

*Interdisziplinäre Forschung
für Effizienz und Qualität
im Gesundheitswesen*

Messung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arzt- praxen: Methodische Konzeption und Messung

im Auftrag des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung (ZI)

November 2015

Autoren

Prof. Dr. Jonas Schreyögg
jonas.schreyoegg@uni-hamburg.de
T +49 40 42838-8041

Lukas Kwietniewski
Lukas.Kwietniewski@uni-hamburg.de
T +49 40 42838-9524

Universität Hamburg
Hamburg Center for Health Economics
Esplanade 36
20354 Hamburg

Inhalt

Tabellen.....	3
Abbildungen	3
Abkürzungen	4
Executive Summary.....	5
1. Einleitung	7
2. Besonderheiten bei der Messung von Wirtschaftlichkeit in der ambulanten Versorgung.....	9
2.1 Rahmenbedingungen und exogene Faktoren.....	10
2.2 Beeinflussbare Faktoren	12
3. Definition und Abgrenzung der Wirtschaftlichkeitsmaße.....	15
3.1 Der Begriff Wirtschaftlichkeit.....	15
3.2 Technische Effizienz	18
3.3 Kosteneffizienz	19
3.4 Gewinneffizienz.....	22
3.5 Methoden zur Untersuchung der Effizienz	24
4. Stand der in der Wirtschaftlichkeitsmessung im Gesundheitswesen insbesondere in der ambulanten Forschung Versorgung	30
4.1. Entwicklung der Wirtschaftlichkeits-/Effizienzanalyse im Gesundheitswesen.....	30
4.2. Studien zur ambulanten Versorgung	33
5. Vorgehen bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse von ambulanten Arztpraxen	43
5.1 Modell zur Messung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen.....	43
5.2 Methoden zur Schätzung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen	51
5.3 Gegenwärtig vorhandene und zukünftig benötigte Daten	52
5.4 Empfehlungen zur Anwendbarkeit der Ergebnisse aus Wirtschaftlichkeitsanalysen	56
6. Wirtschaftlichkeitsanalyse mit Daten des ZiPP-Panels	60
6.1 Analyseergebnisse für ausgewählte Arztgruppen	62
6.2 Implikationen der Ergebnisse für die Weiterentwicklung der Vergütung in der vertragsärztlichen Versorgung	72
Literatur.....	76
Anhang	82

Tabellen

Tabelle 1: Vergleich der Effizienzarten (eigene Darstellung)	22
Tabelle 2: Übersicht der Studien zur ambulanten Versorgung.....	42
Tabelle 3: Ergebnisse einer SFA Schätzung	52
Tabelle 4: Vergleich KSE und ZiPP	55

Abbildungen

Abbildung 1: Übersicht Technische Effizienz	19
Abbildung 2: Bestimmung der Effizienzgrenze	20
Abbildung 3: Ermittlung der technischen Effizienz und der Kosteneffizienz	20
Abbildung 4: Übersicht Kosten & Kosteneffizienz	21
Abbildung 5: Übersicht Gewinneffizienz.....	23
Abbildung 6: Übersicht der Effizienzarten	24
Abbildung 7: Darstellung der DEA.....	25
Abbildung 8: Vorgehen bei der SFA Schätzung	27
Abbildung 9: Schematische Übersicht des vorgeschlagenen Modells.....	44

Abkürzungen

BAR	Bundesarztregister
DEA	Data Envelopment Analysis
DMP	Disease Management Programme
DMU	Decision Making Unit
DRG	Diagnosis-Related Groups
EBIT	Gewinn vor Zinsen und Steuern
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
G-DRG	German Diagnosis Related Groups
GOP	Gebührenordnungspositionen des EBM
HZV	Hausarztzentrierte Versorgung
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
ISO	Internationale Organisation für Normung
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
KSE	Kostenstrukturerhebung
KV	Kassenärztliche Vereinigung(en)
MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
PKV	Private Krankenversicherung
QEP	Qualität und Entwicklung in Praxen
SFA	Stochastic Frontier Analysis
SGB	Sozialgesetzbuch
StBA	Statistisches Bundesamt
URS	Statistisches Unternehmensregister
ZIPP	Praxis-Panel des Zentralinstitutes für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland

Executive Summary

Die Weiterentwicklung der Vergütung der vertragsärztlichen Versorgung sieht gemäß §87 SGB V regelmäßige Wirtschaftlichkeitsanalysen vor, um entsprechende Anpassungen im Kostenorientierungswert und/oder im EBM-Katalog zu ermöglichen. Die Definition von „**Wirtschaftlichkeit**“ im Kontext der ambulanten vertragsärztlichen Versorgung ist jedoch bisher weitgehend nicht definiert, zudem liegen kaum wissenschaftliche Studien zur Wirtschaftlichkeit in der vertragsärztlichen Versorgung vor.

Das vorliegende Gutachten verknüpft erstmalig die systemischen **Besonderheiten der Leistungserstellung** in der vertragsärztlichen Versorgung (wie z.B. exogen gesetzte Preise oder Strukturunterschiede innerhalb der Facharztgruppen) mit aus der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre gebräuchlichen Definitionen von Wirtschaftlichkeit.

Da eine Zielerreichung in der ambulanten Versorgung nicht allein durch reine Ertragskennzahlen darzustellen ist, liegt es nahe, Wirtschaftlichkeit als Umsetzung des sog. **Rationalprinzips** zu verstehen, also als Forderung, ein möglichst günstiges Verhältnis zwischen Zielerreichung und Mitteleinsatz zu erreichen.

Als besonders gängige Approximation dieser Beziehung eignen sich drei relative Effizienzmaße, die einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit/Effizienz von Arztpraxen erlauben:

- **technische Effizienz:** Bei der technischen Effizienz werden Inputs und Outputs in ein rein mengenmäßiges Verhältnis gesetzt.
- **Kosteneffizienz:** Als Erweiterung der technischen Effizienz werden bei der Kosteneffizienz die Preise der Inputfaktoren berücksichtigt.
- **Gewinneffizienz:** Bei der Berechnung der Gewinneffizienz werden Mengen, Preise und Skaleneffekte der Inputfaktoren und Outputs einbezogen.

Zur Messung dieser Effizienzmaße haben sich zwei verschiedene Methodenstränge etabliert, die **Data Envelopment Analysis (DEA)** und die **Stochastic Frontier Analysis (SFA)**. Die DEA ist ein nicht-parametrisches Verfahren, bei dem sich die effizienteste Untersuchungseinheit aus der betrachteten Stichprobe ergibt. Die SFA hingegen ist ein parametrisches Verfahren, welches sich an der ökonomischen Theorie orientiert.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden die beiden in Deutschland für eine Wirtschaftlichkeitsanalyse grundsätzlich geeigneten Datensätze, die **Kostenstrukturerhebung des Statistischen Bundesamtes (KSE)** und das **ZI-Praxis-Panel (ZiPP)** auf ihre Eignung hin verglichen. Dabei zeigte sich, dass die ZiPP Daten zum gegenwärtigen Zeitpunkt aufgrund der zahlreichen zusätzlichen Informationen über Eigenschaften von Ärzten und Arztpraxen derzeit für Wirtschaftlichkeitsanalysen

geeigneter erscheinen als die Kostenstrukturerhebung. Desweiteren wurde dargestellt, welche zusätzlichen Informationen zukünftig benötigt werden, um die Aussagekraft der Analyse zu erhöhen.

Abschließend wurde eine beispielhafte Analyse von vier Arztgruppen (Haus- und Kinderärzten, Gynäkologen, Hals-Nasen-Ohren-Ärzte sowie Orthopäden und Chirurgen) auf Grundlage der Daten des ZiPP-Panels anhand der **Stochastic Frontier Analysis (SFA)** durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass der Einfluss von **Managementfaktoren**, wie die Organisationsform oder der Spezialisierungsgrad einer Praxis, **auf die Effizienz stark nach der Facharztgruppe sowie der gemessenen Effizienzart variiert**. Zudem zeigt sich, dass eine Berücksichtigung der Schwerpunkte innerhalb der Facharztgruppe die Aussagekraft der Ergebnisse deutlich erhöht.

