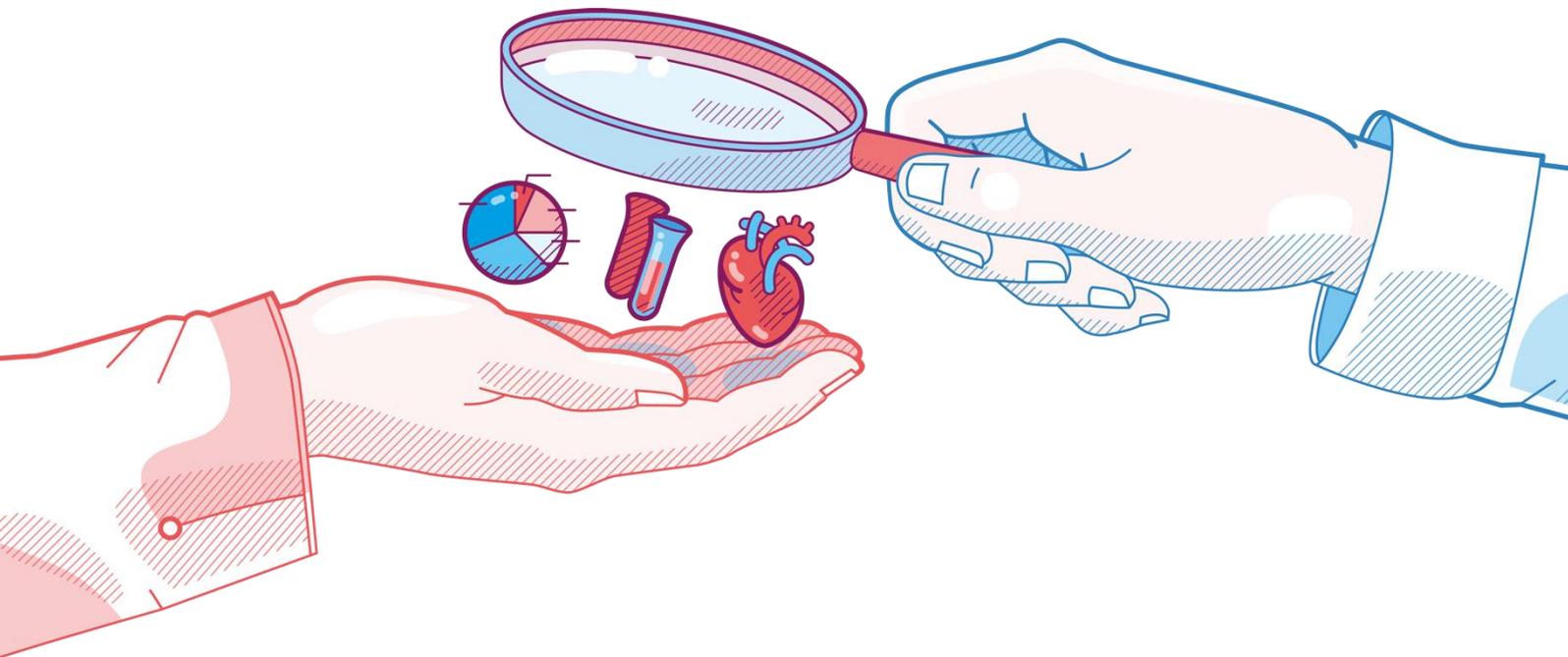


EVIDENZ AUSFÜHRLICH

Lungenfunktionstestung mittels Spirometrie bei asymptomatischen Erwachsenen



Stand: 14.02.2017

Autoren

- Stefanie Butz (M. Sc. Public Health)
- Annette Ernst (Dipl. Gesundheitswirtin FH)
- Dr. med. Dagmar Lühmann (Oberärztliche Koordinatorin Forschung)

Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Review

Dr. med. Hans-Otto Wagner,
Facharzt für Allgemeinmedizin / Oberärztlicher Koordinator Klinische Versorgung
Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Dr. med. Michaela Eikermann
Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V. (MDS), Essen

Zur besseren Lesbarkeit wird im Text auf die gleichzeitige Nennung weiblicher und männlicher Wortformen verzichtet. Angesprochen sind grundsätzlich beide Geschlechter.

Herausgeber



Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V. (MDS)
Theodor-Althoff-Straße 47
D-45133 Essen

Telefon: 0201 8327-0
Telefax: 0201 8327-100
E-Mail: office@mds-ev.de

Internet: <http://www.mds-ev.de>

Gliederung

Gliederung	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Problemstellung	6
1.1 Epidemiologie	6
1.2 Rationale für die IGeL	7
1.3 Bewertete Methode	7
1.4 Kosten	8
2 Fragestellung	8
3 Recherche	9
3.1 Datum der Recherchen	9
3.2 Recherchestrategie	9
3.3 Ergebnisse der Recherchen	11
4 Datenbasis der IGeL-Bewertung	14
4.1 Relevante Evidenzsynthesen	14
4.2 Bewertung der methodischen Qualität der Evidenzsynthesen	18
4.3 Relevante Einzelstudien	18
4.4 Zusammenfassung der Informationsbeschaffung	18
5 Ergebnisse zu Nutzen und Schaden	19
6 Diskussion	19
7 Zusammenfassung	20
8 Empfehlungen aktueller Leitlinien	21
9 Fazit	23
10 Literaturverzeichnis	24
Anhang 1 : für die Analyse ausgeschlossene, im Volltext gesichtete Literatur	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ergebnis des Recherche- und Screening-Prozesses: Systematische Übersichtsarbeiten und HTA 12

Abbildung 2: Ergebnis des Recherche- und Screening-Prozesses: ergänzende Primärstudien 13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Suchstrategie Pubmed 9

Tabelle 2: Suchstrategie Cochrane Library 10

Tabelle 3: weitere Suchstrategien 10

Tabelle 4: Ausschlusskriterien für den Selektionsprozess 11

Tabelle 5: Charakteristika der relevanten Evidenzsynthesen 15

Tabelle 6: AMSTAR Bewertung 18

Tabelle 7: aktuelle Leitlinienempfehlungen 21

Tabelle 8: Nutzen-Schaden-Bilanzierung der IGeL 23

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis -alphabetisch

AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
AMSTAR	A MeaSurement Tool to Assess Systematic Reviews
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BOLD-Studie	Burden of Obstructive Lung Disease-Studie
CINAHL	Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
COPD	Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung
CRD	Centre for Reviews and Dissemination
DARE	Database of Abstracts of Reviews of Effects
FEV ₁	Forciertes Expiratorisches Volumen in 1 Sekunde (Einsekundenkapazität)
FVC	Forcierte Vitalkapazität

G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GINA	Global Initiative for Asthma
GKV	Gesetzlichen Krankenversicherung
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
GOLD	Global Initiative for Obstructive Lung Disease
HTA	Health Technology Assessment
IGeL	Individuelle Gesundheitsleistung
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
KQ	Key Question
MeSH	Medical Subject Headings
NHS EED	National Health Service Economic Evaluation Database
NICE	National Institute for Health and Excellence Care
PICO	P opulation, I ntervention, C ontrol, O utcome
RACGP	The Royal Australian College of General Practitioners
RCT	Randomisiert Kontrollierte Studie
SR	Systematische Übersichtsarbeit
UE	Unerwünschte Ereignisse
USA	United States of America
USPSTF	United States Preventive Services Task Force

