aus den Videocasts als Abbildungen dargestellt.

#### 2.4.1 Videocast 1 – Die STIKO, Impfeempfehlungen & Impfkalender

Im ersten Videocast geht es um die ständige Impfkommission in Deutschland, deren Aufgaben und die Veröffentlichung der Empfehlungen durch das Epidemiologische Bulletin. Die Anwendung des Impfkalenders (Abbildung 7) wird detailliert erläutert sowie die Aufklärung eines Patienten, inklusive der möglichen unerwünschten Arzneimittelwirkungen (UAW) (Abbildung 8), Kontraindikationen und Impfkomplicationen.

**Tabelle 1: Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene**

Impfung	Alter in Wochen	Alter in Monaten					Alter in Jahren					
	6	2	3	4	11–14	15–23	2–4	5–6	9–14	15–17	ab 18	ab 60
Tetanus		G1	G2	G3	G4	N	N	A1	A2		A (ggf. N) <sup>e</sup>	
Diphtherie		G1	G2	G3	G4	N	N	A1	A2		A (ggf. N) <sup>e</sup>	
Pertussis		G1	G2	G3	G4	N	N	A1	A2		A (ggf. N) <sup>e</sup>	
Hib <i>H. influenzae</i> Typ b		G1	G2 <sup>c</sup>	G3	G4	N	N					
Polio		G1	G2 <sup>c</sup>	G3	G4	N	N		A1		ggf. N	
Hepatitis B		G1	G2 <sup>c</sup>	G3	G4	N		N				
Pneumokokken <sup>a</sup>		G1		G2	G3	N						S <sup>g</sup>
Rotaviren	G1 <sup>b</sup>	G2	(G3)									
Meningokokken C					G1 (ab 12 Monaten)			N				
Masern					G1	G2		N			S <sup>f</sup>	
Mumps, Röteln					G1	G2		N				
Varizellen					G1	G2		N				
Influenza												S (jährlich)
HPV Humane Papillomviren								G1 <sup>d</sup>	G2 <sup>d</sup>	N <sup>d</sup>		

**Erläuterungen**

G Grundimmunisierung (in bis zu 4 Teilimpfungen G1–G4)

A Auffrischimpfung

S Standardimpfung

N Nachholimpfung (Grundimmunisierung aller noch nicht Geimpften bzw. Komplettierung einer unvollständigen Impfserie)

a Frühgeborene erhalten eine zusätzliche Impfstoffdosis im Alter von 3 Monaten, d. h. insgesamt 4 Dosen

b Die 1. Impfung sollte bereits ab dem Alter von 6 Wochen erfolgen, je nach verwendetem Impfstoff sind 2 bzw. 3 Dosen im Abstand von mindestens 4 Wochen erforderlich.

c Bei Anwendung eines monovalenten Impfstoffes kann diese Dosis entfallen.

d Standardimpfung für Mädchen im Alter von 9–13 bzw. 9–14 Jahren (je nach verwendetem Impfstoff) mit 2 Dosen im Abstand von 6 Monaten, bei Nachholimpfung im Alter > 13 bzw. > 14 Jahren oder bei einem Impfabstand von < 6 Monaten zwischen 1. und 2. Dosis ist eine 3. Dosis erforderlich (Fachinformation beachten).

e Td-Auffrischimpfung alle 10 Jahre. Die nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap- bzw. bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV-Kombinationsimpfung.

f Einmalige Impfung für alle nach 1970 geborenen Personen ≥ 18 Jahre mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit, mit einem MMR-Impfstoff

g Einmalige Impfung mit Polysaccharid-Impfstoff

Abbildung 7 Screenshot aus Videocast 1: Der Impfkalender

- Aufklärung
- Kontraindikationen (akute Erkrankung, starke UAW, Allergien, Schwangere & immundefiziente Patienten)
- falsche Kontraindikationen (banaler Infekt, Kontakt mit Infektionen, Krampfanfall, Antibiose)
- Unerwünschte Nebenwirkungen
  - Rötung, Schwellung, Schmerz, grippale Symptome wie Erbrechen, Durchfall und leichtes Fieber, Impfkrankheit




[http://www.besbaeher.ch/typo3temp/pics/gesundheit/feber\\_4c0903b17.jpg](https://www.besbaeher.ch/typo3temp/pics/gesundheit/feber_4c0903b17.jpg)

UNIVERSITÄT KLINIKUM TUBINGEN © Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 8 Screenshot aus Videocast 1: UAW

## 2.4.2 Videocast 2 – Der Impfausweis und der Impfkalender

In diesem zweiten Teil wird der Umgang mit dem Impfausweis und der Herangehensweise bei der Identifikation von fälligen Impfungen erklärt. Anhand eines Fallbeispiels wird eine Impfindikation gestellt (Abbildung 9) und das Thema der Nachholimpfungen erläutert (Abbildung 10), außerdem auf verschiedene Impfschemata, abhängig vom Wirkstoff, hingewiesen (Abbildung 11).

**BEISPIEL EINER IMPFINDIKATIONSSTELLUNG**

The screenshot displays a patient's vaccination record and a corresponding vaccination card. The record on the left lists various vaccines with 'X' marks indicating completion. The vaccination card on the right is for 'Virushepatitis B' and includes fields for dates and medical history. Handwritten entries on the card include dates: 30.6.09, 31.05, 19.01, and 20.11. A pink arrow points to the 'Hirnhautentzündung' (meningitis) section, which is currently blank.

UNIVERSITÄT  
**KLINIKUM**  
© Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

**Abbildung 9** Screenshot aus Videocast 2: Fallbeispiel Impfindikation



Abbildung 10 Screenshot aus Videocast 2: Nachholimpfungen

## FSME

**■ Unterschiedliche Impfschemata:**

**■ Je nach Impfstoff unterscheiden sich die Impfintervalle**

Ein zeitlich begrenzter Impfschutz (etwa für Urlauber aus Nichtrisikogebieten) erfordert mindestens zwei Gaben des Impfstoffs, ein länger bestehender Impfschutz jedoch drei. Auffrischungsimpfungen werden in Abständen von 3 bis 5 Jahren empfohlen.

In der Beratungspraxis sollten immer Art, Ausmaß und Dauer der Gefährdung sowie auch die Mobilität der Bewohner und Besucher eines Risikogebietes berücksichtigt werden. Eine Pflicht zur Kostenersatzung der Impfung seitens der Krankenkassen besteht nur für diesen Personenkreis, wie in der Schutzimpfungsrichtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses ([www.g.b.a.de/informationen/richtlinien/60/](http://www.g.b.a.de/informationen/richtlinien/60/)) festgelegt wurde.

In Baden-Württemberg wird durch die zuständige Landesbehörde die Impfung gegen FSME ohne geografische Einschränkung empfohlen. Hier ist auch nur ein einziger Kreis (SK Heilbronn) nicht als Risikogebiet eingestuft. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2015/Ausgaben/34\\_15.pdf\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2015/Ausgaben/34_15.pdf__blob=publicationFile)

**Impfschema Sme-Immun® Baxter**    Standardimpfung    Schnellimpfung

1. Impfdosis = Tag Null

2. Impfdosis    1-3 Monate später    14 Tage später

3. Impfdosis    5-12 Monate später

4. Impfdosis (1.Booster)    3 Jahre später

**Auffrischungsimpfungen:** 3 Jahre (≥60 Jahre) - 5 Jahre (< 60 Jahre) alle

---

**Impfschema Encepur® Novartis**    Standardimpfung    Schnellimpfung

1. Impfdosis = Tag Null

2. Impfdosis    1-3 Monate später    7 Tage später

3. Impfdosis    5-12 Monate später    21 Tage später

4. Impfdosis    3 Jahre später    12-18 Monate später

**Auffrischungsimpfungen:** 3 Jahre (≥50 Jahre) - 5 Jahre (< 50 Jahre) alle

Abbildung 11 Screenshot aus Videocast 2: unterschiedliche Impfschemata

### 2.4.3 Videocast 3 – Impfstoffe

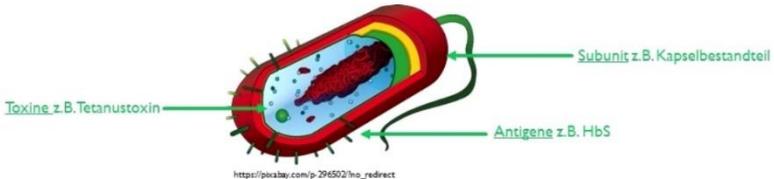
Hauptthema des dritten Videocasts sind die Impfstoffe selbst (Abbildung 12). Es wird über die unterschiedlichen Wirkungsweisen von aktiver und passiver Immunisierung berichtet (Abbildung 13, Abbildung 14) und die korrekte Lagerung erläutert (Abbildung 15) sowie auf besondere Patientengruppen eingegangen (Abbildung 16).



**Abbildung 12** Screenshot aus Videocast 3: Die Impfstoffe

## AKTIVE IMMUNISIERUNG

- aktive Immunisierung:
  - Lebendimpfstoffe=abgeschwächte Erreger      Mumps, Masern, Röteln,Varizella Zoster, Rotavirus, Gelbfieber
  - Totimpfstoffe= inaktivierte/tote/Erregerbestandteile      Tetanus, Diphtherie, Polio, Pertussis, Hepatitis A&B



The diagram shows a cross-section of a bacterium. It has a red outer capsule, a blue cytoplasm, and a central red nucleus. Labels with green arrows point to: 'Toxine z.B. Tetanustoxin' (pointing to the cytoplasm), 'Subunit z.B. Kapselbestandteil' (pointing to the capsule), and 'Antigene z.B. HbS' (pointing to the surface). A URL 'https://pixabay.com/p-296502/no\_redirect' is at the bottom.

UNIVERSITÄT KLINIKUM TUBINGEN © Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 13 Screenshot aus Videocast 3: Die aktive Immunisierung

## PASSIVE IMMUNISIERUNG

- passive Immunisierung: **Antikörper** = Immunglobuline      Tollwut (Rabiesvirus), Hepatitis B, Tetanus



The image shows a golden retriever in a metal cage with its mouth open. A pink arrow points from the word 'Tage' (Days) above to the dog's mouth. A URL 'http://www.pflichter.de/wordpress/wp-content/uploads/2012/03/cheffarce.jpg' is at the bottom.

UNIVERSITÄT KLINIKUM TUBINGEN © Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 14 Screenshot aus Videocast 3: Die passive Immunisierung

2-8°C

- extra Kühlschrank
- Dokumentation Temperatur




Lichtgeschützte Lagerung + Impfstoffe nicht in der Türe und nicht direkt an der Hinterwand

UNIVERSITÄT  
KLINIKUM  
TÜBINGEN © Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 15 Screenshot aus Videocast 3: Die korrekte Lagerung

## BESONDERE PATIENTENGRUPPEN

- Schwangere Lebendimpfstoff
- immundefiziente Menschen Lebendimpfstoff
- Menschen mit einer chronischen Erkrankung Lebendimpfstoff & Totimpfstoff
- antikoagulierte Patienten subcutan

Viele Impfstoffe können auch s.c. geimpft werden (siehe fachinfo.de)  
CAVE: Boostrix®/Polio und FSME-Immuno® nicht zur s.c. Gabe zugelassen

UNIVERSITÄT  
KLINIKUM  
TÜBINGEN © Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 16 Screenshot aus Videocast 3: Besondere Patientengruppen

#### 2.4.4 Videocast 4 – Die Durchführung

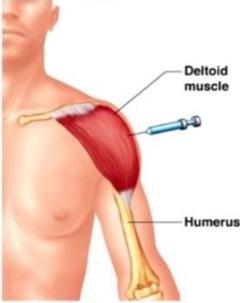
Im letzten Videocast geht es um die praktische Ausführung des Impfens. Hierzu wird ein Fallbeispiel inszeniert, welches eine erfahrene MFA beim Impfen eines Patienten darstellt (Abbildung 17). Es werden die Injektionsorte aufgezeigt (Abbildung 18) sowie die praktische Technik der Durchführung erläutert (Abbildung 19).



**Abbildung 17** Screenshot aus Videocast 4: Fallbeispiel

## INJEKTIONSORTE

- i.m.
  - Kinder M. vastus lateralis
  - Erwachsene M. deltoideus (in Ausnahmen: M. vastus lateralis)



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings  
[http://www.studyinukraine.eu/wp-content/uploads/2014/05/06\\_18Figure-L.jpg](http://www.studyinukraine.eu/wp-content/uploads/2014/05/06_18Figure-L.jpg)

UNIVERSITÄT  
KLINIKUM  
TÜBINGEN Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 18 Screenshot aus Videocast 4: Injektionsort

## INJEKTIONSTECHNIK

- Impfstoff vorbereiten:
  - sanft Schwenken, großlumig lange Aufziehkanüle, aufziehen, **Kanüle verwerfen**, Injektionsnadel (0,55x25 mm) konnektieren, entlüften
  - Injektionsort freimachen (ggf T-Shirt ausziehen), desinfizieren (Wischdesinfektion), Haut straffen, schnell punktieren, ggf. aspirieren, injizieren, Pflaster
  - CAVE: **Injektionsnadel nicht mit Impfstoff kontaminieren**; Fertigspritzen nicht entlüften



http://www.abbey-motiv.com/wp-content/uploads/2011/02/Impfungen-kann-entweder-gegeben-impfen-40-30.jpg

UNIVERSITÄT  
KLINIKUM  
TÜBINGEN Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung

Abbildung 19 Screenshot aus Videocast 4: Impftechnik

## 2.5 Datenerhebung

Nach Abschluss der Rekrutierung Ende August 2016 ist die Kontrollgruppe postalisch (Anhang 3 Informationsblatt für die MFA) zum Test für den 21.09.2016 in den kleinen Hörsaal der Medizinischen Klinik Tübingen eingeladen worden. Parallel haben MFA der Interventionsgruppe eine CD-ROM erhalten, auf welcher die Videocasts gespeichert waren und sind für einen Termin zum Kompetenztest zwei Wochen später, am 05.10.2016 eingeladen worden. An diesem Termin hat es durch den Doktoranden eine kurze Einführung über den Grund der Studiendurchführung und das Studiendesign gegeben. Es sind keine Inhalte der Videocasts vor der Datenerhebung besprochen worden. Im Anschluss ist den MFA der Fragebogen (siehe Kapitel Fragebogen) ausgeteilt worden. Für das Ausfüllen des Kompetenztests haben diese ca. eine Stunde Zeit gehabt. Nach Einsammeln des Tests hat eine einstündige offene Fragerunde zu Themen aus dem Kompetenztest stattgefunden. Alle MFA haben sich in eine Emailliste eintragen können, um die Ergebnisse der Studie zu erhalten. Für die Teilnahme hat jede MFA eine Aufwandsentschädigung von 30€ erhalten. Alle MFA der Kontrollgruppe haben am Ende der Veranstaltung außerdem eine CD-ROM mit den Videocasts erhalten.

## 2.6 Statistische Planung und Auswertung

### 2.6.1 Fallzahl

Die biometrische Beratung ist sowohl vor der Studiendurchführung, als auch nach Erhebung aller Daten durch das Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Eberhard Karls Universität Tübingen erfolgt. Eine Fallzahlberechnung ist aufgrund von fehlenden Studien zum Thema nicht möglich gewesen. Die Fallzahl ist zunächst unter der Annahme von fünf Einflussgrößen, welche sich später als mögliche Störgrößen (Confounder) herausstellen könnten, geschätzt worden. Als mögliche Störgrößen sind die Berufsjahre der MFA, die Selbsteinschätzung der MFA zu ihrem Impfwissen auf einer visuellen Analogskala, die Anzahl der selbstständigen Durchführungen von Impfungen der MFA pro Woche, Weiterbildungen auf dem Gebiet

des Impfens sowie allgemeine Weiterbildungen der MFA (Nicht-ärztliche Praxisassistentin (NäPa©), Versorgungsassistentin in der Hausarztpraxis (VERAH©)), angesehen worden. Für jede mögliche Störgröße sollten 10 MFA in die Fallzahl einfließen. Je 10 weitere MFA sollten für das untereinander abweichende Ausgangswissen (random effect), für die unterschiedliche Gruppenzugehörigkeit und als Reserve eingeschlossen werden, was zu einer Abschätzung von 80 MFA geführt hat.