Daraus resultierend erscheint es empfehlenswert, die in §87 SGB V geforderte Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeitsentwicklung über eine **facharztgruppenspezifische Anpassung** der zukünftigen Vergütung im Rahmen des EBM vorzunehmen, bei der die Besonderheiten der Leistungserstellung in den jeweiligen Facharztgruppen berücksichtigt werden können.

1. Einleitung

§87 (2g) SGB V sieht vor, dass Möglichkeiten zur **Ausschöpfung von Wirtschaftlichkeitsreserven** bei der Anpassung des Kostenorientierungswertes in der vertragsärztlichen Versorgung berücksichtigt werden sollen, soweit diese nicht bereits in den Bewertungsrelationen berücksichtigt wurden. Demnach soll regelmäßig eine **Wirtschaftlichkeitsanalyse der vertragsärztlichen Versorgung** erfolgen, die dann entsprechend im Kostenorientierungswert oder im EBM berücksichtigt wird. Somit bleibt zu klären, ob eine **sachgerechte Anwendung von Informationen zu Wirtschaftlichkeitsanalysen** im Rahmen des Kostenorientierungswertes oder des EBM erfolgen sollte. Darüber hinaus ist die **Definition des Begriffs „Wirtschaftlichkeit“** in diesem Kontext weitgehend unklar. Zwar existieren in der Rechtsprechung zahlreiche Definitionen von Wirtschaftlichkeit in der ambulanten Versorgung, diese beziehen sich jedoch regelmäßig auf den Umfang der zu erbringenden Leistungen, z.B. Arzneimittelverordnungen (Wenner 2008), und nicht auf den wirtschaftlichen Betrieb bzw. die wirtschaftliche Leistungserbringung einer Arztpraxis als Ganzes.

Unter **Wirtschaftlichkeit** werden in verschiedenen Sektoren des Gesundheitswesens sowohl Kosten auf oder unterhalb der Durchschnittskosten als auch Effizienz (Inputs versus Outputs) verstanden. Versteht man Wirtschaftlichkeit so, wie die Begrifflichkeit in allgemeinen Lehrbüchern der Betriebswirtschaftslehre in der Regel definiert wird, dann ist darunter der Quotient aus Ertrag und Aufwand einer Arztpraxis zu verstehen. Dieser Wirtschaftlichkeitsbegriff ist vor allem in eher unregulierten und nicht der Daseinsvorsorge zuzurechnenden Wirtschaftsbereichen verbreitet. Er setzt allerdings unter anderem ein Streben nach Gewinnmaximierung und eine direkte Beeinflussung der Ertragssituation voraus. Da diese Annahmen in der ambulanten Versorgung sowie in anderen Bereichen des Gesundheitswesens problematisch sind, wurden in bisherigen Studien zur Wirtschaftlichkeitsmessung von Arztpraxen andere Wirtschaftlichkeitsmaße bzw. -definitionen, z.B. Effizienz, verwendet.

Eine **Systematisierung verschiedener Formen der möglichen Definitionen von Wirtschaftlichkeit** und Effizienz im ambulanten Sektor fehlt bisher weitgehend. Unabhängig von der Definition des Begriffs erfordert eine **Operationalisierung und Messung im ambulanten Sektor** die **Berücksichtigung der Leistungs- und Patientenstruktur** der jeweiligen Arztpraxen. Nur eine adäquate Berücksichtigung der Leistungs- und Patientenstruktur der Arztpraxen stellt sicher, dass ein faires Benchmarking von Arztpraxen durchgeführt wird. Auf dieser Basis können dann Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen empirisch ermittelt werden.

Das **Ziel dieser Studie** ist es,

- 1) Wirtschaftlichkeitsmaße zu definieren und bezüglich ihrer Eignung für die ambulante Versorgung zu bewerten,
- 2) bisherige Studien zur Wirtschaftlichkeitsmessung im Gesundheitswesen, insbesondere in der ambulanten Versorgung, zu systematisieren,
- 3) ein methodisches Konzept, gemäß der aktuellsten wissenschaftlichen Evidenz, zur Messung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen zu entwickeln,
- 4) dieses anhand von Daten des Praxis Panels des Zentralinstitutes für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (ZIIPP) empirisch umzusetzen und
- 5) Empfehlungen für die Anwendung von Informationen aus Wirtschaftlichkeitsanalysen zur Weiterentwicklung der vertragsärztlichen Vergütung zu geben.