1 Problemstellung

Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen führen bei den Betroffenen zu einer starken Limitierung ihrer Leistungsfähigkeit und Lebensqualität. Zu den häufigsten chronischen obstruktiven Lungenerkrankungen gehören Asthma bronchiale und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) [23]. Die Diagnose beider Erkrankungen erfolgt auf Grundlage der klinischen Symptome sowie einer Lungenfunktionsdiagnostik bspw. mittels Spirometrie. Bei der Spirometrie handelt es sich um eine einfache, schnelle und nicht-invasive Untersuchung zur Messung des Lungenvolumina und der Atemstromstärke, welche als Goldstandard-Test zur Diagnostik von obstruktiven Ventilationsstörungen gilt [4]. Im Rahmen von erweiterten Check-Ups oder speziellen Angeboten für Raucher wird die Spirometrie auch Personen angeboten, welche keine klinischen Symptome aufweisen. Der vorliegende Bericht umfasst die Bewertung der individuellen Gesundheitsleistung (IGeL) „Lungenfunktionsdiagnostik mittels Spirometrie“ bei asymptomatischen Erwachsenen mit oder ohne den Risikofaktor Rauchen.

1.1 Epidemiologie

Chronisch obstruktive Lungenerkrankung

Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) ist eine nicht heilbare aber behandelbare Krankheit, die durch eine persistierende Verlegung und damit Minderung des Luftstroms charakterisiert ist. Ausgelöst wird sie durch chronisch entzündliche Prozesse in den Bronchien, die zu Zerstörungen des Lungenparenchyms führen können. Am häufigsten tritt die COPD als Reaktion der Lunge auf inhalede Noxen (Gase oder Partikel) auf. Als eine der Hauptursachen gilt die aktive bzw. passive Tabakrauchinhalation. Der Schweregrad von COPD wird mit den GOLD-Stadien I-IV angegeben, wobei Stadium I für eine milde Form mit nur wenigen bzw. keinen Symptomen steht, Stadium II einen moderaten Schweregrad mit leichten Symptomen darstellt, Stadium III eine schwere und Stadium IV eine sehr schwere und lebensbedrohliche COPD beschreibt. [10]

In einer aktuellen Meta-Analyse von 2015 wurden weltweite Prävalenzdaten zusammengeführt; in 2010 gab es schätzungsweise 384 Millionen Personen über 30 Jahre mit einer COPD, was einer weltweiten Prävalenz von 11.7% entspricht [1]. Die aktuellsten Prävalenzdaten für Deutschland lassen sich der BOLD (Burden of Obstructive Lung Disease)-Studie (2008) entnehmen. Dort wurden zufällig ausgewählte Bürger der Region Hannover eingeladen, an der Studie teilzunehmen. Bei allen Studienteilnehmern wurden je 3 Messmanöver mit dem „EasyOne“-Spirometer durchgeführt. Die in der Stichprobe (N = 683) erhobene Prävalenz von COPD (alle Stadien) bei Personen über 40 Jahre lag bei 13,2%. Aufgeteilt nach Stadien waren 7,4% der Untersuchten dem Stadium I, 5% dem Stadium II und 0,8% dem Stadium III zuzuordnen [8].

In der Region der Kassenärztlichen Vereinigung Nordrhein beispielsweise lag die COPD 2015 an 13ter Stelle der Behandlungsanlässe in der hausärztlichen Praxis [22] und wird in der deutschen Todesursachenstatistik an 6ter Stelle genannt (Daten von 2015) [26].

Asthma bronchiale

Auch bei Asthma bronchiale handelt es sich um eine chronisch-entzündliche Erkrankung der unteren Atemwege. Sie ist gekennzeichnet durch Symptome wie Keuchen, Husten, Atemnot und Brustenge,

welche in ihren Intensitäten und Häufigkeiten variieren. Des Weiteren ist sie durch variable Atemwegsobstruktion charakterisiert [10].

Schätzungsweise leiden weltweit rund 334 Millionen Menschen aller Altersklassen an Asthma bronchiale, wobei die meisten Betroffenen aus Staaten mit geringem und mittlerem Einkommen stammen [9]. In Deutschland stieg die Lebenszeitprävalenz von Asthma bronchiale im Erhebungszeitraum von 1998 bis 2008-2011 bei Frauen von 6,3% auf 9,9% und bei Männern von 5,1% auf 7,3% [21].

Laut dem Statistischen Bundesamt lag Asthma bronchiale an 15ter Stelle der Behandlungsanlässe in hausärztlichen Praxen der KV-Region Nordrhein (Daten von 2015)[22].

1.2 Rationale für die IGeL

Bei Personen, die über Beschwerden klagen und Symptome aufweisen, welche den Verdacht auf eine chronisch-obstruktive Lungenerkrankung nahelegen, wird zur Diagnostik eine Lungenfunktionsmessung mittels Spirometrie durchgeführt. Zusammen mit dem klinischen Bild kann der Arzt die Diagnose genauer eingrenzen bzw. bestimmte Erkrankungen ausschließen. Weiter kann der Arzt mit Hilfe der Spirometrie den Schweregrad der Obstruktion bestimmen, aber auch Krankheitsverlauf und Therapieerfolg beurteilen sowie Aussagen zur Prognose treffen [4]. In all diesen Fällen wird die Lungenfunktionsmessung mittels Spirometrie von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen. Personen ohne klinische Beschwerden wird die Lungenfunktionsmessung im Rahmen von „erweiterten Check-Ups“ zur Feststellung der Lungengesundheit als individuelle Gesundheitsleistung (IGeL) angeboten; ebenso wie Rauchern im Rahmen von „Risiko-Checks“. Auch im Zuge einer Tauchtauglichkeitsuntersuchung wird die Spirometrie neben anderen Untersuchungen als IGeL angeboten. Dieses Angebot ist allerdings nicht Gegenstand der Bewertung innerhalb des hier vorliegenden Evidenzberichts.

1.3 Bewertete Methode

Bei der Lungenfunktionsmessung mittels Spirometrie handelt es sich um eine einfach durchzuführende Untersuchung zur Diagnostik obstruktiver Ventilationsstörungen und zur Bestimmung von Lungenvolumina. Zur Feststellung einer obstruktiven Ventilationsstörung wird die relative Einsekundenkapazität (FEV_1/FVC) bestimmt. Hierzu wird ermittelt, wieviel Luft ein Patient innerhalb der ersten Sekunde nach maximaler Einatmung ausatmen kann (forcierte Einsekundenkapazität, FEV_1) und wieviel Luft ein Patient insgesamt nach maximaler Einatmung ausatmen kann (forcierte Vitalkapazität, FVC). Die relative Einsekundenkapazität (FEV_1/FVC) beschreibt wie hoch der Anteil der FEV_1 an der FVC ist. Dieser Wert wird auch Tiffeneau-Index genannt. [4]

Im Rahmen der COPD-Diagnostik gilt eine relative Einsekundenkapazität von weniger als 70 % nach Gabe eines Bronchospasmolytikums als auffällig ($FEV_1/FVC < 70 \%$) [11]. Im Vergleich dazu wird ein Asthma bronchiale diagnostiziert, wenn es bei mehrfachen Messungen zu Variationen in der relativen Einsekundenkapazität kommt, der Wert bei $> 75\%-80\%$ liegt und es nach Gabe eines Bronchospasmolytikums zu einer Verbesserung des FEV_1 -Wertes um $>12\%$ und 200 ml absolut im Vergleich zum Ausgangswert kommt [10].