## 2.6.2 Datenmanagement

Die Ergebnisse der Fragebögen sind zunächst mithilfe von Microsoft Office 365 Excel© (Version 15.0.4815) in einer Tabelle zusammengefasst und anschließend in die Statistiksoftware Statistical Package for the Social Sciences (SPSS™ Home-Use Student Version 24) importiert worden. Die Daten aus dem Kompetenztest sind durch den Doktoranden anhand vorab festgelegter Musterlösungen korrigiert worden. Fehlende Angaben sind als falsche Antwort gewertet worden. Missings in Freitextangaben zur Akzeptanz gingen nicht in die Auswertung ein. Fehlende Angaben in Freitextfragen des Kompetenztests wurden als falsch gewertet. Wenn in Multiple Choice Fragen mehrere Antwortmöglichkeiten als korrekt markiert waren, wurde dies ebenfalls als falsch gewertet, auch wenn diese die korrekte Lösung enthalten haben.

## 2.6.3 Deskriptive Statistik

Es hat die Berechnung einer deskriptiven Statistik mit den obligatorischen Kennzahlen, dem Mittelwert, der Standardabweichung, dem Modalwert, der Varianz und dem Minimum sowie Maximum stattgefunden.

## 2.6.4 Regression

Im Rahmen der biometrischen Beratung ist empfohlen worden, die Daten mithilfe eines lineare gemischten Modells auszuwerten, um mögliche clusterbedingte Effekte, random effects, zu berücksichtigen. Solch ein Effekt könnte durch mögliche clusterspezifische Varianzen des Kompetenztestergebnisses zustande kommen. Als random effect ist die Heterogenität der Studienteilnehmerinnen betrachtet worden, d.h. MFA aus der Stichprobe, welche aus derselben Arztpraxis, also dem gleichen Cluster stammen und bei denen von einem ähnlichen Wissensniveau auszugehen ist. Dieser Effekt trägt nicht zur Bildung eines Vorhersagemodells bei. Dieser sollte jedoch in der Modellbildung beachtet werden, damit die Schätzung der abhängigen Variable im Modell nicht an Validität verliert. Alle anderen unabhängigen Variablen (Alter, Praxisherkunft, Arbeitserfahrung, Impfwissen auf der VAS, Impfungen pro Woche, Impffortbildungen, Zusatzqualifikationen sowie die Gruppenzugehörigkeit) werden in diesem Modell als mögliche fixed effects angesehen und könnten zum Ergebnis beitragen (McCulloch und Neuhaus 2001).

Die allgemeine Modellgleichung lautet:  $y = a_{n1}x + bz + e$

- wobei y die abhängige Variable wäre (hier das Testergebnis)
- a = Vektor der fixed effects
- b = Vektor der random effects
- x die feste bekannte Einflussgröße (also alle unabhängigen Variablen, die zur Varianz beitragen) = fixed effects
- z die unbekanntes Einflussgrößen = random effects
- n1, n2, n3... = Anzahl der unterschiedlichen Variablen
- e = Zufallsfehler/Fehlerarten

(West et al. 2014)

Als random effect hat die „Praxisherkunft“ gegolten. Als Faktoren sind alle nominal skalierten unabhängigen Variablen deklariert worden. Als Kovariaten (Kovarianz Typ: skalierte Identität) alle metrisch skalierten unabhängigen Variablen. Alle unabhängigen Variablen sind mehrfaktoriell auf deren Einfluss getestet worden.

Zunächst ist geprüft worden, welche der unabhängigen Variablen untereinander korreliert haben, um gegebenenfalls im bilateralen Vergleich durch Weglassung einer der beiden korrelierenden Variablen das Modell vereinfachen zu können. Im nächsten Schritt ist untersucht worden, welche der unabhängigen Variablen signifikant zur Vorhersage der abhängigen Variablen beigetragen haben und somit in die Modellgleichung eingehen sollten.

Die Irrtumswahrscheinlichkeit  $p < 0,05$  ist als signifikant,  $p < 0,01$  als sehr signifikant und  $p < 0,001$  als hoch signifikant bezeichnet worden.

Alle metrischen unabhängigen Variablen sind auf eine bivariate Korrelation hin überprüft worden. Die Signifikanz ist nach Spearman<sup>2</sup> berechnet, zweiseitig getestet und der Korrelationskoeffizient ermittelt worden.

Mögliche gravierende Unterschiede der Strukturgleichheit beider Gruppen sind für alle unabhängigen Variablen grafisch durch Box Plots dargestellt und rechnerisch durch Kreuztabellen überprüft worden.

Im linearen gemischten Modell sind zahlreiche verschiedene Gleichungen aus allen möglichen Kombinationen der Variablen erstellt worden, um dann durch die Informationskriterien, in diesem Fall mithilfe des AIC (Akaikes Informationskriterium) und BIC (Bayessches Informationskriterium), das Modell mit der höchsten Aussagekraft auszuwählen zu können (Burnham und Anderson 2004). Zur Überprüfung des Beitrages der einzelnen, letztlich in das Modell aufgenommenen unabhängigen Variablen ist der T-Test für abhängige Stichproben verwendet worden. Damit sind signifikante von nicht signifikanten Variablen unterschieden worden. Der F-Test hat gegenüber dem T-Test in diesem Fall mehr Aussagekraft, deshalb konnte, wenn der T-Test eine unabhängige Variable als unzureichend signifikant berechnet hat, der F-Test eine mögliche Signifikanz aufzeigen.

Anschließend sind alle signifikanten Variablen auf Relevanz überprüft worden. Relevant sind in diesem Fall nur diejenigen Kovariablen neben der Gruppenzugehörigkeit, mit

---

<sup>2</sup> Da nicht davon ausgegangen werden konnte, dass die Daten normalverteilt waren und es einen linearen Zusammenhang zwischen den Variablen gab, konnte auf Signifikanz nicht nach Pearson getestet werden (Fahrmeir et al. 2007).

deren Hilfe im Modell die Vorhersage der Punktzahl noch besser abgeschätzt werden konnte.

Als Residuen sind die Differenzen zwischen den im Modell errechneten Werten mit den tatsächlich bestimmten Werten der abhängigen Variable (Kompetenztestergebnis) bezeichnet worden. Die Residuen sind berechnet und mithilfe eines Histogramms auf Normalverteilung getestet worden. Der Mittelwert sollte nahe Null sein, ansonsten wäre das gemischte lineare Modell nicht anwendbar gewesen.

Dieses Modell hat dazu gedient, aus der Stichprobe eine Gleichung zu erhalten, welche auf andere Stichproben repräsentativ angewendet werden könnte. Die abhängige Variable, hier die Punktzahl im Test, sollte durch unabhängige Variablen (Prädiktoren), hier z.B. die Gruppenzugehörigkeit der jeweiligen MFA, vorhergesagt werden. Würde sich herausstellen, dass die Gruppenzugehörigkeit einen hohen Einfluss auf das Testergebnis hätte, würde dies für einen hohen Einfluss der Intervention sprechen.

### 2.6.5 Subgruppenanalysen

Es sind Korrelationen innerhalb einzelner Subgruppen untersucht worden. Hierbei ist der Korrelationskoeffizient nach Pearson berechnet worden. Es gilt dem Simpson-Paradoxon zu entgehen, indem Korrelationen immer unter Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit interpretiert werden (Simpson 1951). Wird eine unabhängige Variable für das gesamte Kollektiv betrachtet, könnte versehentlich eine Scheinkorrelation angenommen werden.

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Kollektivbeschreibung**

Datenauszüge folgender Ergebnisse wurden in einem Artikel der Zeitschrift für Allgemeinmedizin zur Publikation angenommen (Jabs et al. 2017).

Es nahmen 41 weibliche MFA an der Studie teil, wovon zwei MFA aufgrund des Auszubildendenstatus nach Testdurchführung ausgeschlossen werden mussten.

Aus der Kontrollgruppe konnten 19 und aus der Interventionsgruppe 20 Datensätze in die Auswertung eingeschlossen werden (Tabelle 1).

**Tabelle 1** Erhobene Daten

MFA	Gruppen zugehörigkeit	Alter (Jahre)	Praxis art	Arbeits erfahrung (Jahre)	selbstständige Impfungen pro Woche	Selbst einschätzung Impfwissen (VAS)*	spezielle Impf fortbildung	Zusatz qualifikation VERAH©/ NÄPa©**
MFA 1	Kontroll	50	E	20	30	6	keine	keine
MFA 2	Kontroll	30	E	7	10	5	keine	keine
MFA 3	Kontroll	37	E	14	30	7	keine	keine
MFA 4	Kontroll	45	E	12	2	3	keine	keine
MFA 5	Kontroll	48	G	19	3	4	keine	keine
MFA 6	Kontroll	22	G	2	8	7	ja	ja
MFA 7	Kontroll	26	G	5	3	4	keine	keine
MFA 8	Kontroll	24	G	4	2	4	keine	ja
MFA 9	Kontroll	35	E	8	1	5	keine	keine
MFA 10	Kontroll	59	E	35	70	9	keine	ja
MFA 11	Kontroll	48	E	18	5	8	keine	keine
MFA 12	Kontroll	51	E	16	10	5	keine	keine
MFA 13	Kontroll	44	E	9	40	7	keine	keine
MFA 14	Kontroll	34	E	12	20	5	keine	ja
MFA 15	Kontroll	40	E	10	30	9	keine	keine
MFA 16	Kontroll	51	E	6	0	7	ja	keine
MFA 17	Kontroll	37	E	12	40	6	keine	keine
MFA 18	Kontroll	28	E	3	15	6	keine	keine
MFA 19	Kontroll	18	E	0	35	8	keine	keine
MFA 1	Intervention	33	G	12	7	7	keine	keine
MFA 2	Intervention	22	G	0	5	3	keine	keine
MFA 3	Intervention	20	E	3	6	4	keine	keine
MFA 4	Intervention	50	G	19	15	7	ja	keine
MFA 5	Intervention	55	G	36	10	8	ja	ja
MFA 6	Intervention	45	G	3	5	5	keine	keine
MFA 7	Intervention	46	G	2	10	7	keine	keine
MFA 8	Intervention	49	G	31	40	7	keine	keine
MFA 9	Intervention	50	G	24	10	7	keine	keine
MFA 10	Intervention	58	G	8	10	7	keine	keine
MFA 11	Intervention	51	G	12	10	8	keine	keine
MFA 12	Intervention	46	G	15	50	8	keine	ja
MFA 13	Intervention	23	E	0	10	6	keine	keine
MFA 14	Intervention	24	E	3	10	7	keine	keine
MFA 15	Intervention	43	E	5	2	7	keine	keine
MFA 16	Intervention	46	E	27	3	8	keine	keine
MFA 17	Intervention	46	E	6	0	8	keine	keine
MFA 18	Intervention	55	G	15	0	7	keine	ja
MFA 19	Intervention	50	G	21	0	6	keine	keine
MFA 20	Intervention	61	G	35	0	6	keine	ja

\*Likertskala (VAS=visuelle Analogskala) 0-10 cm; 0 cm≙schlechtes 10 cm≙hervorragendes Impfwissen

\*\*VERAH©=Versorgungsassistentin in der Hausarztpraxis; NÄPa©=Nicht-ärztliche Praxisassistentin

**Tabelle 2** Unabhängige Variablen

Variable (nominal/metrisch)	Kontrollgruppe (n=19)	Interventionsgruppe (n=20)
	Mittelwert (Min-Max)	
Alter in Jahren	38,3 (18-59)	43,7 (20-61)
Arbeitserfahrung in Jahren	11,0 (0-35)	13,9 (0-36)
Selbstständige Impfungen pro Woche	18,6 (0-70)	10,2 (0-50)
Selbsteinschätzung der Impfkennnisse auf einer visuellen Analogskala 0-10 cm; 0 cm≙schlechtes 10 cm≙hervorragendes Impfwissen	6,1 (3-9)	6,7 (3-8) post intervention
Praxisart* Einzelpraxis : Gemeinschaftspraxis (%)	15:4 (79:21%)	6:14 (30:70%)
Anzahl der MFA mit VERAH© oder NÄPa©** (%)	4 (21%)	4 (20%)
Anzahl der MFA mit Impffortbildung (%)	2 (11%)	2 (10%)

\*beachte: Praxisart ≠ Praxisherkunft (=random effect)

\*\*VERAH©=Versorgungsassistentin in der Hausarztpraxis; NÄPa©=Nicht-ärztliche Praxisassistentin

### *Alter*

Die MFA der Kontrollgruppe waren durchschnittlich 38,3 (18-59) Jahre alt. Die MFA der Interventionsgruppe im Mittel 43,7 (20-61) Jahre alt (Tabelle 2).

### *Arbeitserfahrung*

Die Gruppenmitglieder der Kontrollgruppe verfügten zum Zeitpunkt der Studiendurchführung im Durchschnitt über 11,0 Jahre Arbeitserfahrung, die der Interventionsgruppe durchschnittlich über 13,9 Jahre. Die MFA mit den wenigsten Arbeitsjahren aus der Kontrollgruppe war weniger als ein Jahr tätig gewesen, sie arbeitete erst wenige Wochen, hatte aber ihre Ausbildung zum Zeitpunkt der Datenerhebung abgeschlossen gehabt, wodurch statistisch der Wert Null Jahre abgebildet wurde. Die MFA mit den wenigsten Arbeitsjahren aus der Interventionsgruppe war seit drei Monaten nach Abschluss ihrer Ausbildung praktisch tätig (Tabelle 2).

### *Selbstständige Impfungen pro Woche*

Ein weiteres abgefragtes Merkmal war die selbst geschätzte Anzahl der von den MFA pro Woche getätigten Impfungen. Im Mittel waren dies in der Kontrollgruppe 18,6 (0-70) getätigte Impfungen pro Woche, in der Interventionsgruppe betrug der Mittelwert 10,2 (0-50). Eine MFA aus der Kontrollgruppe und vier MFA aus der Interventionsgruppe impften nicht selbstständig (Tabelle 2).

### *Selbsteinschätzung des Wissens auf der VAS*

Auf der visuellen Analogskala (0cm  $\hat{=}$  kein Wissen zum Impfen = 0 Punkte; 10cm  $\hat{=}$  ausgeprägt gutes Wissen zum Impfen = 10 Punkte) schätzen die Gruppenteilnehmerinnen der Kontrollgruppe ihre Kenntnisse zum Impfen durchschnittlich mit 6,1 (3-9) von 10 möglichen Punkten ein (Modalwert 5 Punkte). Die MFA der Interventionsgruppe schätzten sich mit durchschnittlich 6,7 (3-8) von 10 möglichen Punkten ein (Modalwert 7 Punkte) (Tabelle 2).

### *Praxisart*

79 % der Gruppenmitglieder der Kontrollgruppe arbeiteten in einer Einzelpraxis, 21 % in einer Gemeinschaftspraxis. In der Interventionsgruppe entsprechend 30 % und 70 % (Tabelle 2).

### *Allgemeine Fortbildungen*

Über Zusatzqualifikationen wie z.B. VERAH<sup>©</sup> oder NäPa<sup>©</sup> verfügten in beiden Gruppen jeweils vier MFA (Tabelle 2).

### *Spezielle Fortbildungen*

Spezielle Fortbildungen auf dem Gebiet des Impfens hatten je zwei MFA besucht (Tabelle 2).

### *Sonstige Soziodemographische Daten*

Es wurden weitere Daten für beide Gruppen zur Soziodemographie erhoben (nicht in Tabelle 2 aufgeführt):

- Die MFA bildeten sich im Regelfall durch den Besuch von durchschnittlich zwei Fortbildungsveranstaltungen pro Jahr sowie dem Internet und gängiger Fachliteratur fort.
- Der größere Anteil der Teilnehmerinnen lernte lieber in der Gruppe (67 %, 26 MFA) als alleine (33 %, 13 MFA).
- 79 % der MFA der Kontrollgruppe war E-Learning zum Zeitpunkt der Datenerhebung unbekannt, während 35 % der MFA der Interventionsgruppe E-Learning kannten.

- Bis auf wenige Ausnahmen (zwei MFA, 5,1 %) gaben beide Gruppen an, dass Videocasts ihre Motivation zum selbstständigen Lernen steigern würden und sie sich vorstellen konnten, sich in Zukunft mehr mithilfe von E-Learning fortzubilden.