2. Besonderheiten bei der Messung von Wirtschaftlichkeit in der ambulanten Versorgung

In vielen Wirtschaftszweigen, insbesondere in industrienahen Bereichen, werden zahlreiche Kennzahlen genutzt, um Unternehmen zu bewerten und ihre Performance zu vergleichen. Dazu gehören **Erfolgskennzahlen** wie Gewinn, Umsatz, Cash Flow, Gewinn vor Zinsen und Steuern (EBIT) und Rentabilitätskennzahlen wie Gesamtkapital-, Eigenkapital-, Fremdkapital- und Umsatzrendite sowie Return on Investment. Ein Vergleich des unternehmerischen Erfolgs über derartige Kennzahlen legt jedoch wesentliche Annahmen zu Grunde, die nicht ohne weiteres auf alle Wirtschaftszweige plausibel übertragbar sind. Für eine sinnvolle Anwendung muss zum Beispiel unterstellt werden, dass die zu analysierenden Objekte in einem Markt mit weitestgehend freiem Wettbewerb agieren und sich **primär** gewinnmaximierend verhalten (können), d.h. den Gewinn als die primäre Zielstellung definieren können.

Dies mag im Wesentlichen auf zahlreiche Wirtschaftszweige zutreffen. In den **stark regulierten Märkten des Gesundheitswesens** wäre ein Vergleich rein nach dem erzielten Gewinn allerdings nur sehr eingeschränkt aussagefähig, insbesondere da die Gewinnerzielung nicht die primäre Zielstellung der Organisationen darstellt. Zum einen können viele Akteure im Gesundheitswesen die Wahl ihrer Patienten, ihren „Output“, nicht direkt beeinflussen und sind an die spezifischen regionalen und lokalen Besonderheiten von Patienten in ihrem Einzugsgebiet gebunden. Für aussagekräftige Studien zur Wirtschaftlichkeit ist es daher zwingend geboten, insbesondere diese exogenen Größen zu erfassen. Da die exogenen Größen nicht immer leicht zu erfassen sind, konzentrieren sich bisherige Untersuchungen und Optimierungsbemühungen zu Einrichtungen im Gesundheitswesen oft auf die Input-Seite der Erstellung von Gesundheitsleistungen. Zum anderen gilt für die überwiegende Zahl der Akteure des Gesundheitswesens die Prämisse, die Leistungen nicht nur wirtschaftlich, sondern auch gleichzeitig bei einer möglichst hohen Qualität der Versorgung zu erbringen. Die Schwerpunktsetzung bzgl. der beiden Ziele **Wirtschaftlichkeit und Qualität** obliegt, unter Berücksichtigung der gesetzlichen Qualitätssicherung, letztlich den Akteuren selbst. Das heißt im Umkehrschluss, dass **nicht automatisch ein gewinnstrebendes Verhalten unterstellt werden kann**. Aus den genannten Gründen wird in Studien zur Wirtschaftlichkeitsmessung im Gesundheitswesen, vor allem von Leistungserbringern, in der Regel auf Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsmessung zurückgegriffen, die die oben genannten Annahmen nicht oder nur bedingt unterstellen.

Konkret bezogen auf die **ambulante Versorgung**, ergeben sich eine Reihe von Besonderheiten, die bei der Wirtschaftlichkeitsmessung Berücksichtigung finden

sollten. Es existieren eine Reihe von klar **exogen vorgegeben Faktoren** und anderen **Faktoren, die nur bedingt durch die Arztpraxen beeinflusst werden können**. Dazu zählen im Wesentlichen durch den Gesetzgeber auferlegte regulatorische Bestimmungen, wie die Preisgestaltung ärztlicher Leistungen oder Niederlassungsbeschränkungen aufgrund der ambulanten Bedarfsplanung. Sie beeinflussen folglich den Prozess der Leistungserstellung in ambulanten Arztpraxen, ohne durch den Arzt selbst beeinflusst werden zu können. Neben den genannten exogenen oder eher exogenen Besonderheiten der ambulanten Versorgung existiert eine Reihe von **Faktoren, die größtenteils durch die Arztpraxen beeinflusst werden können** und potenziell die Wirtschaftlichkeit beeinflussen können. Hierzu zählen organisatorische Aspekte wie die Wahl der Praxisform (Einzel- oder Gemeinschaftspraxis bzw. MVZ) oder die Teilnahme an besonderen Versorgungsprogrammen wie DMPs. Für eine aussagekräftige Wirtschaftlichkeitsmessung sollten diese Faktoren daher ebenfalls berücksichtigt werden. Diese Faktoren können als Managemententscheidungen oder medizinisch-geleitete Entscheidungen der Arztpraxen charakterisiert werden.