1.4 Kosten

Die Leistung wird nach der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) über die Ziffern 605 und 605a abgerechnet [16].

- 605 Ruhespirografie = 14,11€ (einfacher Satz)
- 605a Flussvolumenkurve = 8,16€ (einfacher Satz)

2 Fragestellung

Folgende Kriterien für den Einschluss von Studien und Evidenzsynthesen in die Bewertung wurden festgelegt:

Population: Erwachsene ohne klinische Beschwerden; Raucher ohne klinische Beschwerden.

Intervention: Screening auf das Vorliegen einer obstruktiven Lungenerkrankung mittels Lungenfunktionsmessung durch Spirometrie.

Kontrollintervention: kein Screening auf obstruktive Lungenerkrankung.

Zielgrößen (outcome): Morbidität, Mortalität, Lebensqualität, unerwünschte Ereignisse (UE) der Untersuchung bzw. der Konsequenzen der Untersuchung (Abklärung, Therapie).

Studientypen (als Basis der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten sowie für die ergänzende Recherche): Randomisierte kontrollierte Studien (RCT).

3 Recherche

3.1 Datum der Recherchen

Die Recherche nach systematischen Übersichtsarbeiten und Health Technology Assessments (HTA) erfolgte am 25.07.2016.

Es wurde eine ergänzende systematische Recherche nach aktuellen Primärstudien durchgeführt. Diese erfolgte am 26.07.2016.

Zusätzlich erfolgte eine fokussierte Leitlinienrecherche am 01.08.2016.

Eine Aktualisierung der Suche wurde am 06.02.2017 durchgeführt.

3.2 Recherchestrategie

Tabelle 1: Suchstrategie Pubmed

Suche	Suchbegriffe	Trefferanzahl
#61	Search asthma [MeSH Terms]	112782
#62	Search copd [MeSH Terms]	42841
#63	Search asthma [Title/Abstract]	123761
#64	Search "chronic obstructive pulmonary disease"[Title/Abstract]	34317
#65	Search mass screening [MeSH Terms]	107826
#66	Search "screening"[Title/Abstract]	395176
#67	Search "early detection"[Title/Abstract]	45724
#68	Search "case finding"[Title/Abstract]	3856
#69	Search spirometry[MeSH Terms]	19365
#70	Search "respiratory function test"[Title/Abstract]	197
#71	Search "pulmonary function test"[Title/Abstract]	1914
#72	Search #61 OR #62 OR #63 OR #64	199654
#73	Search #65 OR #66 OR #67 OR #68	472078
#74	Search #69 OR #70 OR #71 OR spirometry[Title/Abstract]	28393
#75	Search #72 AND #73 AND #74	631
#76	Search #75; Filters: Meta-Analysis	2
#77	Search #75; Filters: Meta-Analysis, Review	76
#78	Search #75; Filters: Meta-Analysis, Review, Systematic Reviews	83
#79	Search #75; Filters: Meta-Analysis, Review, Systematic Reviews, published in the last 10 years	52
Suche nach RCTs		
#80	Search #75; Filters: Randomized Controlled Trial; Publication date from 2015/01/01 to 2016/12/31	2

Tabelle 2: Suchstrategie Cochrane Library

ID	Search	Hits
#1	MeSH descriptor: [Spirometry] explode all trees	1502
#2	spirometry	3924
#3	MeSH descriptor: [Respiratory Function Tests] explode all trees	21252
#4	#1 or #2 or #3	23000
#5	MeSH descriptor: [Mass Screening] explode all trees	5446
#6	MeSH descriptor: [Population Surveillance] explode all trees	711
#7	MeSH descriptor: [Primary Prevention] explode all trees	3974
#8	screening	25721
#9	early detection	7212
#10	#5 or #6 or #7 or #8 or #9	34001
#11	#4 and #10; Filters: Publication Year from 2010 to 2016	329 (143 Trials, 186 Reviews)

Tabelle 3: weitere Suchstrategien

Datenbanken / Webseiten	Suchstrategie / Suchbegriffe
DARE/HTA/NHS EED (CRD-Datenbank):	(spirometr*) AND (screen*) → 8 Treffer
AWMF:	Suchbegriff 1: Spirometrie Suchbegriff 2: Asthma Suchbegriff 3: COPD
NICE:	Suchbegriff 1: Spirometry OR Spirometr* (type guidance) Suchbegriff 2: Screening OR Screen* (type guidance) Suchbegriff 3: Asthma (type guidance) Suchbegriff 4: COPD (type guidance)
USPSTF:	Suchbegriff: spirometry AND/OR screening
AHRQ (National Guideline Clearinghouse):	Suchbegriff 1: spirometry (Guideline Category: Screening) Suchbegriff 2: Asthma (Guideline Category: Screening) Suchbegriff 3: COPD (Guideline Category: Screening)
IQWiG :	Suchbegriff 1: Spirometrie Suchbegriff 2: Asthma Suchbegriff 3: COPD Suchbegriff 4: Screening (Ergebnisarten Projekte und Abschlussberichte) Suchbegriff 5: Früherkennung (Ergebnisarten Projekte und Abschlussberichte)
Gesundheitsinformation.de:	Da keine Suchfunktion → Themensuche von A-Z nach möglichen relevanten Themen
G-BA:	Suchbegriff 1: Spirometrie Suchbegriff 2: Asthma Suchbegriff 3: COPD

3.3 Ergebnisse der Recherchen

Durch die Recherchen nach systematischen Übersichtsarbeiten und Health Technology Assessments (HTA) wurden 246 Treffer erzielt, wovon nach dem Selektionsprozess mit den Ausschlusskriterien (siehe Tabelle 4) zwei relevante systematische Übersichtsarbeiten verbleiben, die als relevant für die vorliegende Bewertung betrachtet wurden (siehe Abbildung 1).

Durch die ergänzende Recherche nach Primärstudien wurden 145 Treffer erzielt, wovon nach dem Selektionsprozess keine relevante Studien/Publication verblieb, die als relevant für die vorliegende Bewertung betrachtet wurde (siehe Abbildung 2).