## 3.2 Machbarkeit

Die Machbarkeit wurde durch die Entwicklung der Videocasts aufgezeigt. Die Erstellung war kostengünstig möglich. Die Hard- und Software war durch den Doktoranden verfügbar, lediglich die Beratung durch [www.grasshoppers.com](http://www.grasshoppers.com) stellte einen Kostenfaktor dar. Die Produktion der Videocasts war zeitintensiv und bedurfte einer intensiven Einarbeitung (retrospektiv geschätzte Werte: 60 Stunden Einarbeitung in Videoschnitttechnik, Drehbucheerstellung und Aufnahmen 80 Stunden, Schnitt 100 Stunden).

Die Bewertungen der Studienteilnehmerinnen zeigten, dass die Qualität der Videocasts gut war (die inhaltliche und darstellende Qualität wurde auf Likertskalen mit durchschnittlich 3,9 ( $\pm$  0,6) Punkten bewertet). Siehe auch Kapitel 3.3.

Die Studienteilnahme von 41 MFA zeigt, dass Interesse geweckt worden ist.

Nach der Studiendurchführung wurden mit Einverständnis der in den Videocasts vorkommenden Personen und des RKI's (da in den Videos das Epidemiologische Bulletin gezeigt wurde) einzelne Videocasts online veröffentlicht (YouTube©)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Abrufbar auf YouTube©: [https://www.youtube.com/watch?v=AV-to\\_FvtXI](https://www.youtube.com/watch?v=AV-to_FvtXI) (zuletzt abgerufen am 13.08.2017).

### 3.3 Akzeptanz der Videocasts

Wie im Kapitel 2.3 Fragebogen erläutert, wurde die Akzeptanz der Videocasts eruiert. In der Frage nach der Präferenz zur zeitlichen Länge von Videocasts wurde teilweise durch Unterstreichen der Beispielangaben im Fragentext geantwortet, was in die Statistik aufgenommen wurde.

Standardisierte Fragen beantworteten die MFA wie folgt:

Ungefähr die Hälfte (22 MFA, 51 %) aller MFA bevorzugten menschliche Darsteller in den Videos gegenüber einer PowerPoint Präsentation. 22 MFA (56 %) forderten kostenloses E-Learning, die restlichen Teilnehmerinnen würden für solche Angebote bezahlen, wenn diese günstiger oder maximal gleich teuer wären wie herkömmliche Lehrmittel. Nahezu alle MFA (36 MFA, 92 %) gaben an, dass Videocasts ihre Motivation zum selbstständigen Lernen steigern würde und sie sich deshalb vorstellen könnten, sich in Zukunft mehr mithilfe von E-Learning fortzubilden.

Durch freie Fragen konnten folgende Erkenntnisse zur Akzeptanz gewonnen werden:

74% (29 MFA) der MFA gaben an, dass sie eher mehrere kurze Videos präferieren, als ein längeres Video. Positiv hervorgehoben wurden die authentischen Aufnahmen des Impfens durch zwei MFA in einer Arztpraxis in Kombination mit PowerPoint Folien und Audioinput zum Hintergrundwissen über das Impfen. Die Geschwindigkeit der Informationswiedergabe, die Detailtiefe sowie die klare Stimme des Audioinputs wurden positiv bewertet. Dennoch würden einige MFA die Geschwindigkeit des Audioinputs verlangsamen und die Detailtiefe vermindern. Manche MFA hatten Probleme mit der Tonwiedergabe.

Die inhaltliche und darstellende Qualität wurde auf Likertskalen mit durchschnittlich 3,9 ( $\pm 0,6$ ) Punkten bewertet.

Manche MFA berichteten in Freitextangaben von sofortiger Umsetzung einiger Empfehlungen aus den Videos, wie z.B. das Kühlmanagement oder die korrekte Durchführung des intramuskulären Impfens. In der Tabelle 3 sind Themen aufgelistet, welche beide Gruppen durch Freitextangaben als geeignet für weitere Videocasts fänden.

**Tabelle 3** Geeignete Themen für weitere Videocasts

<b>Themen für weitere Videocasts</b>
Wundverbände und Kompressionsverbände
Labor
Allergische Erkrankungen
Kardiologische Erkrankungen
Wundmanagement
Abrechnung in einer Hausarztpraxis
Umgang mit dem Patienten
Notfallmanagement
Hygiene
"Volkskrankheiten" wie z.B. Diabetes mellitus
Medizinische News
Pathophysiologie von gängigen Erkrankungen

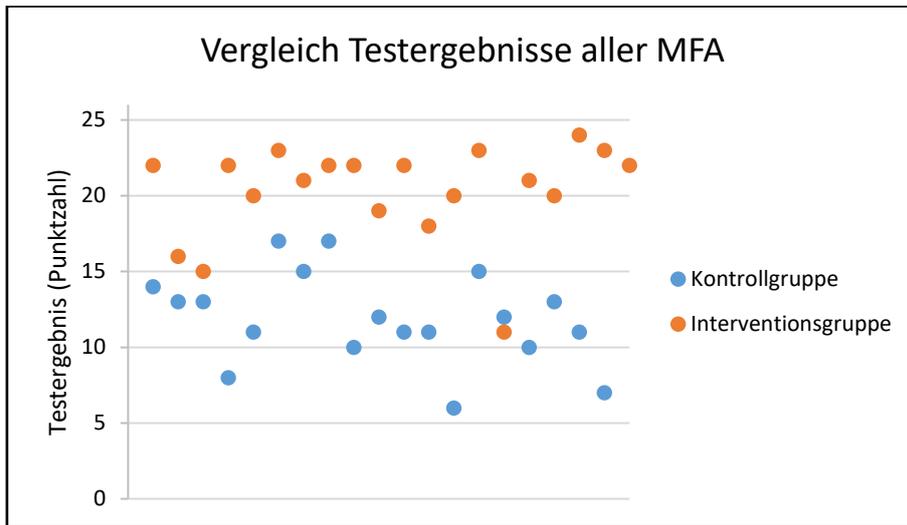
### 3.4 Wirksamkeit (Kompetenztest)

Die Ergebnisse nach Korrektur der Kompetenztests sind in Tabelle 4 dargestellt. Die Kontrollgruppe hatte im Durchschnitt 11,9 (6-17) Punkte, die Interventionsgruppe 20,3 (11-24) Punkte im Kompetenztest erreicht.

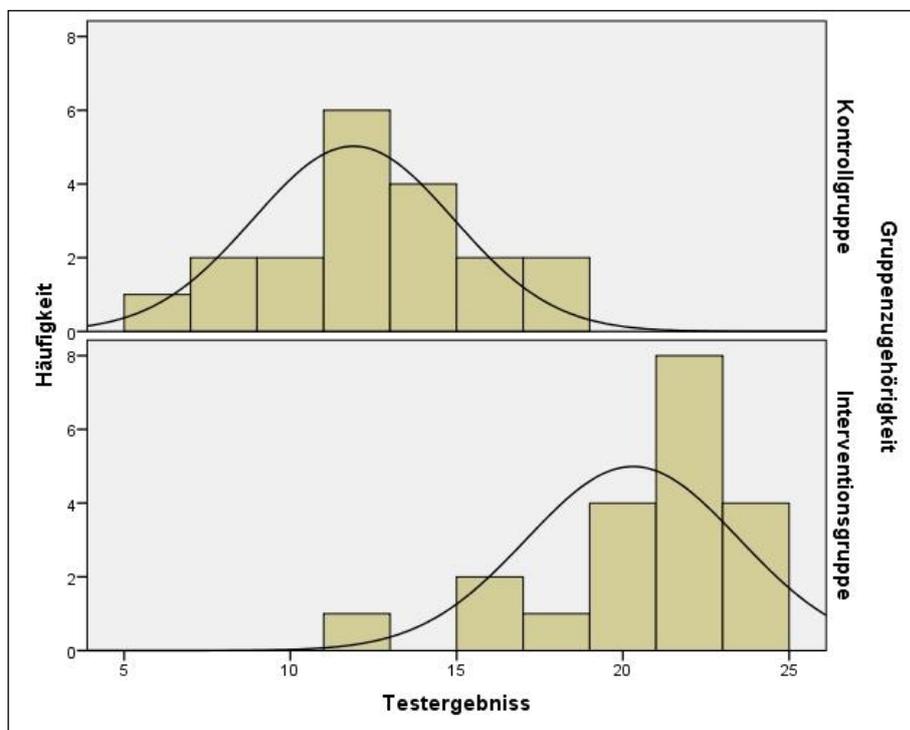
**Tabelle 4** Deskriptive Statistik zur abhängigen Variable Testergebnis

<b>Gruppenzugehörigkeit</b>	<b>n</b>	<b>Mittelwert (<math>\pm</math>SD)</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Kontrollgruppe	19	11,9 ( $\pm$ 3,02)	6	17
Interventionsgruppe	20	20,3 ( $\pm$ 3,20)	11	24
Summe	39	16,2 ( $\pm$ 5,25)	6	24

Im Streudiagramm in Abbildung 20 sind die Ergebnisse des Kompetenztests für jede MFA einzeln aufgetragen und im Histogramm in Abbildung 21 die Verteilung der Punkte in den jeweiligen Gruppen gegenübergestellt.



**Abbildung 20** Testergebnisse aller MFA



**Abbildung 21** Histogramme der Testergebnisse der einzelnen Gruppen mit eingezeichnete Linie der anzunehmenden dazugehörigen Normalverteilung

### 3.4.1 Gemischtes Modell

Wie im Kapitel 2.6 Statistische Planung und Auswertung beschrieben, wurde das gemischte Modell zur Auswertung der Daten herangezogen.

#### *Bivariate Korrelation*

In der bivariaten Korrelation für alle metrisch skalierten unabhängigen Variablen zeigte sich, dass sich das Alter und die Arbeitserfahrung auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,001$  hoch signifikant mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,736 beeinflussten. Aufgrund der Konkurrenz der beiden unabhängigen Variablen wurde die Arbeitserfahrung als mögliche Kovariable für das Modell ausgewählt, weil sie die höhere Korrelation mit dem Kenntnisstand der MFA zeigte. Andere metrische Variablen korrelierten nicht miteinander, sodass keine andere Variable an dieser Stelle der statistischen Auswertung ausscheiden musste.

#### *Boxplots*

Die Visualisierung mithilfe der Box Plots zeigte keine Anhaltspunkte dafür, dass sich die nominalen und metrischen Variablen untereinander beeinflussten. Die Mittelwerte waren alle sehr ähnlich verteilt.

#### *Kreuztabellen*

Wie im Kapitel Kollektivbeschreibung anhand von Tabelle 2 erläutert wurde, ergab sich eine Heterogenität innerhalb beider Gruppen in der Praxisart und in der Anzahl der pro Woche selbstständig durchgeführten Impfungen. In der Kontrollgruppe kamen ca. 80 % der MFA aus Einzelpraxen (30 % in der Interventionsgruppe). Homogen war die Verteilung der Zusatzqualifikationen und Impffortbildungen. Jede Gruppe hatte vier MFA mit Zusatzqualifikationen und zwei MFA mit Impffortbildungen.

Zunächst wurde allein die Gruppenzugehörigkeit als unabhängige Variable in das Modell aufgenommen. Dadurch erhielt man einen AIC von 196,916 und einen BIC von 198,527, was als relevant eingestuft wurde. Die Gruppenzugehörigkeit war hoch signifikant ( $p < 0,001$ ) mit einer Power von 1,000 und hatte einen Einfluss von 8,4 Punkten auf das Testergebnis.

Die Residuen waren annähernd normalverteilt mit einem Mittelwert nahe Null (Abbildung 22, Abbildung 23). Dies spricht für die Güte des Modells.

### Residuen

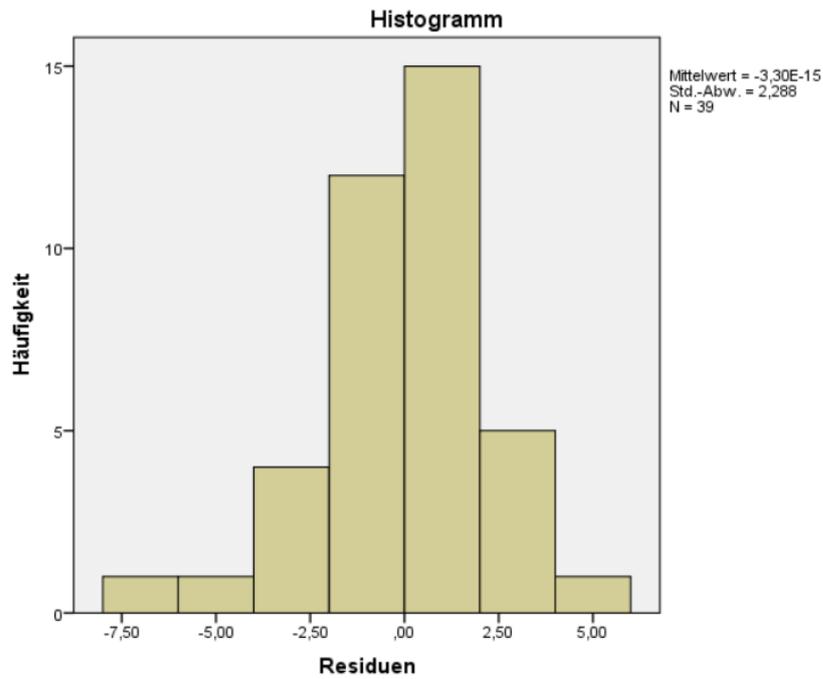


Abbildung 22 Residuen Statistik Histogramm

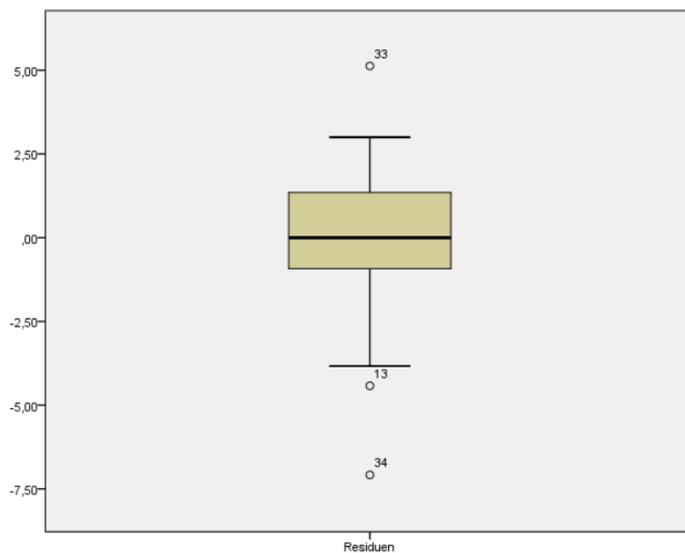


Abbildung 23 Residuen Statistik Boxplot Ausreißer

Das gemischte lineare Modell wurde mit zahlreichen Kombinationen aus den unabhängigen Variablen durchgeführt und für jedes Modell wurde die Relevanz durch die Informationskriterien AIC und BIC geprüft sowie die Signifikanz der einzelnen unabhängigen Variablen beurteilt. Es stellte sich heraus, dass alle anderen unabhängigen Variablen neben der Gruppenzugehörigkeit in einem gemischten linearen Modell nicht signifikant wären oder in manchen Fällen zwar signifikant, jedoch die Informationskriterien im Vergleich zum Modell mit der Gruppenzugehörigkeit als einzige unabhängige Variable deutlich niedriger waren und diese Modelle deshalb verworfen wurden. Es gab auch keine andere unabhängige Variable als die Gruppenzugehörigkeit, die alleine für sich die abhängige Variable signifikant mit hohen Informationskriterien erklären konnte.

Somit wurde das hochsignifikante Modell mit der größten Relevanz, also den höchsten Informationskriterien, angenommen. Dieses bestand aus dem Cluster der Praxisherkunft als random effect und der einzigen unabhängigen Variablen Gruppenzugehörigkeit (x) als fixed effect:  $y = - 8,41 x + 20,3$ .

Es gilt zu beachten, dass der fixed effect x für die Interventionsgruppe  $x = 0$  und für die Kontrollgruppe  $x = 1$  darstellt (siehe 2.6.4).

Dies bedeutet, dass eine MFA aus der Interventionsgruppe ( $x = 0$ ) im Mittel 20,3 Punkte erreichen wird, wohingegen eine MFA, die keiner Intervention unterliegt ( $x = 1$ ), durchschnittlich 11,9 Punkte erreichen wird.

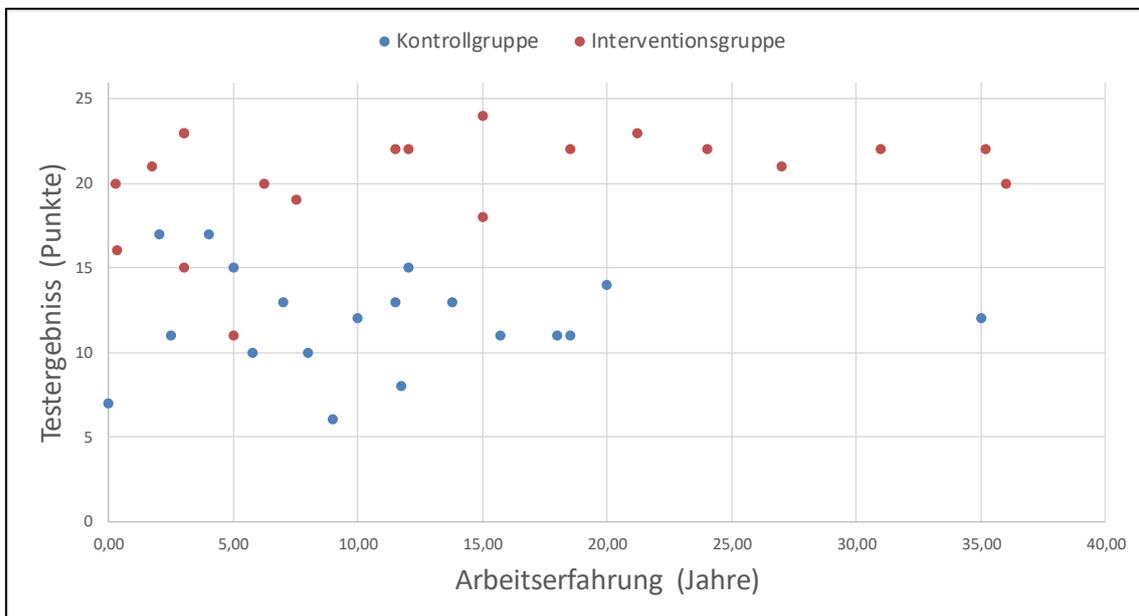
### 3.5 Subgruppenanalysen

#### 3.5.1 Subgruppe nach Kompetenztestergebnis

Es wurde untersucht, wie einzelne Subgruppen im Kompetenztest abgeschnitten haben.

##### *Subgruppe nach Arbeitserfahrung*

Bezüglich der Arbeitserfahrung der einzelnen MFA waren die beiden Gruppen inhomogen. In der Interventionsgruppe gab es sechs MFA mit mehr als 20 Jahren Berufserfahrung. In der Kontrollgruppe eine MFA. Der Bereich mit allen MFA, die zwischen 0 und 20 Jahren tätig waren, zeigte sich in der erreichten Testpunktzahl und der jeweiligen Gruppenzugehörigkeit homogen verteilt. Die MFA, die länger als 20 Jahre arbeiteten, waren fast alle in der Interventionsgruppe und im oberen Drittel des Testergebnisses angesiedelt (Abbildung 24). Es lässt sich im Schaubild keine Korrelation zwischen Arbeitserfahrung und Testergebnis erkennen.



**Abbildung 24** Einfluss der Arbeitserfahrung auf das Testergebnis

Auch die statistische Berechnung ergibt bezüglich der Beachtung des Simpson Paradoxon (siehe Kapitel 2.6.5 Subgruppenanalysen) keine signifikante Korrelation innerhalb der Kontrollgruppe (Korrelationskoeffizient nach Pearson = -0,018 und  $p = 0,943$ ).

Bei Aufnahme der Arbeitserfahrung als weitere unabhängige Variable neben der Gruppenzugehörigkeit in das Modell ergibt sich keine signifikante Verbesserung der Vorhersage der abhängigen Variable ( $p = 0,21$ ).

#### *Subgruppe nach selbstständigen Impfungen pro Woche*

Im Durchschnitt impfte das gesamte Kollektiv 14,4 Patienten pro Woche selbstständig. In der Interventionsgruppe wurde mit zehn Impfungen pro Woche weniger häufig selbstständig geimpft, als in der Kontrollgruppe mit 18 Impfungen pro Woche. Betrachtete man den Mittelwert im Testergebnis aller MFA (ohne Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit), die 15 oder mehr mal pro Woche selbstständig in ihrer Arztpraxis impften ( $\bar{X}$  13,8 Punkte im Kompetenztest), konnte ein Unterschied zugunsten der MFA festgestellt werden, die weniger als 15 Impfungen pro Woche tätigten ( $\bar{X}$  17,3 Punkte im Kompetenztest) (Tabelle 5).

**Tabelle 5** Subgruppe nach selbstständige Impfungen pro Woche

selbstständige Impfungen pro Woche	n	Mittelwert ( $\pm$ SD)
$\geq 15$ selbstständige Impfungen pro Woche	12	13,8 ( $\pm$ 5,01)
$< 15$ selbstständige Impfungen pro Woche	27	17,3 ( $\pm$ 5,06)

Um dem oben erwähnten Simpson-Paradoxon zu entgehen, muss man jedoch die Korrelation innerhalb einer Gruppe betrachten (Simpson 1951). Hier erkennt man für die Kontrollgruppe, dass keine Korrelation zwischen der Anzahl der Impfungen pro Woche und dem Testergebnis besteht ( $p = 0,517$  und Korrelationskoeffizient nach Pearson = -0,158).

Würde man die Impferfahrung ins Modell aufnehmen, hätte diese unabhängige Variable keinen signifikanten Einfluss auf die Vorhersage der abhängigen Variable ( $p = 0,56$ ).

### *Subgruppe nach Praxisart*

Die Herkunft der MFA nach Praxisart (Einzel- oder Gemeinschaftspraxis) war in den beiden Gruppen inhomogen verteilt. MFA aus einer Gemeinschaftspraxis erreichten durchschnittlich 19,8 Punkte, MFA einer Einzelpraxis durchschnittlich 13,1 Punkte (Tabelle 6).

**Tabelle 6** Subgruppe nach Praxisart

Praxisart	n	Mittelwert ( $\pm$ SD)
Einzelpraxis	21	13,1 ( $\pm$ 4,56)
Gemeinschaftspraxis	18	19,8 ( $\pm$ 3,46)

Durch die Aufnahme dieser unabhängigen Variable in das Modell, verschlechtern sich die Gütekriterien AIC (von 196,92 auf 185,72) und BIC (198,53 auf 187,3).

### *Subgruppe nach impffortgebildeten MFA*

Vier MFA, die über eine Fortbildung speziell zum Impfen verfügten, erreichten durchschnittlich 17,3 Punkte im Kompetenztest. 35 MFA, die solche Fortbildungen nicht besucht hatten, erreichten im Durchschnitt 16,1 Punkte (Tabelle 7).

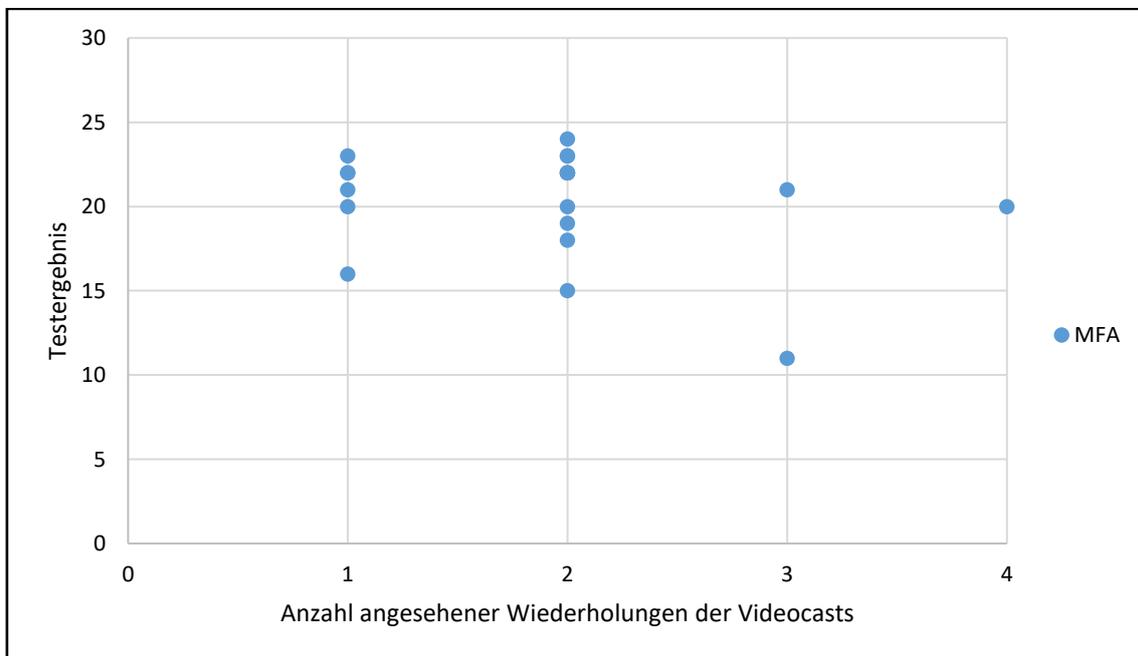
**Tabelle 7** Subgruppe nach impffortgebildeten MFA

spezielle Impffortbildung vorhanden?	n	Mittelwert ( $\pm$ SD)
mit spezieller Impffortbildung	4	17,3 ( $\pm$ 5,25)
ohne spezielle Impffortbildung	35	16,1 ( $\pm$ 5,31)

Es besteht durch Aufnahme dieser unabhängigen Variable in der Modellvorhersage keine Signifikanz ( $p = 0,44$ ).

### Subgruppe nach der Anzahl angeschauter Videocasts

Innerhalb der Interventionsgruppe wurde untersucht, ob die Höhe des Testergebnisses davon abhängt, wie oft die MFA die Videos angeschaut hat. Hierfür wurde zum einen der Korrelationskoeffizient mittels Spearman ermittelt (Korrelationskoeffizient nach Spearman = - 0,238), der nicht signifikant war ( $p = 0,312$ ). Auch grafisch anhand eines Streudiagramms konnte man sehen, dass die MFA, welche die Videocasts zweimal oder noch öfter gesehen hatten, im Kompetenztest nicht besser abschnitten, da sich die Ergebnisse im Mittelwert kaum unterschieden (Abbildung 25).



**Abbildung 25** Streudiagramm Korrelation quantitativ angeschene Videos mit dem Testergebnis (Punkte)

### 3.5.2 Subgruppe nach Praxisart

In dieser Stichprobe verfügten 33 % der MFA aus Gemeinschaftspraxen über allgemeine Fortbildungen (NäPa©, VERAH©), MFA aus Einzelpraxen zu 9,5 %.

Spezielle Impffortbildungen wurden bei MFA aus den Gemeinschaftspraxen mit 17 % und zu 4,8 % in den Einzelpraxen besucht.

## 4 Diskussion

### 4.1 Fragestellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse anhand der drei Fragestellungen Machbarkeit, Akzeptanz und Wirksamkeit diskutiert.

#### 4.1.1 Machbarkeit

In dieser Studie wurde das Kriterium der Machbarkeit durch das selbstständige Erstellen der Videocasts durch den Doktoranden anhand der Empfehlungen der STIKO und nach Ermittlung von häufigen Fehlern und gängigen Fragestellungen zum Impfen in Hausarztpraxen durch Studien und Gesprächen mit Hausärzten sowie MFA erfüllt.

Bei der Entwicklung der Videocasts zeigten sich Herausforderungen in Bezug auf das Verhältnis der Datengröße zur Abspielqualität und der Verfügbarkeit von Software beim Endnutzer, was auch schon Vorgänger erläutert haben (Covill und Gill 2008). Die Produktion der Videocasts kann durch einen unerfahrenen und diesbezüglich nicht angeleiteten Doktoranden kostengünstig, mit hohem Zeitaufwand (ca. 240 Stunden) gelingen, wohingegen aktuelle Literatur darauf hinweist, dass die Entwicklung von E-Learning Angeboten teuer sein kann (Boeker und Klar 2006). Es wird bestätigt, dass die Entwicklung ein gewisses Niveau an Hardware voraussetzt (Ruf et al. 2008). Derartige Filme sollten, gerade in Bezug auf die Akzeptanz, in einer guten Bild- und Tonqualität entstehen, was durch entsprechendes Equipment bewerkstelligt werden kann.

Je nach Verfügbarkeit finanzieller Mittel können Videocasts kostenlos und unkompliziert auf Online-Plattformen wie z.B. YouTube© für alle Interessenten frei zugänglich gemacht werden, was auch die Akzeptanz steigern kann, da der Nutzer unabhängig ist (Seufert et al. 2007). Dies wünschen sich auch 56 % der Studienteilnehmerinnen. Die Vergabe von Videos auf Speichermedien wie z.B. einer CD-ROM, würde die Nachfrage aufgrund der schlechteren Handhabbarkeit wahrscheinlich vermindern. Dies ist aufgrund

der modernen, flächendeckend verbreiteten Breitbandanbindungen aber wohl von untergeordneter Relevanz. In dieser Studie sind die Videocasts vor der Datenerhebung nur deshalb nicht online veröffentlicht worden, damit die MFA der Kontrollgruppe vor dem Kompetenztest sicher keinen Zugriff darauf haben konnten.

Aufgrund von Urheberrechten können nicht alle Videocasts online gestellt werden. Diejenigen, die online verfügbar sind, können von jedem Interessierten genutzt werden. Es bleibt abzuwarten, inwiefern die Videocasts auf weiteres Interesse bei MFA stoßen werden, was durch Bewertungen und Zugriffsstatistiken herausgefunden werden kann.

Ob das Interesse für das Lernen mit Videocasts gesteigert werden kann, ist ebenfalls ein Teil der Fragestellung bezüglich der Machbarkeit gewesen. Die geringe Zahl der zur Studienteilnahme bereiten MFA kann einerseits ein Indiz für ein mangelndes Interesse zum Thema E-Learning sein, andererseits kann auch die Studienteilnahme selbst als Barriere gedeutet werden, da Studien mit MFA bisher eher die Ausnahme sind. Je nach individueller Erfahrung der Studienteilnehmerinnen mit E-Learning könnte es sein, dass MFA, die sich vermehrt online fortbilden, besser auf Videoedukation ansprechen und Angebote eher wahrnehmen, als MFA, die wenig Erfahrung mitbringen, worauf auch Gagnon hinweist (Gagnon et al. 2007). Die meisten MFA aus dieser Stichprobe haben kaum über Erfahrung mit E-Learning verfügt. Deren Teilnahme kann auf vermehrtes Interesse für diese Lernmethode hinweisen.

#### 4.1.2 Akzeptanz

Vielen der Studienteilnehmerinnen war zum Zeitpunkt der Datenerhebung in dieser Studie E-Learning unbekannt (79 % der MFA der Kontrollgruppe, 65 % der MFA der Interventionsgruppe), worauf schon aktuelle Literatur hinweist und was als Indiz für eine generell schlechte Akzeptanz von E-Learning Methoden gewertet werden kann. E-Learning findet zudem im medizinischen Bereich nur begrenzt Verwendung (Kamel Boulos und Wheeler 2007). Ein Grund ist laut Studien die heterogene Qualität der bisher verfügbaren E-Learning Angebote (Ruf et al. 2008).

Da die Studienteilnehmerinnen im Durchschnitt zwei persönliche Fortbildungsveranstaltungen pro Jahr besuchen und der überwiegende Teil lieber in der Gruppe lernt (67 %), könnte die Einbindung der Videos auf Fortbildungsveranstaltungen durch Darstellung mittels Beamer versucht werden, was eine gute Ergänzung zu gängigen Vorträgen wäre und die Aufmerksamkeit für diese Lernmethode steigern kann.

Studien haben Faktoren in der bisherigen Art der medizinischen Ausbildung identifiziert, die die Popularität von E-Learning hemmen. Die Bereitschaft zum Umstieg ist gering, die Kosten teilweise zu hoch oder das Design nicht angemessen. Manchmal ist ein peer-to-peer lernen nötig (Childs et al. 2005). Die MFA dieser Studie geben an, dass sie die Videocasts weiterempfehlen und durch die Teilnahme an dieser Studie eher bereit wären, E-Learning in Zukunft zu nutzen.