Tabelle 4: Ausschlusskriterien für den Selektionsprozess

E1	Dublette
E2	Update vorhanden
E3	Kein systematischer Review
E4	Falsche Fragestellung
E5	Kein Review; Zusammenfassung eines Reviews

Abbildung 1: Ergebnis des Recherche- und Screening-Prozesses: Systematische Übersichtsarbeiten und HTA

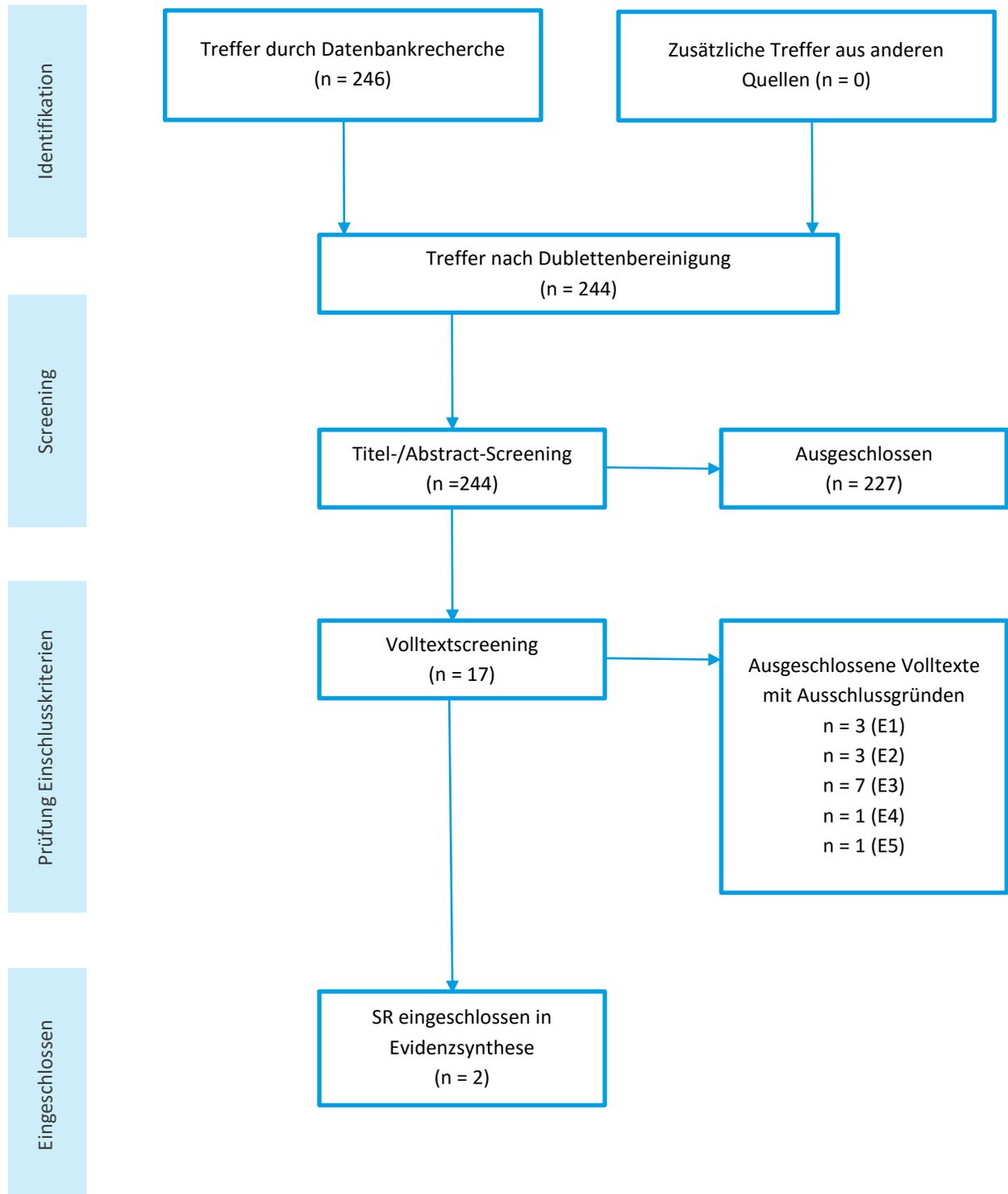
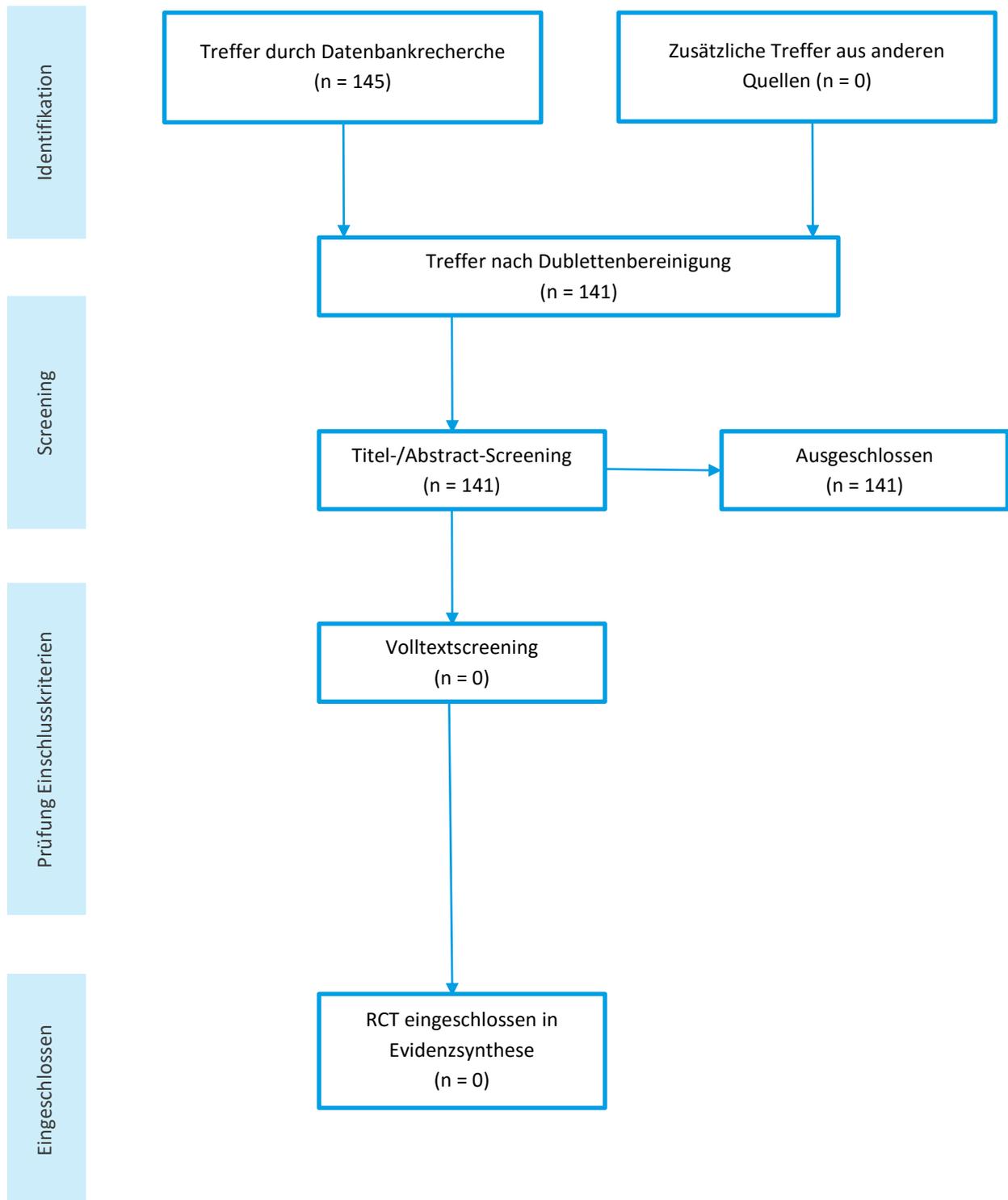


Abbildung 2: Ergebnis des Recherche- und Screening-Prozesses: ergänzende Primärstudien



4 Datenbasis der IGeL-Bewertung

4.1 Relevante Evidenzsynthesen

Es wurden zwei relevante Evidenzsynthesen identifiziert, die die Grundlage der vorliegenden Bewertung bilden. Die Charakteristika dieser Evidenzsynthesen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Charakteristika der relevanten Evidenzsynthesen