Videos stellen eine vielversprechende Ergänzung zur klassischen Literatur dar, vor allem zur Erläuterung der Durchführung von Maßnahmen durch bewegte Bilder.

Ob die Motivation speziell zum selbstständigen Lernen wirklich gesteigert werden kann, kann in dieser Studie aufgrund des Designs nicht untersucht werden. Jedoch bejahen die Studienteilnehmerinnen dies subjektiv.

Von den finanziellen Mitteln hängt wohl auch die Qualität der Filme ab, wobei die Machbarkeit gezeigt hat, dass sich mit wenig Geld, dafür mit hohem zeitlichen Aufwand, qualitativ gute Videocasts erstellen lassen.

Ein komplexer Aspekt bei der Entwicklung der Videocasts ist die Tiefe der Details eines Themas, das gelehrt werden soll. Machen Nutzer öfter Erfahrung mit E-Learning-Angeboten, die sie überfordern, würde dies negative Auswirkungen auf die Akzeptanz und zukünftige Nutzung solcher Angebote haben. Dies ist ein allgemeines Problem bei E-Learning Angeboten, da sich das Ausgangswissen der Zuschauer meist nicht auf demselben Niveau befindet, was einer der Kritikpunkte der MFA an den Videocasts ist.

Es gibt zahlreiche Themen, die durch Filmmaterial gelehrt werden können, selbst die Vermittlung praktischer Fertigkeiten ist möglich, was Nousiainen et al. in ihrer Studie 2008 zeigten (Nousiainen et al. 2008). Hierbei wurde die Verbesserung von chirurgischer Knoten- und Nahttechnik durch Medizinstudierende untersucht. Es gab keinen

signifikanten Unterschied zwischen der Gruppe, die die Skills durch Videocasts erlernte und der Gruppe, die durch einen Chirurgen gelehrt wurde. Die Erfahrungen von Nousianinen et al. sprechen dafür, durch Videos auch bei praktischen Fertigkeiten Verbesserungen herbeiführen zu können. Beispielsweise könnte man vor einem praktischen Kurs den Teilnehmer/innen Videos zur Vorbereitung zukommen lassen, im Sinne eines Blended Learning Angebotes. Aufgrund des Designs und der begrenzten Ressourcen in dieser Impfstudie konnte eine mögliche Verbesserung praktischer Fertigkeiten nicht evaluiert werden (es fand keine praktische Prüfung statt).

Ein weiterer Hinweis für eine gute Akzeptanz sind die Schilderungen in den Fragebögen einiger MFA, die von zügiger Umsetzung einiger für sie neuer Vorgehensweisen während deren täglichen Impftätigkeiten berichten, z.B.: „Die Sache mit dem Kühlschrank und der Temperaturüberwachung haben wir in unserer Praxis sofort verbessert“.

Die schleppende Rekrutierung als Hinweis auf eine mögliche schlechte Akzeptanz ist im vorherigen Kapitel 4.1.1 Machbarkeit erläutert.

Zusammenfassend passen die Ergebnisse der überwiegend guten Akzeptanz bei den Teilnehmerinnen aus dieser Studie zu den Ergebnissen anderer Studien, bei denen die Akzeptanz ebenfalls hoch war (Gold et al. 2004, Cook et al. 2005, Fordis et al. 2005, Taradi et al. 2005).

#### 4.1.3 Wirksamkeit

Die Wirksamkeit der Intervention ist durch den hoch signifikanten und relevanten Mittelwertunterschied im Wissenstest und deren Analyse im gemischten Modell gezeigt.

Der Mittelwertvergleich zwischen der Interventionsgruppe mit 20,3 Punkten und der Kontrollgruppe mit 11,9 Punkten im Testergebnis zeigt einen relevanten Unterschied. Im linearen gemischten Modell ist die Schätzung des Testergebnisses allein anhand der relevanten Gruppenzugehörigkeit hoch signifikant. Die Teilnehmerinnen, die die Videocasts gesehen haben, schneiden mit durchschnittlich 8,4 Punkten besser ab. Dies bestätigt den bisherigen Wissensstand und befindet sich im Einklang mit den Studien von

Dunn et al., Thomas et al., Taddio et al., Painvin et al. und Krawczyk et al., welche zur selben Schlußfolgerung gekommen sind, dass Videocasts zur Wissensvermittlung im Bereich des Impfens effektiv eingesetzt werden können. Die aufgeführten Studien haben ebenfalls Videos genutzt und teilweise ähnliche Zielgruppen angesprochen (Dunn et al. 1998, Thomas et al. 2003, Taddio et al. 2010, Painvin et al. 2011, Krawczyk et al. 2012, Taddio et al. 2015). Beispielsweise schilderten Taddio et al. in ihrem Studienergebnis, dass Kinderkrankenschwestern durch Videocasts ihr Wissen stärker erweitern, als durch Broschüren (Taddio et al. 2015). Krawczyk et al. zeigten, dass junge Menschen durch Videocasts effektiv über die HPV Impfung aufgeklärt werden können (Krawczyk et al. 2012). Painvin et al. kommen zum Ergebnis, dass Videos Kenntnisse über Tetanusimpfungen in ländlichen Gebieten Afrikas unter Frauen erweitern (Painvin et al. 2011).

Man könnte in Zukunft einen weiteren Aspekt, ob Videocasts in Verbindung mit Literatur noch besser zur Geltung kommen, genauer untersuchen, indem man die Videos z.B. an ein schriftliches Handout oder mit dem Epidemiologischen Bulletin koppelt. Eventuell könnten solche E-Learning Module etablierte Fortbildungsformate wie NÄPa© oder VERAH© ergänzen.

Aufgrund des Studiendesigns können keine Aussagen darüber getroffen werden, ob sich die Versorgungsqualität der Patienten verbessert, die von MFA, die sich die Videocasts angesehen haben, betreut bzw. geimpft werden.

Ebenso wenig wurde untersucht, wie sich der Wissenszuwachs durch die Intervention in einem längeren Zeitraum verändert.

## 4.2 Kollektiv

Da im Bereich von Hausarztpraxen hauptsächlich Frauen als MFA arbeiten und sich wohl aus diesem Grund ausschließlich weibliche MFA zur Teilnahme an der Studie gemeldet haben, bleibt offen, wie männliche Kollegen in dieser Studie abschneiden würden.

Es ist ebenso ungeklärt, wie MFA, die aufgrund von mangelnder Akzeptanz für E-Learning nicht an der Studie teilgenommen haben, von diesem profitieren würden.

Die Interventionsgruppe ist erst nach dem Ansehen der Videocasts auf einer visuellen Analogskala zu ihrer Selbsteinschätzung bezüglich ihres Impfwissens befragt worden. Es ist anzunehmen, dass diese MFA sich deshalb besser eingeschätzt haben als die Kontrollgruppe.

#### 4.2.1 Subgruppenanalysen

Im Kapitel 3.5 Subgruppenanalysen zeigen sich für einige Variablen Korrelationen mit dem Testergebnis. Wie in Kapitel 2.6.5 Subgruppenanalysen erläutert, gilt es die Gruppenzugehörigkeiten der Teilnehmerinnen zu beachten, um dem Simpson-Paradoxon zu entgehen (Simpson 1951). Wird eine unabhängige Variable für das gesamte Kollektiv betrachtet, könnte versehentlich eine Scheinkorrelation angenommen werden.

Man könnte meinen, dass, wenn man die Gruppenzugehörigkeit außer Acht lässt, MFA mit mehr Arbeitserfahrung ein besseres Testergebnis erzielen. Im Ergebniskapitel in Abbildung 25 lässt sich aber keine Korrelation der Arbeitserfahrung mit dem Kompetenztestergebnis innerhalb einer Gruppe erkennen. Für die Variable Arbeitserfahrung ergibt sich eine deutliche Heterogenität der Gruppen. Mit einer Ausnahme sind alle MFA mit mehr als 20 Berufsjahren durch Zufall der Interventionsgruppe zugeteilt worden. Dies ist der Grund dafür, dass man beim ersten Betrachten der Abbildung meint, dass mehr Arbeitserfahrung mit einem besseren Testergebnis einhergehen würde. Die statistische Berechnung ergibt ebenfalls keine signifikante Korrelation innerhalb der jeweiligen Gruppen.

Analoges gilt für die Variable Impferfahrung. In der Kontrollgruppe haben die MFA im Mittel mehr geimpft (Kontrollgruppe  $\bar{X}$  18,63 vs. Interventionsgruppe  $\bar{X}$  10,15 Impfungen/Woche) und dennoch schlechter abgeschnitten. Unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit erscheint es, als ob diejenigen MFA, die häufiger selbstständig impfen (MFA mit  $\geq 15$  Impfungen/Woche  $\bar{X}$  13,75 Punkte im Kompetenztest vs. MFA mit  $< 15$  Impfungen/Woche  $\bar{X}$  17,30 Punkte im Kompetenztest), schlechter im

Kompetenztest abschneiden. Die Korrelation innerhalb der Kontrollgruppe zeigt jedoch einen nicht signifikanten Korrelationskoeffizienten nach Pearson ( $p = 0,517$  und Korrelationskoeffizient nach Pearson =  $-0,158$ ). Es gilt zu beachten, wie bei der Variable Arbeitserfahrung, dass die Gruppen heterogen verteilt sind. Auch dies spricht für die Videos als Ursache für den signifikanten Unterschied im Kompetenztest.

Auch für die Variable Praxisart ist dies zu beachten (in der Interventionsgruppe 70 % MFA aus Gemeinschaftspraxen zu 21 % in der Kontrollgruppe). Man darf nicht annehmen, dass die Praxisart der Grund für das bessere Testergebnis ist. Die Teilnehmerinnen aus den Gemeinschaftspraxen schneiden, wenn man die Gruppenzugehörigkeit nicht berücksichtigt, signifikant ( $p < 0,001$ ) besser ab, was im Wesentlichen darauf zurückgeführt werden kann, dass die meisten MFA aus einer Gemeinschaftspraxis durch Zufall der Interventionsgruppe zugeteilt worden sind.

Das Testergebnis korreliert nicht mit dem Vorhandensein von Impffortbildungen bei MFA. Es handelt sich um eine minimale Fallzahl von vier MFA mit Impffortbildungen, weswegen hier keine weiteren Schlüsse gezogen werden können.

Mehrmaliges Anschauen von Videocasts in der Interventionsgruppe korreliert in dieser Studie nicht signifikant mit einem besseren Testergebnis.

Zusammenfassend lässt sich bezüglich der Subgruppenanalysen im Ergebnisteil nach Überprüfung im gemischten Modell in allen hier aufgeführten Variablen sagen, dass trotz der Scheinkorrelationen weder Signifikanz, noch Relevanz für das Modell bestehen.

## 4.3 Methodik

### 4.3.1 Studiendesign und Rekrutierung

Es wurde auf einen Pretest vor der Studiendurchführung verzichtet, um die Ergebnisse des Wissenstests dadurch nicht zu verfälschen. Würde man die zu rekrutierenden MFA vorher auf deren Ausgangswissen testen, bestünde die Möglichkeit, dass diese sich dann selbstständig im Bereich des Impfens detaillierter einlesen und somit könnte die Studie in solch einem Längsschnitt den Einfluss der Videocasts nicht mehr korrekt erfassen.

Der mögliche Einfluss der erfassten unabhängigen Variablen als Störgrößen ist untersucht und gegebenenfalls adjustiert worden.

Ein wichtiger Baustein der Methodik war, dass alle MFA anonym getestet wurden. Dies erhöht die Teilnahmebereitschaft, könnte aber andererseits Einfluss auf die Ernsthaftigkeit der Beteiligung haben.

In dieser Studie ist die Wirksamkeit der Intervention durch E-Learning mit einer Gruppe, die kein E-Learning oder anderweitige Lehrmethoden angeboten bekommen hat, verglichen worden. Dadurch kann keine Aussage zur widersprüchlichen Einschätzung einiger Autoren bezüglich des Vergleichs von E-Learning durch Videocasts mit dem Lernen aus klassischer Literatur getroffen werden (Ruf et al. 2008).

Ob es zeitsparender wäre, E-Learning zu nutzen, statt der klassischen Literatur (Santer et al. 1995), ist ebenfalls nicht Gegenstand dieser Studie.

Das Nicht-Erreichen der angestrebten Fallzahl ist in Kapitel 4.1.1 diskutiert. Mit den Auswertungen stellt sich heraus, dass die anfänglich geschätzte Fallzahl nicht erforderlich ist. Die Fallzahl von  $n = 39$  reicht aufgrund der hohen Effektgröße der Intervention zur Beantwortung der Fragestellung aus, um mit einer Power von 1,000 den Unterschied der beiden Gruppen zu erkennen und mit einer Signifikanz von  $p < 0,001$  die Hypothese der Gleichheit der Gruppen zurückzuweisen.

Die Rekrutierung ist schriftlich und telefonisch erfolgt. Hierbei könnte es zu einer Selektions-Bias gekommen sein. Es wäre denkbar, dass nur diejenigen MFA an der Studie teilgenommen haben, die sich persönlich für das Impfen interessiert haben und durch Vorkenntnisse ein höheres oder aufgrund von eigens festgestellter Defizite ein niedrigeres Wissensniveau eingebracht haben. Es könnte auch sein, dass die MFA durch ihren Praxisinhaber zur Teilnahme angehalten wurden, wenn dieser sich durch die Studienteilnahme eine anschließend kenntnisreichere Mitarbeiterin versprach.

### 4.3.2 Fragebogen

Der Fragebogen enthält vor allem standardisierte Fragen. Insbesondere der Kompetenztest lässt durch mehrheitliche Multiple-Choice Fragen (mit Erklärung zum korrekten Antworten) meist nur eindeutige Antwortmöglichkeiten zu. Dennoch ist es teilweise zu Mehrfachantworten gekommen.

Frage 26 aus dem Kompetenztest war für manche Teilnehmerinnen nicht eindeutig genug gestellt. Es besteht Unklarheit, ob der Patient für Pertussis immunisiert ist oder nicht, da das Impfstoff Etikett „Boostrix Polio“ vorhanden ist, jedoch kein Kreuz im Bereich der Pertussis Impfung eingetragen ist (Anhang 8 Kompetenztest).

### 4.3.3 Videocasts

Wie im Ergebnisteil erläutert, wurden die Videocasts in ihrer Qualität gut bewertet. Es ist jedoch Potenzial zur Verbesserung vorhanden. Hierbei muss abgewogen werden, inwieweit finanzielle Mittel aufgewendet werden und dafür die Akzeptanz gemindert werden könnte, wenn die Videos anschließend nicht mehr günstig verfügbar gemacht werden können. In künftigen ähnlichen Projekten, z.B. in der Lehre anderer, für die MFA relevanter Themen, kann auf die Erfahrungen in der Videocast Entwicklung dieser Studie aufgebaut werden.

### 4.3.4 Statistische Auswertung

Im Modell wird die höchste Vorhersagekraft durch die alleinige Aufnahme der Gruppenzugehörigkeit erreicht, denn die Güte der Vorhersage der abhängigen Variable (Kompetenztestergebnis) sinkt, wenn mehr Variablen ins Modell aufgenommen werden würden.

Auf Anraten des Instituts für Biometrie ist vorab das lineare gemischte Modell zur Auswertung der Daten gewählt worden, um mögliche clusterspezifische Effekte berücksichtigen zu können, die dadurch entstehen könnten, dass mehrere MFA aus der gleichen Praxis stammen. Im post hoc durchgeführten Vergleich zum multivariaten linearen Regressionsmodell zeigt sich kein nennenswerter Unterschied beim Signifikanzniveau und den Modell-Gütekriterien, was darauf hinweist, dass der Clustereffekt in dieser Studie möglicherweise vernachlässigbar ist.

#### 4.4 Schlussfolgerung & Ausblick

Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass Videocasts zur Erweiterung des Wissensstands von MFA zum Impfen beitragen können. Es konnte gezeigt werden, dass diese einen signifikanten und relevanten Effekt auf das Abschneiden im Kompetenztest haben. Die als Pilotstudie angelegte Untersuchung hat bereits eine ausreichende Fallzahl, um eine hohe Signifikanz  $p < 0,001$  und eine hohe Power von 1,000 zu erzielen (Jabs et al. 2017).

Die kostengünstige Her- und Bereitstellung von Videocasts sowie das Wecken von Interesse bei MFA belegt die Machbarkeit.

Die Kriterien für eine hohe Akzeptanz, wie beispielsweise die Qualität oder die zeitliche Länge der Filme sind aufgezeigt und kritisch diskutiert.

Mehrere der in dieser Studie zum Einsatz gekommenen Videocasts sind online frei verfügbar. Dieses E-Learningformat sollte zukünftig vermehrt zum Einsatz kommen. Die Daten können für eine zukünftige Fallzahlberechnung bei ähnlichen Studien herangezogen werden.

Es sollte untersucht werden, wie gut praktische Skills bei MFA über Videocasts gelehrt werden können und wie sich der Wissenszuwachs durch E-Learning auf einen längeren Zeitraum auswirkt. Des Weiteren stellt sich die Frage, inwiefern Patienten von den fortgebildeten MFA profitieren.

## 5 Zusammenfassung

### **Hintergrund:**

Impfen ist eine der kostengünstigsten und effektivsten Präventionsmaßnahmen im Gesundheitssystem. Für medizinische Fachangestellte (MFA) ist der Erwerb von Kenntnissen über das Impfen Teil der Ausbildung. Die praktische Durchführung des Impfens am Patienten wird von zahlreichen MFA in hausärztlichen Arztpraxen im Rahmen der Delegation getätigt. Ergänzend zu bisherigen Fortbildungsangeboten werden für MFA zunehmend auch elektronische Medien, z.B. Videocasts als E-Learning Formate eingesetzt. Dennoch findet E-Learning in der medizinischen Lehre bisher nur begrenzt Verwendung. In der vorliegenden Pilotstudie wurden zielgruppenspezifische Videocasts für MFA zum Thema Impfen entwickelt und im Hinblick auf Machbarkeit, Akzeptanz und Wirksamkeit untersucht.

### **Methoden:**

Es wurden vier Videocasts mit einer Dauer von je ca. zehn Minuten auf der Basis von PowerPoint Folien, Audioinput und Filmsequenzen erstellt. Der Vorgang der Immunisierung, die Impfstoffarten, die Feststellung von Impfindikationen mithilfe des Impfkalenders, die Aufklärung und die praktische Durchführung wurden dargestellt.

Im Rahmen eines cluster-randomisierten Designs wurden 39 MFA aus Hausarztpraxen rekrutiert, welche einer Kontrollgruppe (n = 19) und einer Interventionsgruppe (n = 20) zugeordnet wurden. Alle MFA der Interventionsgruppe erhielten als Intervention die Videocasts auf CD-ROM.

Mit Hilfe eines selbst entwickelten Kompetenztests wurde der Effekt der Videocasts durch Auswertung im gemischten linearen Modell überprüft. Der Wissenstest fand einmalig in der Kontrollgruppe und in der Interventionsgruppe (zwei Wochen nach postalischer Zustellung der Videocasts auf CD-ROM) papierbasiert im Rahmen einer zentral durchgeführten Veranstaltung statt. Soziodemographische Informationen wurden ebenfalls mittels eines Fragebogens in beiden Gruppen erhoben, ergänzt durch Fragen zur Akzeptanz in der Interventionsgruppe. Die Testergebnisse wurden zwischen den Gruppen verglichen.

**Ergebnisse:**

Es nahmen insgesamt 39 MFA (mittleres Alter 41 Jahre) mit durchschnittlich 12,5 Jahren Arbeitserfahrung teil. Die MFA tätigten im Durchschnitt 14,5 Impfungen pro Woche.

Die Machbarkeit wurde durch die kostengünstige, aber zeitintensive Entwicklung der Videocasts sowie die Nutzung dieser durch die teilnehmenden MFA aufgezeigt.

Die Akzeptanz war hoch, da zum einen die Qualität der Videocasts im Mittel mit 3,9 ( $\pm$  0,6) von 5 möglichen Punkten auf einer Likertskala evaluiert worden ist. Zum anderen beschreiben 92 % der MFA, dass die Filme zum selbstständigen Lernen motiviert und zum Austausch mit Kolleginnen geführt hätten. 56 % bevorzugten kostengünstige E-Learning Angebote und 74 % zeitlich kurze Videos, wodurch die Akzeptanz gesteigert werden kann.

Die MFA, die die Videocasts gesehen haben, schnitten im Kompetenztest mit durchschnittlich 8,4 bei max. 26 erreichbaren Punkten signifikant besser ab ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:**

Videocasts zur Schulung sind kostengünstig herzustellen, treffen auf eine hohe Akzeptanz innerhalb der Zielgruppe MFA und zeigen sich als effektiv bei der Wissensvermittlung zu den häufigsten Fragestellungen rund um das Thema Impfen. Zukünftig sollten verstärkt entsprechende E-Learning Angebote für MFA zum Einsatz kommen (Jabs et al. 2017).

## 6 Literaturverzeichnis - Alphabetisch

Antony, Pichlbauer and Sturzlinger (2005) Effectiveness and cost-effectiveness of general immunisation of infants and young children with the heptavalent conjugated pneumococcal vaccine. *GMS Health Technol Assess* 1: 10-16.

Azer, AlGrain, AlKhelaif and AlEshaiwi (2013) Evaluation of the educational value of YouTube videos about physical examination of the cardiovascular and respiratory systems. *Journal of medical Internet research* 15(11): e241.

Bitzer, Walter, Lingner and Schwartz (2009) *Kindergesundheit stärken. Vorschlägen zur Optimierung von Prävention und Versorgung*, Berlin: Springer. 140-148.

Boeker and Klar (2006) E-Learning in der ärztlichen Aus-und Weiterbildung. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 49(5): 405-411.

Burnham and Anderson (2004) Multimodel inference understanding AIC and BIC in model selection. *Sociological methods & research* 33(2): 261-304.

Childs, Blenkinsopp, Hall and Walton (2005) Effective e-learning for health professionals and students—barriers and their solutions. A systematic review of the literature—findings from the HeXL project. *Health Information & Libraries Journal* 22(s2): 20-32.

Cook (2005) Learning and cognitive styles in web-based learning: theory, evidence, and application. *Academic medicine* 80(3): 266-278.

Cook (2005) The research we still are not doing: an agenda for the study of computer-based learning. *Academic Medicine* 80(6): 541-548.

Cook, Dupras, Thompson and Pankratz (2005) Web-based learning in residents' continuity clinics: A randomized, controlled trial. *Academic Medicine* 80(1): 90-97.

Covill and Gill (2008) Using podcasts and videocasts to complement traditional teaching methods. Social purpose and creativity-integrating learning in the real world. *Articles from the Learning and Teaching Conference, University of Brighton*: 60-66.

Dunn, Shenouda, Martin and Schultz (1998) Videotape increases parent knowledge about poliovirus vaccines and choices of polio vaccination schedules. *Pediatrics* 102(2): e26.

Ehregut (2004) *Erfahrungen eines Gutachters über Impfschäden in der Bundesrepublik Deutschland von 1955-2004*, BoD—Books on Demand, Norderstedt. 169.

Eldridge, Lancaster, Campbell, Thabane, Hopewell, Coleman and Bond (2016) Defining feasibility and pilot studies in preparation for randomised controlled trials: development of a conceptual framework. PLoS One 11(3): e0150205.

Fähndrich and Linden (1982) Zur Reliabilität und Validität der Stimmungsmessung mit der Visuellen Analog-Skala (VAS). Pharmacopsychiatry 15(03): 90-94.

Feil, Windorfer, Diedrich and Schreier (2000) Poliomyelitis: Von der Prävention bis zur Ausrottung. Dtsch Arztebl 79(40): 2598-2600.

Fordis, King, Ballantyne, Jones, Schneider, Spann, Greenberg and Greisinger (2005) Comparison of the instructional efficacy of Internet-based CME with live interactive CME workshops: a randomized controlled trial. Jama 294(9): 1043-1051.

Gaczkowska, Mertens, Reckendrees, Wortberg and Pott (2013) Wissen, Einstellung und Verhalten zur Masernimpfung. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz 56(9): 1270-1278.

Gagnon, Lgar, Labrecque, Frmont, Cauchon and Desmartis (2007) Perceived barriers to completing an e-learning program on evidence-based medicine. Journal of Innovation in Health Informatics 15(2): 83-91.

Gerabek, Haage, Keil and Wegner (2007) Enzyklopädie Medizingeschichte, B. Tshitsuaka, Pocken, Walter de Gruyter. Berlin, 1172-1173.

Gold, Begg, Fullerton, Mathisen, Olinger, Orringer and Verrier (2004) Successful implementation of a novel internet hybrid surgery curriculum: the early phase outcome of thoracic surgery prerequisite curriculum e-learning project. Annals of surgery 240(3): 499-509.

Heidelberger (2008) Wenn STIKO Empfehlungen nicht befolgt werden - rechtliche Aspekte. arznei telegram 39: 71.

Jabs, Joos and Prautzsch (2017) Kann Videoedukation Kenntnisse von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessern? Zeitschrift für Allgemeinmedizin: (zur Publikation angenommen).

Jilg (2015) Der Impfkurs: Eine Anleitung zum richtigen Impfen, ecomed-Storck GmbH. Heidelberg, München, Landsberg, 1-150.

Kamel Boulos and Wheeler (2007) The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education<sup>1</sup>. *Health Information & Libraries Journal* 24(1): 2-23.

Kerres (2013) *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote* Walter de Gruyter. Oldenbourg, 6.

Kleinke (2016) Delegation ärztlicher Leistungen. *Journal für Ästhetische Chirurgie* 9(1): 44-46.

Krawczyk, Lau, Perez, Delisle, Amsel and Rosberger (2012) How to inform: comparing written and video education interventions to increase human papillomavirus knowledge and vaccination intentions in young adults. *J Am Coll Health* 60(4): 316-322.

Kühne and Gilsdorf (2016) Ausbrüche von Infektionskrankheiten in Gemeinschaftsunterkünften für Asylsuchende 2004–2014 in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 59(5): 570-577.

Kulik and Kulik (1991) Effectiveness of computer-based instruction: An updated analysis. *Computers in human behavior* 7(1): 75-94.

Lemley and Burnham (2009) Web 2.0 tools in medical and nursing school curricula. *J Med Libr Assoc* 97(1): 50-52.

McCulloch and Neuhaus (2001) *Generalized linear mixed models*, Wiley Online Library. 9-20.

Neubauer, Böttcher, Beyrer, Baillet and Diedrich (2016) Low risk of wild poliovirus importation to Germany via asylum seekers from polio-risk countries: Results of stool screening and serology, 2013–2015. *Journal of Clinical Virology* 82: 109.

Nousiainen, Brydges, Backstein and Dubrowski (2008) Comparison of expert instruction and computer-based video training in teaching fundamental surgical skills to medical students. *Surgery* 143(4): 539-544.

Painvin, Schlumberger, Chhem, Savannarom, Phong and Gilberg (2011) Positive impact of a video and TV documentary on attendance of women to catch-up collective vaccinations and reasons for non-attendance. *Bull Soc Pathol Exot* 104(1): 29-37.

Pfleiderer and Wichmann (2015) Von der Zulassung von Impfstoffen zur Empfehlung durch die Ständige Impfkommission in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 58(3): 263-273.

Pletz (2013) Pneumokokkenimpfung. DMW-Deutsche Medizinische Wochenschrift 138(34/35): 1734-1737.

Porst (2008) Fragebogen - Ein Arbeitsbuch, VS Verlag - Springer. Wiesbaden, 52-94.

Razum, Matysiak-Klose and Kouros (2016) Elimination von Masern und Röteln: Keine signifikante Verbesserung. Deutsches Ärzteblatt 113(14): 646-641.

Riedel (2005) Edward Jenner and the history of smallpox and vaccination. Proc (Bayl Univ Med Cent) 18(1): 21-25.

Roberts (2016) New polio cases in Nigeria spur massive response. Science 353(6301): 738-738.

Rosendahl and Tittelbach (2002) Medizinische Lernprogramme im Internet-Vielfältig, aber lückenhaft. Deutsches Ärzteblatt-Arztliche Mitteilungen-Ausgabe A 99(33): 2167-2168.

Ruf, Berner, Kriston and Härter (2008) E-Learning–eine wichtige Unterstützung in der medizinischen Aus-, Fort-und Weiterbildung? Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz 51(9): 1061-1069.

Ruf, Berner, Kriston and Härter (2008) E-Learning – an important contribution to general medical training and continuing education? Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 51(9): 1061-1069.

Sächsische-Impfkommission (2014). "Empfehlungen der Sächsischen Impfkommission zur Durchführung von Schutzimpfungen im Freistaat Sachsen." Im Internet: [http://www.gesunde.sachsen.de/download/luas/LUA\\_HM\\_Impfempfehlungen\\_E1.pdf](http://www.gesunde.sachsen.de/download/luas/LUA_HM_Impfempfehlungen_E1.pdf) Stand 30.10.2016.

Sandars and Walsh (2006) A consumer guide to the world of e-learning. BRITISH MEDICAL JOURNAL 7542: 106.

Santer, Michaelsen, Erkonen, Winter, Woodhead, Gilmer, D'Alessandro and Galvin (1995) A comparison of educational interventions: multimedia textbook, standard lecture, and printed textbook. Archives of pediatrics & adolescent medicine 149(3): 297-302.

Schulz, Klar and Auhuber (1999) Qualitätskriterienkatalog für elektronische Publikationen in der Medizin. Zugriff am 16.8. 2005.

Schümchen and Sellheim (2009) Podcasts–Wesen und Funktion einer konvergenten Medienform. *Forschungsspitzen und Spitzenforschung*: 165-174.

Schwarz, Garrett, Lee, Thompson, Thiel, Alter and Strathdee (2008) Positive impact of a shelter-based hepatitis B vaccine program in homeless Baltimore children and adolescents. *J Urban Health* 85(2): 228-238.

Seufert, Seufert and Brahm (2007) „Ne (x) t Generation Learning “–Was gibt es Neues über das Lernen. *Seufert et al.(2007)*: 2-19.

Simpson (1951) The interpretation of interaction in contingency tables. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*: 238-241.

Someren, Barnard and Sandberg (1994) *The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive processes*, Academic Press.

STIKO (2015) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission. *Epidemiologisches Bulletin* 34: 328-362.

Stranzinger and Wolf (2016) Dr. Heinz Tschäppeler X-ray-archive of paediatric radiology. Poster auf dem Tag der klinischen Forschung Bern 08.11.2016.

Taddio, Appleton, Bortolussi, Chambers, Dubey, Halperin, Hanrahan, Ipp, Lockett, MacDonald, Midmer, Mousmanis, Palda, Pielak, Riddell, Rieder, Scott and Shah (2010) Reducing the pain of childhood vaccination: an evidence-based clinical practice guideline (summary). *CMAJ* 182(18): 1989-1995.

Taddio, Shah, Wang, Parikh, Smart, Ipp, Riddell and Franck (2015) Usability and knowledge testing of educational tools about infant vaccination pain management directed to postnatal nurses. *BMC Med Educ* 15: 45.

Taradi, Taradi, Radić and Pokrajac (2005) Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology. *Advances in physiology education* 29(1): 35-39.

Thielmann, Sikora, Schnell, Gesenhues and Weltermann (2015) Impfkühlschrank-und Impfstoffmanagement in Hausarztpraxen: Eine repräsentative, Web-basierte Umfrage unter Hausärzten (Keep Cool I). *Das Gesundheitswesen* 79(04): 279-285.

Thomas, Ray, Morton, Drew, Offutt, Whitney and Jacobson (2003) Patient education strategies to improve pneumococcal vaccination rates: randomized trial. *J Investig Med* 51(3): 141-148.

Vasold (2007) Die letzte große Pockenepidemie in Deutschland–200 Jahre Impfung gegen Pocken. *Naturwissenschaftliche Rundschau* 60(4): 183-187.

Viana (2014) The Effects of Videocasts on Student Learning in Medical Health Science Discipline. *Medizinische Dissertationschrift*, Seton Hall University.

Vollmar, Waldmann, Gensichen and Sönnichsen (2005) E-Learning: Aktueller Stand und Chancen in der Allgemeinmedizin Frankfurt aM 08.-09. Juli 2005 Kongressbericht. *GMS Z Med Ausbild* 2005 22(3).