Systematische Übersichtsarbeit / HTA-Bericht	Fragestellung	Einschlusskriterien	Literaturrecherche und Studienselektion	Qualitätsbewertung der zugrundeliegenden Primärstudien	Informationssynthese
<p>Eisenmann et al.: Effektivität eines COPD-Screenings mittels Spirometrie – Quick Assessment. 2010. [7]</p>	<p><u>Hauptfragestellung:</u> Ist ein COPD-Screening mittels Spirometrie bei asymptomatischen Erwachsenen mit einem günstigeren Verlauf der COPD (Exazerbationen, Lungenfunktion, Lebensqualität, Mortalität) bei identifizierten COPD-Patienten assoziiert?</p> <p><u>PICO</u> Population: Erwachsene, allgemeine Bevölkerung, keine COPD-Symptome. Intervention: Früherkennung der COPD mittels Spirometrie. Control: keine Früherkennung, keine Spirometrie. Outcome: Verlauf der COPD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> HTA, systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen von randomisierten und/oder kontrollierte Studien. randomisierten und/oder kontrollierte Studien. 	<p><u>Quellen:</u> Medline, EMBASE, Cochrane Library und Centre for Reviews and Dissemination (CRD); es erfolgte eine zusätzliche Handsuche.</p> <p><u>Suchzeitraum:</u> 1999 – Juli 2009.</p> <p><u>Einschränkungen</u> <u>Recherche:</u> nur deutsch und englischsprachig.</p> <p><u>Suchstrategie:</u> folgende Begriffe inklusive relevanter Synonyme, die jeweils mit AND verknüpft wurden: COPD, Screening, Spirometry und Prognosis.</p> <p><u>Selektion:</u> keine Angaben zur Anzahl der Reviewer.</p>	<p><u>Bewertungsmethode:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Kriterien für RCTs: Klarheit der Darstellung, Angemessenheit von Fragestellung, Studiendesign, Studienpopulation, Ein- und Ausschlusskriterien, Randomisierung, Verblindung, Intervention, Kontrolle, Analysemethodik (Statistik) und Interpretation der Ergebnisse. Kriterien für SRs und Metaanalysen: Klarheit der Darstellung und Angemessenheit von Fragestellung, Literatursuche, Ein- und Ausschlusskriterien, Datensynthese, Statistik, 	<p>Es wurden keine Studien mit geeignetem Evidenzniveau gefunden; eingeschlossen wurde ein Bericht der U.S. Preventive Service Task Force (Lin et al. 2008), welcher auch keine geeigneten Studien einschließt → es erfolgte eine Zusammenfassung des Berichts.</p> <p>Zum Abschluss wird eine Empfehlung abgegeben.</p>

Systematische Übersichtsarbeit / HTA-Bericht	Fragestellung	Einschlusskriterien	Literaturrecherche und Studienselektion	Qualitätsbewertung der zugrundeliegenden Primärstudien	Informationssynthese
				<p>Ergebnisinterpretation und Diskussion der Limitationen.</p> <p>Keine Angaben zur Anzahl der Bewerter und der Konsensfindung.</p>	
<p>Guirguis-Blake et al.: Screening for chronic obstructive pulmonary disease: A systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Service Task Force. 2016. [14]</p>	<p>Der Review betrachtet insgesamt 8 Fragestellungen (Key Questions = KQ). Für diesen Bericht relevant ist die KQ1</p> <p><u>Fragestellung für KQ1:</u></p> <p>Ist ein Screening auf COPD mittels Spirometrie in asymptomatischen Erwachsenen (≥ 40 Jahre) mit einer verbesserten gesundheitsbezogenen Lebensqualität bzw. reduzierter Morbidität oder Mortalität assoziiert?</p> <p><u>PICO:</u></p> <p>Population: asymptomatische Erwachsene (≥40 Jahre)</p>	<p>Der Review insgesamt betrachtet kontrollierte und nicht-kontrollierte Studien in Abhängigkeit von der jeweiligen Hauptfragestellung.</p> <p>Für die KQ 1 wurde nur nach RCTs gesucht.</p>	<p><u>Quellen:</u> Medline, PubMed Publisher-Supplied Records, the Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) und Cochrane Collaboration Registry of Controlled Trails; es erfolgte eine zusätzliche Handsuche in den Referenzlisten.</p> <p>Es wurde zusätzlich auf AHRQ, BMJ Clinical Evidence, Cochrane Database of Systematic Reviews, CRD, Institute of Medicine und National Institute for Health and Clinical Excellence gesucht.</p> <p><u>Suchzeitraum:</u> insgesamt von 2000 – 31.01.2015; je nach KQ angepasst auf vorher basierende</p>	<p>Eigenes Bewertungssystem, Items an die jeweiligen Studiendesigns angepasst.</p> <p>Anzahl der Reviewer: 2</p> <p>Beurteilung der methodischen Qualität erfolgt in drei Klassen: Good, Fair, Poor</p>	<p>Qualitative Zusammenfassung (tabellarisch und narrativ) der Ergebnisse getrennt nach den entsprechenden Fragestellungen.</p> <p>Es wurden keine Metaanalysen durchgeführt wegen zu hoher Heterogenität der Studien.</p>

Systematische Übersichtsarbeit / HTA-Bericht	Fragestellung	Einschlusskriterien	Literaturrecherche und Studienselektion	Qualitätsbewertung der zugrundeliegenden Primärstudien	Informationssynthese
	<p>Intervention: Spirometrie-Screening (ohne Bronchodilatation)</p> <p>Control: kein Screening, keine Intervention</p> <p>Outcome: reduzierte Mortalität oder Morbidität, verbesserte gesundheitsbezogene Lebensqualität</p>		<p>Berichte. Für KQ1 von Januar 2005 – Januar 2015.</p> <p><u>Einschränkungen</u> <u>Recherche:</u> nur englischsprachig.</p> <p><u>Suchstrategie:</u> MeSH, relevante Begriffe (Titel /Abstrakt) in Abhängigkeit der jeweiligen PICO zur KQ.</p> <p><u>Selektion:</u> 2 Reviewer.</p>		

4.2 Bewertung der methodischen Qualität der Evidenzsynthesen

Alle relevanten Evidenzsynthesen wurden einer Qualitätsbewertung mit dem AMSTAR-Instrument unterzogen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: AMSTAR Bewertung

Studie	Eisenmann et al. 2010 [7]	Guirguis-Blake et al. 2016 [14]
A priori festgelegtes Protokoll	+	+
Doppelte Studienselektion und Datenextraktion	o	+
Ausführliche Literatur Recherche	+	+
Publikationsstatus (z.B. graue Literatur) als Einschlusskriterium	+	+
Listen der ein- und ausgeschlossenen Studien vorhanden	+	+
Charakteristika der eingeschlossenen Studien vorhanden	+	+
Qualität der eingeschlossenen Studien bewertet und dokumentiert	+	+
Qualität der eingeschlossenen Studien für Schlussfolgerung angemessen berücksichtigt	+	+
Angemessene Methoden zur Informationssynthese verwendet	+	+
Wahrscheinlichkeit des Publikationsbias erfasst	-	-
Interessenkonflikte dargelegt (SR und Studien)	+	-

+: ja

-: nein

O: unklar

Beide identifizierten relevanten Reviews wurden als methodisch hochwertig eingestuft und konnten somit in der Bewertung berücksichtigt werden.