Weiss, Streng, Kries, Liese, Wirth and Jenke (2011) Incidence of intussusception in early infancy: a capture-recapture estimate for Germany. *Klin Padiatr* 223(7): 419-423.

Weltermann, Markic, Thielmann, Gesenhues and Hermann (2014) Vaccination management and vaccination errors: a representative online-survey among primary care physicians. *PloS one* 9(8): e105119.

Weltermann, Sikora, Schnell, Hermann and Gesenhues (2011). "Hausärztliche Fehler und Beinahe-Fehler beim Impfmanagement: Eine repräsentative Online-Umfrage." Kongressbericht vom 45. Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Salzburg, Österreich <http://www.egms.de/static/en/meetings/fom2011/11fom135.shtml> Stand 10.07.2017.

West, Welch and Galecki (2014) Linear mixed models: a practical guide using statistical software, CRC Press. Ann Arbor USA, 9-58.

Winter (1967) Ein Institut Dokumentiert das Schul-und Studienfernsehen in Aller Welt. *International Review of Education* 13(1): 81-83.

## 7 Anhang

### Anhang 1 Anschreiben an die Arztpraxis



EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



Institut für Allgemeinmedizin und  
Interprofessionelle Versorgung



UNIVERSITÄTS  
KLINIKUM  
TÜBINGEN

Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung Osterbergstr. 9 72074 Tübingen

**Dr. med. Max Mustermann**  
Musterstr.  
72070 Tübingen

Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung  
Arztl. Direktorin Prof. Dr. med. Stefanie Joos  
stefanie.joos@uni-tuebingen.de  
Sekretariat: Fr. Oriukowsky  
Telefon: 0 70 71/29 85213  
Telefax: 0 70 71/29 5896

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Dr. med. Horst Prautzsch  
Telefon: 07 124/2266  
Telefax: 07 124/1864  
horst.prautzsch@t-online.de

Doktorand  
Cand. med. Dominik Jabs  
Telefon: 07071/5495566  
Mobil: 0157 7527 2948  
dominik.jabs@gmail.com

Tübingen, den 01.08.2016

**Betreff: Studie mit Angebot einer Impffortbildung für MFA**

Sehr geehrte/r Frau/Herr Dr. med. XX,

mein Name ist Dominik Jabs, ich studiere Humanmedizin an der Eberhard-Karls Universität Tübingen und promoviere am Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung, Universitätsklinikum Tübingen, unter der Leitung von Frau Prof. Dr. med. Stefanie Joos zum Thema: „Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“. Wir möchten herausfinden, ob sich durch Videos das Wissen (z.B. Lagerung von Impfstoffen), sowie Kenntnisse über die Durchführung des Impfens verbessern lassen.

Wir bieten Ihren MFA an, sich im Rahmen dieser Studie an einer kostenlosen Fortbildung zum Thema Impfen zu beteiligen. Die Teilnahme beinhaltet die Befragung zu Kenntnissen über das Impfen, persönlichem Hintergrund und dem Anschauen von kurzen Lehrvideos (5-10 min) über das Impfen. Je nach Gruppenzugehörigkeit werden Ihre Mitarbeiter/innen vor oder nach dem Anschauen der Filme durch Fragebögen (ca. 30 min) schriftlich interviewt. Die Daten werden pseudonymisiert ausgewertet und es bestehen keinerlei Nachteile für Ihre MFA. Die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät hat die Studie berufsrechtlich beraten und freigegeben.

Bitte motivieren Sie Ihre MFA zur Teilnahme an der Studie und ermöglichen Sie dies ggf. durch Freistellung. Jede MFA erhält für ihre Teilnahme eine Aufwandsentschädigung von 30€. Sie als Praxisinhaber profitieren durch die Auffrischung des Wissens Ihrer MFA und unterstützen unser Forschungsprojekt.

Wir hoffen Ihre Mitarbeiter/innen für diese Studie gewinnen zu können und freuen uns über eine Rückmeldung per Email oder Fax. Zögern Sie nicht, uns bei Fragen auch telefonisch zu kontaktieren.

Bitte reichen Sie die beiliegenden Informationsblätter an Ihre MFA weiter.

Mit freundlichen Grüßen

Dominik Jabs  
Eckenerstr. 37  
72070 Tübingen  
Tel: 07071/5495566  
Tel mobil: 015775272948  
Mail: [dominik.jabs@gmail.com](mailto:dominik.jabs@gmail.com)  
Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung, Osterbergstraße 9, 72074 Tübingen.  
[www.medizin.uni-tuebingen.de/Forschung/Institute/Allgemeinmedizin.html](http://www.medizin.uni-tuebingen.de/Forschung/Institute/Allgemeinmedizin.html)

## Anhang 2 Einverständniserklärung für die MFA als Faxvorlage



### Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie:

„Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“

Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung  
Leiterin des Instituts: Prof. Dr. med. Stefanie Joos  
Sekretariat: 07071/29 85213  
Österbergstr. 9  
72074 Tübingen

Einverständniserklärung von Frau/Herr \_\_\_\_\_ (Praxis: \_\_\_\_\_),

hiermit erkläre ich mich bereit, an der oben genannten Studie teilzunehmen.

\_\_\_\_\_  
Ort & Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift MFA

\_\_\_\_\_  
Name in Blockbuchstaben

### Einverständniserklärung zur Verarbeitung der erhobenen Daten:

Einverständniserklärung von Frau/Herr \_\_\_\_\_

Hiermit erkläre ich mein Einverständnis zur vertraulichen Sammlung, Auswertung, Speicherung und Veröffentlichung der Daten im Rahmen der Studie: „Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“. Die Speicherung erfolgt für maximal zehn Jahre und in verschlüsselter Form, d.h. pseudonymisiert. Die Zuordnung ist nur anhand einer Liste möglich, welche gesondert (getrennt von den Studienunterlagen) aufbewahrt wird und nur durch die Studienleitung einsehbar ist.

Ich kann meine Daten jederzeit einsehen und mein Einverständnis formlos und ohne Nachteile widerrufen, sowie darüber entscheiden, ob meine Daten vernichtet werden sollen. Alle Fragen zur Studie wurden zu meiner Zufriedenheit beantwortet. Eine Kopie des Informationsblattes habe ich erhalten.

\_\_\_\_\_  
Ort & Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift MFA

\_\_\_\_\_  
Name in Blockbuchstaben

\_\_\_\_\_  
Ort & Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Doktorand

\_\_\_\_\_  
Name in Blockbuchstaben

Bitte bis spätestens **10.08.16** per Fax ans Institut:  
**07071/29-5896**

Original bitte zum Test mitbringen.

## Anhang 3 Informationsblatt für die MFA

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



Institut für Allgemeinmedizin und  
Interprofessionelle Versorgung



### Informationsblatt für MFA zur Studie

„Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“

Auch manchmal unsicher, wann welche Impfung wie lange schützt?



Und wo genau muss ich den Patienten piksen?

Sehr geehrte Medizinische Fachangestellte, im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie des Instituts für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung des Universitätsklinikums Tübingen soll herausgefunden werden, ob durch den Einsatz von Videos der Wissensstand zu Impfungen bei Erwachsenen in Arztpraxen (Standardimpfungen nach STIKO) verbessert werden kann. Wir bitten Sie und Ihre Kolleginnen, an dieser Studie mit 80 weiteren MFA aus hausärztlichen Praxen teilzunehmen. Sie werden durch Zufall einer von zwei Gruppen zugeordnet.

**Was ist Hintergrund und Ziel des Projekts?** Aktuelle Arbeiten belegen, dass der Einsatz von Videomaterial den Informationsgrad bezüglich Impfungen steigern kann. Die dabei bisher verwendeten Clips sind an die Bevölkerung gerichtet und dienen der Erhöhung der Impfbereitschaft sowie dem Abbau von Hemmschwellen durch Aufklärung. Ob medizinische Fachangestellte auch von einer Videofortbildung profitieren können ist bisher noch nicht untersucht. Wir möchten herausfinden, ob und wenn ja, wie stark der Kenntnisstand durch solche Videos gesteigert werden kann. Denn wer kennt die Problematik im Alltag nicht, dass regelmäßig Leitlinien geändert werden und Unklarheiten bestehen. Durch Ihre Teilnahme erhalten Sie eine kostenlose Fortbildung zum Impfmanagement. Und das nicht einfach aus dem Lehrbuch vorgetragen, sondern mithilfe kreativer Videos, welche Sie auf den neusten Stand der Wissenschaft bringen.

**Worum bitten wir Sie?** Sie erhalten per Post eine CD mit vier Videocasts (5-10 min pro Film), welche Sie, je nach Gruppenzugehörigkeit, vor oder nach Befragung zu Ihren Kenntnissen zum Impfen anschauen. Für das Ausfüllen des Fragebogens laden wir Sie für den **21.09.16** oder **05.10.16**, jeweils 18 Uhr in die Uniklinik Tübingen ein. Für einen Snack mit Getränken ist gesorgt. Ihre Teilnahme ist selbstverständlich freiwillig und Sie erhalten eine Aufwandsentschädigung von 30€. Bitte bringen Sie dazu die unterschriebene Einverständniserklärung im Original mit.

**Und sonst?** Lediglich Ihre Zustimmung zur Teilnahme ist nötig, welche Sie bitte auf der Einverständniserklärung durch Ihre Unterschrift bestätigen und uns per Fax oder Email bis zum **09.09.16** zukommen lassen (s.u.). Ihre Daten werden pseudonymisiert (d.h. ohne Namen) ausgewertet und gespeichert. Sie haben jederzeit die Möglichkeit ohne Angabe von Gründen von der Studie zurückzutreten.

**Zögern Sie nicht**, wenn Sie Fragen haben, mich als zuständigen Doktoranden am Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung zu kontaktieren.

**Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung**

Tel.: 07071/29 85213 Fax: 07071/29 5896

**Doktorand: Cand. med. Dominik Jabs**

Email: dominik.jabs@gmail.com

Tel: 07071/54-95566

Tel mobil: 0157/75272948

Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung, Österbergstraße 9, 72074 Tübingen, Tel.: 07071/29 85213  
[www.medin.uni-tuebingen.de/Forschung/Institute/Allgemeinmedizin.html](http://www.medin.uni-tuebingen.de/Forschung/Institute/Allgemeinmedizin.html)

## Anhang 4 Erster Abschnitt des Fragebogens zur Soziodemographie (Kontrollgruppe)



### Fragebogen zur Studie (Kontrollgruppe) „Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“

Liebe/r medizinisch Fachangestellte/r,

mit den folgenden Fragen möchten wir Ihre persönliche Erfahrung in Bezug auf das Impfen und die Videofortbildung (CD), die Sie von uns erhalten haben, erfahren.

1. Wie alt sind Sie ? \_\_\_\_\_ Jahre
2. Sind Sie in einer Einzel- oder Gemeinschaftspraxis tätig? \_\_\_\_\_
3. Wie lange sind Sie schon praktisch tätig (seit Ausbildungsende)? *(bitte möglichst genau sowohl Berufsjahre als auch Anstellungsprozente angeben; Beispiel: über 5 Jahre 50%, danach 3 Jahre 70%)*
4. Wie viele Impfungen werden in ihrer Praxis im Durchschnitt pro Woche in der Grippezeit (=inklusive der Grippeimpfung) getätigt?  
ca. \_\_\_\_\_ Impfungen
5. Wie viele Impfungen führen Sie selbst pro Woche durch (mit Grippeimpfung)?  
ca. \_\_\_\_\_ Impfungen
6. Bitte markieren Sie mit einem Kreuz auf der Geraden, wie gut Sie ihr Impfwissen zum jetzigen Zeitpunkt einschätzen  
  
schlecht \_\_\_\_\_ gut
7. Haben Sie zertifizierte Impfortbildungen z.B. Fachkraft für Impfmanagement der Bundesärztekammer?  
 nein  ja Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_
8. Haben Sie weitere Zusatzqualifikationen?  
 VERAH  NÄPA  andere: \_\_\_\_\_
9. Wie bilden Sie sich im Regelfalle fort? (Mehrfachnennung möglich)  
 Bücher  Zeitschriftenartikel  Internet (z.B. Podcasts/Videocasts)  
 Fortbildungen (Wenn Fortbildungen, wie häufig?: \_\_\_\_\_ Mal pro Jahr)
10. Lernen Sie lieber in der...  Gruppe  oder  alleine?
11. Kennen Sie den Begriff e-learning?  
 nein  ja  
wenn Ja, was verstehen Sie darunter: \_\_\_\_\_  
wenn Ja, haben Sie Erfahrung mit e-learning:  
 viel  etwas  noch nie gemacht

Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung, Osterbergstraße 9, 72074 Tübingen.



12. Würden geeignete Internetformate (z.B. Podcasts/Videocasts) generell Ihre Motivation zum selbstständigen Lernen steigern?  
O ja O nein
13. Können Sie sich vorstellen, sich in Zukunft (noch) mehr internetbasiert fortzubilden?  
O ja O nein O nur als Zusatz zu schon vorhanden Lehrmethoden
14. Welche medizinischen Themen würden Sie sich wünschen, um sie sich internetbasiert, z.B. in Form von kurzen Videos, anzueignen.  
\_\_\_\_\_
15. Bevorzugen Sie ...  
O ... „echte“ Darsteller in Videos z.B. jemand der vor einer Tafel steht und einen Sachverhalt mithilfe einer Skizze erörtert  
oder  
O ... die Darstellung anhand von Powerpointfolien mit einer Stimme im Hintergrund, welche den Sachverhalt erläutert?
16. Würden Sie für Lehrvideos bezahlen?  
O ja, wenn günstiger wie alternative Lehrmittel  
O ja, wenn maximal vergleichbar teuer wie alternative Lehrmittel  
O ja, wenn qualitativ hochwertig auch bei höheren Kosten wie alternative Lehrmittel  
O nein, Videos sollten frei verfügbar und kostenlos sein

**Anhang 5** Zweiter Abschnitt des Fragebogens zur Akzeptanz (Kontrollgruppe)



**Sie werden von uns eine CD mit 4 Videocasts über Impfthemen erhalten. Bitte beantworten Sie noch folgende Fragen.**

1. Ich werde mir die Videocasts angesehen?  nein  ja  
Wenn ja, wie häufig: \_\_\_\_\_ Mal
2. Welchen zeitlichen Umfang für zukünftige Videos würden Sie bevorzugen z.B. ein Video mit 30 min oder lieber gesplittet in 3x10min?
3. Wenn Ihnen die Videos gefallen, würden Sie die CD dann weitergeben?

Weitere Kommentare, Anmerkungen

**Vielen Dank für Ihre Teilnahme!**

Anhang 6 Erster Abschnitt des Fragebogens zur Soziodemographie (Interventionsgruppe)



**Fragebogen zur Studie (Intervention)**  
**„Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen  
Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“**

Liebe/r Medizinische/r Fachangestellte/r,  
mit den folgenden Fragen möchten wir Ihre persönliche Erfahrung in Bezug auf das Impfen  
und die Videofortbildung (CD), die Sie von uns erhalten haben, erfassen.

1. Wie alt sind Sie? \_\_\_\_\_ Jahre
2. Sind Sie in einer Einzel- oder Gemeinschaftspraxis tätig? \_\_\_\_\_
3. Wie lange sind Sie schon praktisch tätig (seit Ausbildungsende)?  
\_\_\_\_\_  
*(bitte möglichst genau sowohl Berufsjahre als auch Anstellungsprozente angeben;  
Beispiel: über 5 Jahre 50%, danach 3 Jahre 70%)*
4. Wie viele Impfungen werden in Ihrer Praxis im Durchschnitt pro Woche in der Grippezeit  
(=inklusive der Grippeimpfung) getätigt?  
ca. \_\_\_\_\_ Impfungen
5. Wie viele Impfungen führen Sie selbst pro Woche durch (mit Grippeimpfung)?  
ca. \_\_\_\_\_ Impfungen
6. Bitte markieren Sie mit einem Kreuz auf der Geraden, wie gut Sie ihr Impfwissen zum jetzigen  
Zeitpunkt einschätzen  
  
schlecht ←—————+————→ gut
7. Haben Sie zertifizierte Impffortbildungen z.B. „Fachkraft für Impfmanagement der  
Bundesärztekammer“?  
 Nein  Ja Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_
8. Haben Sie weitere Zusatzqualifikationen?  
 VERAH  NÄPA  andere: \_\_\_\_\_
9. Wie bilden Sie sich im Regelfall fort? (Mehrfachnennung möglich)  
 Bücher  Zeitschriftenartikel  Internet (z.B. Podcasts/Videocasts)  
 Fortbildungen (Wenn Fortbildungen, wie häufig?: \_\_\_\_\_ mal pro Jahr)
10. Lernen Sie lieber in der...  Gruppe oder  alleine?