4.3 Relevante Einzelstudien

Es wurden, über die in die systematischen Übersichtsarbeiten eingeschlossenen Studien hinaus, keine weiteren Studien gefunden, die für die Bewertung relevant waren.

4.4 Zusammenfassung der Informationsbeschaffung

Für die nachfolgende Bewertung wurden folgende Quellen genutzt:

- Eisenmann et al. 2010 [7]
- Guirguis-Blake et al. 2016 [14]

5 Ergebnisse zu Nutzen und Schaden

Beide aufgefundenen systematischen Übersichtsarbeiten erlauben – im Hinblick auf die in der PICO-Fragestellung (s. Abschnitt 2) spezifizierten Endpunkte – keine Aussagen zum Nutzen oder Schaden einer Lungenfunktionsmessung mittels Spirometrie bei asymptomatischen Erwachsenen. Weder Eisenmann et al. (2010) [7] noch Guirguis-Blake et al. (2016) [14] konnten für die Fragestellung relevante RCTs identifizieren.

6 Diskussion

Aussagen zum Nutzen und Schaden von diagnostischen und therapeutischen medizinischen Interventionen sollten auf der Grundlage von Ergebnissen randomisierter kontrollierter Studien getroffen werden. Dieses Studiendesign schützt die Ergebnisse am ehesten vor systematischen Fehlern im Sinne von Über- oder Unterschätzung von Effekten.

Da die Effekte eines Screening mittels Spirometrie auf obstruktive Ventilationsstörungen bei asymptomatischen Erwachsenen bisher nicht in randomisierten kontrollierten Studien untersucht worden sind, kann an dieser Stelle keine Bewertung ihres Nutzen- bzw. Schadenspotenzials vorgenommen werden.

Die Autoren der beiden eingeschlossenen systematischen Reviews kommen trotz fehlender empirischer Daten zu der Schlussfolgerung, dass ein Spirometriescreening auf obstruktive Lungenerkrankungen (hier insbesondere COPD) bei Erwachsenen ohne klinische Beschwerden nicht zu empfehlen ist. Zu der gleichen Schlussfolgerung kommen die Autoren der fünf gesichteten internationalen Leitlinien (s. Abschnitt 8).

Eisenmann et al. (2010) [7] begründen ihre Empfehlung damit, dass ein Screening asymptomatischer Erwachsener in erster Linie Patienten mit milder oder moderater COPD identifiziert. Für diese Patientengruppe hätten die jeweiligen verfügbaren Therapieoptionen im Hinblick auf die Entwicklung der COPD keinen bzw. nur einen sehr geringen Nutzen; die einzige Ausnahme sei der Rauchstopp bei rauchenden Patienten. Die Autoren führen weiter aus, dass auf Basis aktueller Prävalenzdaten und unter Berücksichtigung der in der Literatur berichteten Effektivität von Therapieoptionen ein Screening von mehreren hundert Personen erforderlich wäre, um eine einzige erste COPD-Exazerbation zu vermeiden.

Auch Guirguis-Blake et al. (2016) [14] stellen fest, dass ein Screening in der asymptomatischen Gesamtbevölkerung hauptsächlich milde bis moderate COPD-Stadien identifizieren würde. Für diese Patienten seien nur unzureichende Belege dafür verfügbar, dass sich eine medikamentöse Therapie vorteilhaft auf die Krankheitsentwicklung auswirkt. Des Weiteren wird auf die hohen Kosten der Behandlungen verwiesen. Vor diesem Hintergrund sprechen sich die Autoren gegen ein Screening aus. Alternativ wird ein vorgeschaltetes Fragebogenscreening in Risikogruppen (z. B. Rauchern) angeregt, um Personen mit einer erhöhten Krankheitswahrscheinlichkeit zu identifizieren. Die Autoren benennen hierfür drei extern validierte Fragebögen, welche sich in ihrer Sensitivität und Spezifität unterscheiden und nur zum Teil in asymptomatischen Studienpopulationen getestet wurden. Daher sprechen sie keine Empfehlung für ein spezifisches Instrument aus.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass beide systematischen Reviews ([7, 14]) in Ihrer Diskussion - auch ohne belastbare Datengrundlage - von einem Screening asymptomatischer Personen mittels Spirometrie abraten. Allerdings befürworten sie allgemeine präventive Maßnahmen, wie ärztliche Beratungen zu den Ursachen der COPD und die ärztliche Unterstützung von Rauchern zur Erzielung einer Nikotinkarenz – unabhängig von einem Spirometriebefund. Diesen Empfehlungen lässt sich umso leichter folgen, da Nikotinkarenz mit dem Ziel der Prävention von malignen und nicht-malignen Lungenerkrankungen sowie Herz-Kreislaufkrankungen integraler Bestandteil einer Vielzahl von Präventionskonzepten ist ([2] [18]).

Hinsichtlich möglicher anzunehmender Schäden ist weiterhin nicht auszuschließen, dass die bei symptomlosen Personen durchgeführte Spirometrie zur Diagnose einer nicht klinisch manifesten Atemwegsobstruktion (COPD Stadium I) führt, die Anlass zu unnötigen Wiederholungsuntersuchungen bzw. zu nicht indizierten Behandlungen gibt – was wiederum mit dem Potenzial für unerwünschte Wirkungen verknüpft sein kann.

7 Zusammenfassung

Die beiden vorgestellten systematischen Übersichtsarbeiten beinhalten keine Evidenz zum Nutzen oder Schaden eines Screenings nach obstruktiven Lungenerkrankungen (insbesondere COPD) mittels Spirometrie bei asymptomatischen Erwachsenen bzw. Rauchern ohne klinische Beschwerden. Allerdings ist auf mögliche anzunehmende Schäden hinzuweisen (siehe vorangegangener Absatz).

8 Empfehlungen aktueller Leitlinien

Durch die Leitlinienrecherche wurden insgesamt 14 Leitlinien identifiziert. Eine Synopse der 5 aktuellen, evidenzbasierten und fragestellungsspezifischen Leitlinienempfehlungen ist in Tabelle 6 dargestellt. Die übrigen 8 Leitlinien konnten im Rahmen dieses Evidenzberichtes aus verschiedenen Gründen nicht berücksichtigt werden. Dazu gehört unter anderem die lediglich konsensbasierte S2k-Leitlinie „Spirometrie“, die federführend von der „Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin“ (DGP) bearbeitet wurde. Sie findet auf Grund ihrer fehlenden Evidenzbasierung nachfolgend keine Berücksichtigung [4]. Auch 7 weitere internationale Leitlinien flossen nicht in die aktuellen Leitlinienempfehlungen dieses Evidenzberichtes mit ein, eine davon, da es sich um eine rein „Technische Leitlinie“ [20] handelte und 6 weitere auf Grund der Tatsache, dass sie sich nicht auf symptomfreie Personen bezogen, sondern auf die Diagnostik und Therapie von COPD bzw. Asthma ([17], [13], [12], [3], [5],[15]).

Tabelle 7: aktuelle Leitlinienempfehlungen

Leitlinie	Land	Empfehlung
US Preventive Services Task Force (USPSTF) [25]	USA	Die USPSTF spricht sich gegen ein Spirometrie-Screening zur Detektion einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) bei Erwachsenen aus. (Empfehlungsgrad D)
American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. Diagnosis and Management of Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2011. [19]	USA	Die Spirometrie sollte nicht zum Screenen auf Atemwegsobstruktionen bei Personen ohne klinische Symptome eingesetzt werden. (Grade: Starke Empfehlung, moderate Evidenzqualität)
Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2016.[11].	International	Es wird hier die Strategie des aktiven „Case Finding“ nicht aber das Screening von asymptomatischen Personen befürwortet. (kein Evidenzgrad angegeben)
The Royal Australian College of General Practitioners (RACGP). Guidelines for preventive activities in general practice. 2012. [24]	Australien	Ein Screening auf COPD mittels Spirometrie hat keinen Nettonutzen. (kein Evidenzgrad angegeben)

Department of Veterans Affairs and Department of Defense. Clinical Practice Guideline for the Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2014. [6]	USA	Ein COPD-Screening mittels Spirometrie in der asymptomatischen Bevölkerung wird nicht empfohlen. (kein Evidenzgrad angegeben)
--	-----	---

9 Fazit

Derzeit lässt sich an Hand der Studiendaten keine Aussage zum Nutzen oder Schaden eines Screenings auf COPD bei asymptomatischen Personen zu. Es gibt allerdings Hinweise auf anzunehmende Schäden, die plausibel auf die Intervention zurückzuführen sind.

Tabelle 8: Nutzen-Schaden-Bilanzierung der IGeL

	Keine Hinweise auf Nutzen	Hinweise auf Nutzen	Belege für Nutzen
Keine Hinweise auf Schaden			
Hinweise auf Schaden <i>Gefahr der Feststellung nicht behandlungsbedürftiger Befunde, die Anlass zu Kontrolluntersuchungen und nicht indizierten Behandlungen geben.</i>	Keine Hinweise auf Nutzen		
Belege für Schaden			

Insgesamt bewerten wir die IGeL „Lungenfunktionstestung mittels Spirometrie bei asymptomatischen Erwachsenen“ als „tendenziell negativ“.

10 Literaturverzeichnis

- [1] Adeloje, D., Chua, S., Lee, C., Basquill, C., Papan, A., Theodoratou, E., Nair, H., Gasevic, D., Sridhar, D., Campbell, H., Chan, K.Y., Sheikh, A., Rudan, I. Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*, 2015; 5 (2): 020415
- [2] Andreas, S., Batra, A., Behr, J., Chenot, J.F., Gillissen, A., Hering, T., Herth, F.J.F., Kreuter, M., Meierjürgen, R., Mühlig, S., Nowak, D., Pfeifer, M., Raupach, T., Schultz, K., Sitter, H., Walther, J.W., Worth, H. Tabakentwöhnung bei COPD. S3-Leitlinie. AWMF Registernr. 020-005. 2014
- [3] Chung, K.F., Wenzel, S.E., Brozek, J.L., Bush, A., Castro, M., Sterk, P.J., Adcock, I.M., Bateman, E.D., Bel, E.H., Bleecker, E.R., Boulet, L.P., Brightling, C., Chanez, P., Dahlen, S.E., Djukanovic, R., Frey, U., Gaga, M., Gibson, P., Hamid, Q., Jajour, N.N., Mauad, T., Sorkness, R.L., Teague, W.G. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *Eur Respir J*, 2014; 43 (2): 343-373
- [4] Criée, C.P., Baur, X., Berdel, D., Bösch, D., Gappa, M., Haidl, P., Husemann, K., Jörres, R.A., Kabitz, H.J., Kardos, P., Köhler, D., Magnussen, H., Merget, R., Mitfessel, H., Nowak, D., Ochmann, U., Schürmann, W., Smith, H.J., Sorichter, S., Voshaar, T., Worth, H. Spirometrie. S2k-Leitlinie. AWMF Registernr. 020-017. 2015
- [5] Criner, G.J., Bourbeau, J., Diekemper, R.L., Ouellette, D.R., Goodridge, D., Hernandez, P., Curren, K., Balter, M.S., Bhutani, M., Camp, P.G., Celli, B.R., Dechman, G., Dransfield, M.T., Fiel, S.B., Foreman, M.G., Hanania, N.A., Ireland, B.K., Marchetti, N., Marciniuk, D.D., Mularski, R.A., Ornelas, J., Road, J.D., Stickland, M.K. Prevention of acute exacerbations of COPD: American College of Chest Physicians and Canadian Thoracic Society Guideline. *Chest*, 2015; 147 (4): 894-942
- [6] Department of Veterans Affairs, Department of Defense. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic obstructive pulmonary disease. Version 3.0. <http://www.healthquality.va.gov/guidelines/CD/copd/VADoDCOPDCPG2014.pdf>, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2014
- [7] Eisenmann, A., Hiebinger, C., Fröschl, B. Effektivität eines COPD-Screenings mittels Spirometrie. Quick assessment. Bundesministerium für Gesundheit; http://www.goeg.at/cxdata/media/download/berichte/QA_Screening_COPD.pdf, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2010
- [8] Geldmacher, H., Biller, H., Herbst, A., Urbanski, K., Allison, M., Buist, A.S., Hohlfeld, J.M., Welte, T. Die Prävalenz der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. Ergebnisse der BOLD-Studie. *Dtsch Med Wochenschr*, 2008; 133 (50): 2609-2614
- [9] Global Asthma Network. The Global Asthma Report. http://www.globalasthmareport.org/resources/Global_Asthma_Report_2014.pdf, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2014
- [10] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention (2016 update). www.ginasthma.org/, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2016
- [11] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. (Update 2016). <http://goldcopd.org/global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd-2016/>, letzter Zugriff: 11.11.2016. 2016
- [12] Guidelines & Protocols Advisory Committee. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Ministry of Health British Columbia, <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/practitioner-pro/bc-guidelines/copd.pdf>, letzter Zugriff: 02.12.2016. 2011