11. Kennen Sie den Begriff „e-learning“?

Nein  Ja

Wenn ja, was verstehen Sie darunter:

\_\_\_\_\_

Wenn ja, haben Sie Erfahrung mit e-learning:

viel  etwas  noch nie gemacht

12. Würden geeignete Internetformate (z.B. Podcasts/Videocasts) generell Ihre Motivation zum selbstständigen Lernen steigern?

Ja  Nein

13. Können Sie sich vorstellen, sich in Zukunft (noch) mehr internetbasiert fortzubilden?

Ja  Nein  nur als Zusatz zu schon vorhandenen Lehrmethoden

14. Welche medizinischen Themen würden Sie sich wünschen, um sie sich internetbasiert, z.B. in Form von kurzen Videos, anzueignen?

\_\_\_\_\_

15. Bevorzugen Sie ...

... „echte“ Darsteller in Videos z.B. jemand der vor einer Tafel steht und einen Sachverhalt mithilfe einer Skizze erörtert?

oder

... die Darstellung anhand von PowerPoint-Folien mit einer Stimme im Hintergrund, welche den Sachverhalt erläutert?

16. Würden Sie für Lehrvideos bezahlen?

Ja, wenn sie günstiger als alternative Lehrmittel sind.

Ja, wenn sie vergleichbar teuer wie alternative Lehrmittel.

Ja, wenn qualitativ hochwertiger als alternative Lehrmittel auch bei höheren Kosten.

Nein, Videos sollten frei verfügbar und kostenlos sein.

Anhang 7 Zweiter Abschnitt des Fragebogens zur Akzeptanz (Interventionsgruppe)



Sie haben von uns eine CD mit 4 Videocasts über Impftemen erhalten.  
Bitte beantworten Sie noch folgende Fragen

1. Ich habe mir die Videocasts angesehen?  Nein  Ja  
Wenn ja, wie häufig: \_\_\_\_\_ Mal
2. Wie beurteilen Sie die Qualität der Videocasts in Bezug auf den Inhalt?  
zu laienhaft  $\leftarrow$   $\longrightarrow$  zu komplex
3. Wie beurteilen Sie die Qualität der Videocasts in Bezug auf die Darstellung?  
schlecht verständlich  $\leftarrow$   $\longrightarrow$  gut verständlich
4. Waren die Videocasts...  authentisch  alltagsfremd?
5. Was fanden Sie besonders gut an den Videocasts? Bitte nennen Sie Stichworte:
6. Was fanden Sie weniger gut bzw. schlecht an den Videocasts? Bitte nennen Sie Stichworte:
7. Haben die Videos zum weiterführenden Lernen oder zum Austausch mit Kolleginnen o.Ä. angeregt?  
 Nein  Ja, und zwar zum:  
\_\_\_\_\_
8. Würden Sie die Videocasts in Ihrer jetzigen Version weiterempfehlen?  
 Ja  Ja, aber nur mit einigen Verbesserungen  Nein
9. Sollten für zukünftige Videos professionelle Schauspieler für die Darstellung der Szenen genutzt werden?  
 Ja  Nein  egal
10. Welchen zeitlichen Umfang für zukünftige Videos würden Sie bevorzugen, z.B. ein Video mit 30 min oder lieber gesplittet in 3x10 min?

Weitere Kommentare, Anmerkungen:

**Vielen Dank für Ihre Teilnahme!**

## Anhang 8 Kompetenztest



**Fragebogen zur Studie:**  
**„Kann durch eine Videoedukation der Kenntnisstand von Medizinischen  
Fachangestellten zum Impfmanagement verbessert werden?“**

Liebe/r medizinisch Fachangestellte/r,  
bitte füllen Sie diesen Fragebogen alleine und ohne Hilfsmittel aus.  
Bei Multiple Choice Fragen ist nur eine Antwortmöglichkeit korrekt. Ihre Lösung bitte durch ein  
deutliches Kreuz im Kreis vor den Buchstaben markieren.  
Vielen Dank!

**1. Was enthalten Impfstoffe zur passiven Immunisierung immer?**

- (a) Antigene z.B. HbS
- (b) Antikörper z.B. IgG
- (c) Subunit z.B. Hib Kapselpolysaccharide
- (d) Toxine z.B. Tetanustoxin

**2. Welche Aussage stimmt?**

- (a) Lebendimpfstoffe sind kombinierbar
- (b) Lebendimpfstoffe sollten nicht kombiniert werden
- (c) Totimpfstoffe sollten nicht kombiniert werden

**3. Bei welcher Temperatur sollten Totimpfstoffe gelagert werden?**

**4. Wann sollte s.c. anstatt i.m. geimpft werden?**

- (a) adipöser Patient
- (b) schwangere Patientin
- (c) marcumarisierter Patient
- (d) wenn bei der letzten i.m. Impfung Komplikationen auftraten

**5. Wo impfen Sie primär i.m. bei einem 35 Jahre alten Menschen?**

- (a) M. gluteus minimus
- (b) M. deltoideus
- (c) M. vastus lateralis
- (d) M. rectus abdominis



**6. Wie lange hält die Immunität nach regelrecht vollzogener Grundimmunisierung mit MMR nach aktuellem Wissensstand an?**

--

**7. Eine Schwangere kommt zu Ihnen in die Praxis und hat keinen ausreichenden Impfschutz gegen Mumps. Was empfehlen Sie ihr?**

--

**8. Eine 65 Jahre alte Dame möchte sich gegen die jährliche Influenza impfen lassen. Sie hat eine Körperkerntemperatur von 38,3°C bei einem grippalen Infekt und sonst keine weiteren Beschwerden. Ist die Impfung möglich?**

--

**9. Was können Impfstoffe zur aktiven Immunisierung enthalten?**

- (a) Oberflächenmoleküle von Mikroorganismen
- (b) Antikörper
- (c) Abwehrzellen

**10. Welche Aussage stimmt?**

- (a) Nach einer Impfung mit einem Lebendimpfstoff z.B. trivalenter MMR, kann direkt im Anschluss mit Totimpfstoff geimpft werden.
- (b) Nach einer passiven Immunisierung z.B. Tollwut, darf man nicht gleichzeitig für dieselbe Infektion aktiv immunisiert werden.
- (c) Nach einer passiven Immunisierung z.B. Tollwut, macht es Sinn, direkt im Anschluss für eine andere Infektion aktiv immunisiert werden.
- (d) Nach einer Impfung mit einem Totimpfstoff z.B. hexavalenter DTaP-IPV-Hib-HepB, kann nicht direkt im Anschluss mit einem anderen Totimpfstoff geimpft werden

**11. Können Totimpfstoffe eingefroren werden, falls ja, in welchem Temperaturbereich?**

- (a) ja, nahe unter 0°C
- (b) ja, solange noch über -20°C
- (c) nein, auf keinen Fall
- (d) nur kurzzeitig



**12. Wie sollte ein antikoagulierter Patient mit einem INR von 2,5 (Referenz INR >0,85) laut STIKO bevorzugt geimpft werden?**

--

**13. Ein nierentransplantiertes Patient unter Immunsuppression soll gegen FSME geimpft werden. Ist dies möglich?**

--

**14. Falls ja, warum?**

--

**15. Sie klären einen Patienten über die unerwünschten Nebenwirkungen einer Impfung auf. Was ist die häufigste unerwünschte Arzneimittelwirkung?**

(a) Husten und Heiserkeit

(b) lokale Rötung und Schwellung an der Einstichstelle

(c) Fieber über 38,5°C

(d) Durchfall

**16. Nennen Sie drei typische Impfreaktionen**

--

**17. Nennen Sie drei mögliche Impfkomplikationen**

--



**18. Welcher Schritt bei der Durchführung einer i.m. Impfung in den rechten Oberarm ist am ehesten falsch?**

- (a) Sie lassen den Patienten den Pullover hochkrempeln
- (b) Sie schütteln den Impfstoff leicht
- (c) Sie desinfizieren den Oberarm
- (d) Sie wechseln die Kanüle nach dem Aufziehen des Impfstoffes

**19. In welchem Bereich injizieren Sie den Impfstoff am Oberschenkel eines Erwachsenen?**

- (a) ventral (von vorne) in den mittleren Oberschenkel
- (b) anterolateral (vorne-seitlich) in den mittleren Oberschenkel
- (c) ventral (von vorne) in den Oberschenkel eine Handbreite über der Patella (Kniescheibe)
- (d) medial (mittig) in den Oberschenkel eine Handbreite über der Patella (Kniescheibe)

**20. In welchem Bereich injizieren Sie den Impfstoff am Oberarm i.m?**

- (a) Handbreite unter dem Akromion (Schulterhöhe) und am lateralen (seitlichen) Oberarm
- (b) 3 Querfinger unter dem Akromion (Schulterhöhe) und am lateralen (seitlichen) Oberarm
- (c) Handbreite unter dem Akromion (Schulterhöhe) und am anterioren (vorderen) Oberarm
- (d) 3 Querfinger unter dem Akromion (Schulterhöhe) und am dorsalen (hinteren) Oberarm

**21. Müssen Sie nach aktuellem Wissensstand bei der Injektion aspirieren?**

--

**22. Wie können Sie Schmerzen durch das Impfen am ehesten mindern?**

- (a) durch schnelles injizieren
- (b) durch langsames injizieren

**23. In welchem Winkel sollte bevorzugt i.m. geimpft werden?**

			
O (a)	O (b)	O (c)	O (d)



**24. Welche der Kanülen sollte bei einem normalgewichtigen Mann zur Impfung in den M. deltoideus zur Anwendung kommen?**



O (a) braun  
0,40x20mm

O (b) blau  
0,70x30mm

O (c) violett  
0,55x25mm

**25. Markieren Sie durch einen Kreis den Ort, an dem Sie einen gesunden Mann mittleren Alters gegen Tetanus impfen.**





26. Im Folgenden wird Ihnen ein Impfbuch eines gesunden 23 jährigen Mannes vorgelegt. Identifizieren Sie die laut STIKO fällige Impfindikation einer Standardimpfung.

Schutzimpfung gegen				
Datum	Masern	Mumps	Röteln	Unterschrift des Arztes
19.9.98	x	x	x	Wolfgang Schmidt Kieferarzt Obere Straße 19, Tel. 07141 51058 7730 Villingen
19.6.96	x	x	x	

Bezeichnung über Schutzimpfungen mit einfachen oder kombinierten Impfstoffanpassungen gegen					
Datum	Polio oral	Diphtherie	Tetanus (Wundstiche)	Pertussis (Keuchhusten)	Unterschrift und Stempel des Arztes
24.9.98	x	x	x	x	Wolfgang Schmidt Kieferarzt Obere Str. 19, Tel. 07141 51058 7730 Villingen
30.9.98	x	x	x	x	
13.6.98	x	x	x	x	Wolfgang Schmidt Kieferarzt Obere Str. 19, Tel. 07141 51058 7730 Villingen
30.9.98	x	x	x	x	
24.9.98			x		Wolfgang Schmidt Kieferarzt Obere Str. 19, Tel. 07141 51058 7730 Villingen
17.7.98	x	x	x	x	
07.05.96					Wolfgang Schmidt Kieferarzt Obere Str. 19, Tel. 07141 51058 7730 Villingen
17.05.2005			x		
3.7.2009	x	x	x	x	Wolfgang Schmidt Kieferarzt Obere Str. 19, Tel. 07141 51058 7730 Villingen
	x	x	x	x	

Impfungen in betreffender Spalte ankreuzen oder Impfstoffe eintragen. Für kombinierte Impfungen angibt man durch „x“ in die appropriate columns the vaccination is performed and/or give the vaccine dose. Individual record space by „x“ / Indiquer par „x“ les vaccinations dans la colonne relative au vaccin à être appliqué. Ajouter les espèces en blanc par „x“.

Antwort:

## **8 Erklärung zum Eigenanteil**

Die Arbeit wurde im Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung der Universitätsklinik Tübingen unter Betreuung von Frau Prof. Dr. med. Stefanie Joos durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. med. Horst Prautzsch. Er hat die Arbeit betreut und korrigiert.

Sämtliche Versuche wurden von Dominik Jabs mit Unterstützung von Herrn Dr. med. Horst Prautzsch eigenständig durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte von Dominik Jabs nach Beratung durch das Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie nach Anleitung durch Frau Aline Naumann mit Unterstützung von Herrn Dr. med. Horst Prautzsch.

Ich versichere, das Manuskript selbständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Tübingen, den 28.08.2017

## 9 Veröffentlichungen

Teile der vorliegenden Dissertationsschrift sind zur Publikation angenommen:

Jabs D., Joos S. und Prautzsch H. (2017) Kann Videoedukation Kenntnisse von Medizinischen Fachangestellten zum Impfmanagement verbessern? Zeitschrift für Allgemeinmedizin (zur Publikation angenommen).

Auf folgenden Kongressen wurden Ergebnisse der Studie durch Vorträge sowie Posterbeiträge veröffentlicht:

1. Tag der Allgemeinmedizin 10.10.2015 (Tübingen)

2. Tag der Allgemeinmedizin 19.11.2016 (Tübingen)

50. DEGAM Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin 29.09.-01.10.2016 (Frankfurt)

51. DEGAM Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin 21.09.-23.09.2017 (Düsseldorf)

## 10 Danksagung

In diesem Abschnitt bedanke ich mich explizit bei allen Menschen, die mich direkt oder indirekt bei der Durchführung dieser Arbeit tatkräftig unterstützt haben.

An erster Stelle möchte ich mich herzlich bei meiner Doktormutter Frau Prof. Dr. med. Stefanie Joos für die Möglichkeit der Promotion an ihrem Institut und der Begleitung während der Arbeit sowie für ihre methodische Beratung bedanken.

Ein besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Herrn Dr. med. Horst Prautzsch für dessen Expertise, die unermüdliche Hilfestellung sowie die stetige Erreichbarkeit und Bereitschaft mir in allen Angelegenheiten weiterzuhelfen. Für mich war dies ein Privileg und keine Selbstverständlichkeit.

Ein weiterer Dank gilt Frau Aline Naumann vom Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie für die statistische Beratung.

Für die Beratung durch die Ethik-Kommission bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. Luft.

Ebenfalls gilt Frieda Kruse ein großer Dank für die Korrektur der Orthographie.

Bedanken möchte ich mich auch bei den Mitarbeiterinnen vom Institut für Allgemeinmedizin und Interprofessionelle Versorgung, Frau Teufel, Frau Orlikowsky und Frau Streit für all die organisatorischen Maßnahmen.

Mein größter Dank gilt nach meinem treuen Vater im Himmel meinen Eltern Helmut und Renate Jabs sowie meiner verstorbenen Oma Gerda Jabs, welche mir durch ihr selbstloses Handeln und unverdrossenen Rückhalt dieses Studium auf meinem Lebensweg ermöglichen. Ohne sie wäre all dies nicht passiert.

## 11 Lebenslauf

Name: Dominik Manuel Jabs

Geburtsdatum, -ort: 07.12.1989 in Villingen

Staatsangehörigkeit: Deutsch

Familienstand: ledig

Eltern: Helmut Jabs, Fernmeldemeister  
Renate Jabs, Wirtschafterin

Geschwister: Daniela Jabs, staatl. anerkannte Erzieherin

### Schul- & Ausbildung:

September 1996 – Juli 2000	Grundschule im Steppach
September 2000 – Juli 2006	Gymnasium am Hoptbühl
September 2006 – Juni 2009	Wirtschaftsgymnasium (Kaufmännische Schule Villingen-Schwenningen)
Juli 2009 - August 2010	FSJ bei der Rettungsdienst Schwarzwald-Baar gGmbH in Villingen-Schwenningen.
Oktober 2010 - März 2012	Ausbildung zum Rettungsassistenten
Seit Oktober 2012	Studium der Humanmedizin an der Eberhard Karls Universität Tübingen
22. November 2018	Ärztliche Prüfung