- [13] Guidelines & Protocols Advisory Committee. Asthma in adults - recognition, diagnosis and management. Ministry of Health British Columbia, <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/practitioner-pro/bc-guidelines/asthma-adults-fullguideline.pdf>, letzter Zugriff: 02.12.2016. 2015
- [14] Guirguis-Blake, J.M., Senger, C.A., Webber, E.M., Mularski, R., Whitlock, E.P. Screening for chronic obstructive pulmonary disease: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. Agency for Healthcare Research and Quality; Evidence Synthesis Number 130; AHRQ Publication No. 14-05205-EF-1. 2016
- [15] Institute for Clinical Systems Improvement. Diagnosis and management of Asthma. Tenth edition. 2012
- [16] N.N. GOÄ Gebührenordnung für Ärzte. <http://www.e-bis.de/goae/defaultFrame.htm>, letzter Zugriff: 22.06.2016. 2016
- [17] National Institute for Health and Care Excellence. Chronic obstructive pulmonary disease in over 16s: diagnosis and management. Clinical guideline cg101. 2010
- [18] Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Z., Verschuren, M., Albus, C., Benlian, P., Boysen, G., Cifkova, R., Deaton, C., Ebrahim, S., Fisher, M., Germano, G., Hobbs, R., Hoes, A., Karadeniz, S., Mezzani, A., Prescott, E., Ryden, L., Scherer, M., Syvanne, M., Scholte Op Reimer, W.J., Vrints, C., Wood, D., Zamorano, J.L., Zannad, F. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur Heart J, 2012; 33 (13): 1635-1701
- [19] Qaseem, A., Wilt, T.J., Weinberger, S.E., Hanania, N.A., Criner, G., Van Der Molen, T., Marciniuk, D.D., Denberg, T., Schunemann, H., Wedzicha, W., Macdonald, R., Shekelle, P. Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. Ann Intern Med, 2011; 155 (3): 179-191
- [20] Redlich, C.A., Tarlo, S.M., Hankinson, J.L., Townsend, M.C., Eschenbacher, W.L., Von Essen, S.G., Sigsgaard, T., Weissman, D.N. Official American Thoracic Society technical standards: spirometry in the occupational setting. Am J Respir Crit Care Med, 2014; 189 (8): 983-993
- [21] Robert Koch Institut. Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GesInDtld_inhalt.html, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2015
- [22] Robert Koch Institut. Häufigste Diagnosen in Prozent der Behandlungsfälle in Arztpraxen in Nordrhein. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=3&p_aid=17962652&nummer=638&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=12101556, letzter Zugriff: 01.02.2017. 2015
- [23] Robert Koch Institut. Gesundheitsmonitoring. Chronische Lungenerkrankungen. http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Themen/Chronische_Erkrankungen/lungenerkrankungen/lungenerkrankungen_node.html, letzter Zugriff: 01.02.2017. 2017
- [24] Royal Australian College of General Practitioners. Guidelines for preventive activities in general practice. 8th edition, <http://www.nmml.org.au/content/Document/RACGP%20Red%20Book.pdf>, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2012
- [25] Siu, A.L., Bibbins-Domingo, K., Grossman, D.C., Davidson, K.W., Epling, J.W., Jr., Garcia, F.A., Gillman, M., Kemper, A.R., Krist, A.H., Kurth, A.E., Landefeld, C.S., Mangione, C.M., Harper, D.M.,

Phillips, W.R., Phipps, M.G., Pignone, M.P. Screening for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama*, 2016; 315 (13): 1372-1377

[26] Statistisches Bundesamt. Die 10 häufigsten Todesursachen. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Todesursachen/Tabellen/HaeufigsteTodesursachen.html>, letzter Zugriff: 01.02.2017. 2015

Anhang 1 : für die Analyse ausgeschlossene, im Volltext gesichtete Literatur

Agency for Healthcare Research and Quality. Screening for chronic obstructive pulmonary disease using spirometry: summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. Evidence Synthesis Number 59; AHRQ Publication No. 08-05113-EF-1. 2008

Bruce, M.L., Mcevoy, P. COPD: your role in early detection. *Nurse Pract*, 2007; 32 (11): 24-33

Chung, K.F., Wenzel, S.E., Brozek, J.L., Bush, A., Castro, M., Sterk, P.J., Adcock, I.M., Bateman, E.D., Bel, E.H., Bleecker, E.R., Boulet, L.P., Brightling, C., Chanez, P., Dahlen, S.E., Djukanovic, R., Frey, U., Gaga, M., Gibson, P., Hamid, Q., Jajour, N.N., Mauad, T., Sorkness, R.L., Teague, W.G. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *Eur Respir J*, 2014; 43 (2): 343-373

Criée, C.P., Baur, X., Berdel, D., Bösch, D., Gappa, M., Haidl, P., Husemann, K., Jörres, R.A., Kabitz, H.J., Kardos, P., Köhler, D., Magnussen, H., Merget, R., Mitfessel, H., Nowak, D., Ochmann, U., Schürmann, W., Smith, H.J., Sorichter, S., Voshaar, T., Worth, H. Spirometrie. S2k-Leitlinie. AWMF Registernr. 020-017. 2015

Criner, G.J., Bourbeau, J., Diekemper, R.L., Ouellette, D.R., Goodridge, D., Hernandez, P., Curren, K., Balter, M.S., Bhutani, M., Camp, P.G., Celli, B.R., Dechman, G., Dransfield, M.T., Fiel, S.B., Foreman, M.G., Hanania, N.A., Ireland, B.K., Marchetti, N., Marciniuk, D.D., Mularski, R.A., Ornelas, J., Road, J.D., Stickland, M.K. Prevention of acute exacerbations of COPD: American College of Chest Physicians and Canadian Thoracic Society Guideline. *Chest*, 2015; 147 (4): 894-942

Derom, E., Van Weel, C., Liistro, G., Buffels, J., Schermer, T., Lammers, E., Wouters, E., Decramer, M. Primary care spirometry. *Eur Respir J*, 2008; 31 (1): 197-203

Graham, R., Mancher, M., Miller Wolman, D., Greenfield, S., Steinberg, E. Clinical practice guidelines we can trust. Institute of Medicine; http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/International/IOM_CPG_lang_2011.pdf, letzter Zugriff: 06.10.2016. 2011

Guidelines & Protocols Advisory Committee. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Ministry of Health British Columbia, <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/practitioner-pro/bc-guidelines/copd.pdf>, letzter Zugriff: 02.12.2016. 2011

Guidelines & Protocols Advisory Committee. Asthma in adults - recognition, diagnosis and management. Ministry of Health British Columbia, <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/practitioner-pro/bc-guidelines/asthma-adults-fullguideline.pdf>, letzter Zugriff: 02.12.2016. 2015

Haron, S.M., Jordan, R.E., O'beirne-Elliman, J., Adab, P. Effectiveness of case finding strategies for COPD in primary care: a systematic review and meta-analysis. *NPJ Prim Care Respir Med*, 2015; 25: 15056

Institute for Clinical Systems Improvement. Diagnosis and management of Asthma. Tenth edition. 2012

Johns, D.P., Walters, J.A., Walters, E.H. Diagnosis and early detection of COPD using spirometry. *J Thorac Dis*, 2014; 6 (11): 1557-1569

Lin, K., Watkins, B., Johnson, T., Rodriguez, J.A., Barton, M.B. Screening for chronic obstructive pulmonary disease using spirometry: summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*, 2008; 148 (7): 535-543

National Institute for Health and Care Excellence. Chronic obstructive pulmonary disease in over 16s: diagnosis and management. Clinical guideline cg101. 2010

Redlich, C.A., Tarlo, S.M., Hankinson, J.L., Townsend, M.C., Eschenbacher, W.L., Von Essen, S.G., Sigsgaard, T., Weissman, D.N. Official American Thoracic Society technical standards: spirometry in the occupational setting. *Am J Respir Crit Care Med*, 2014; 189 (8): 983-993

Soriano, J.B., Zielinski, J., Price, D. Screening for and early detection of chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*, 2009; 374 (9691): 721-732

U.S. Preventive Services Task Force Screening for chronic obstructive pulmonary disease using spirometry: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*, 2008; 148 (7): 529-534

U.S. Preventive Services Task Force Screening for chronic obstructive pulmonary disease using spirometry: recommendation statement. *Am Fam Physician*, 2009; 80 (8): 853-854

Van Der Molen, T., Schokker, S. Primary prevention of chronic obstructive pulmonary disease in primary care. *Proc Am Thorac Soc*, 2009; 6 (8): 704-706

Wallace, L.D., Troy, K.E. Office-based spirometry for early detection of obstructive lung disease. *J Am Acad Nurse Pract*, 2006; 18 (9): 414-421