2.1 Rahmenbedingungen und exogene Faktoren

1) Preise und Fallzahlen

Anders als in Märkten mit freiem Wettbewerb sind die **Preise in der ambulanten Versorgung exogen gesetzt**. Sowohl die Pauschalen als auch die Vergütung für besondere Leistungen über im einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) definierte Punkte, sind aus Sicht der Arztpraxis nicht beeinflussbar. Die Fallzahlen sind zwar nicht, wie in einigen anderen Ländern, vollständig exogen vorgegeben, nichts desto trotz ist eine Arztpraxis in Deutschland in Ihrer Fallzahlgestaltung von verschiedenen Größen stark eingeschränkt. Zum einen kann der Standort durch eine hohe oder geringe Versorgungsdichte die Fallzahlen bzw. die Kapazitätsauslastung einer Praxis beeinflussen. Ländlich gelegene Praxen haben oft eine höhere Kapazitätsauslastung. Zum anderen setzt das aus Sicht der Praxis exogen festgelegte **Regelleistungsvolumen** (§87b Abs.2 & 3 SGB V) einen ökonomischen Anreiz, ein bestimmtes Fallzahlvolumen nicht zu überschreiten. Zwar kann argumentiert werden, dass für Praxen mit besonderer Kostenstruktur, z.B. besonderen Formen der Spezialisierung, auch bei einer Leistungserbringung über das Regelleistungsvolumen hinaus bei abgestaffelt vergüteten Leistungen ein positiver Deckungsbeitrag erwirtschaftet werden kann, dennoch nehmen die Regelleistungsvolumina eine indirekte Fallzahlbeschränkung vor. Demnach ist der ambulante Sektor durch die besondere Situation gekennzeichnet, dass nicht nur die Preise exogen gegeben sind, sondern auch die Fallzahlgestaltung einge-

schränkt ist. Wesentliche Determinanten des Umsatzes einer Arztpraxis sind damit für die einzelne Praxis nur sehr bedingt zu beeinflussen. Dies sollte bei der Wahl des Wirtschaftlichkeitsmaßes Berücksichtigung finden.

2) Bedarfsplanung und Regionalität

Aufgrund der ambulanten Bedarfsplanung und den damit verbundenen **Niederlassungseinschränkungen** haben Arztpraxen nur eingeschränkt Einfluss auf den Standort der Praxis. Der Praxisstandort, d.h. die Regionalität, kann sowohl die Inputseite einer Arztpraxis, z.B. über Verfügbarkeit von Arbeitskräften sowie das Lohnniveau, als auch die Outputseite, z.B. durch Morbiditätsunterschiede und mögliche Anteile an PKV-Patienten, beeinflussen. Dies kann einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einer Praxis ausüben. Ferner kann die Wahl der Organisationsform auch in Zusammenhang mit dem regionalen Versorgungsbedarf stehen, wenn, beispielweise in ländlichen Regionen, ein großer Einzugsbereich zu versorgen ist.

3) Facharztgruppen

Die Strukturen und Prozesse der Leistungserstellung in Arztpraxen variieren erheblich zwischen den Facharztgruppen. Während einige Facharztgruppen erhebliche Investitionen tätigen, können andere ihre Leistungen mit geringen Investitionen erbringen. Dies impliziert auch, dass bei notwendigen hohen Investitionen höhere Umsätze generiert werden müssen, um eine Amortisation zu ermöglichen.

4) Strukturunterschiede innerhalb von Facharztgruppen

Auch innerhalb von Facharztgruppen können Strukturunterschiede auftreten, die eine Berücksichtigung in der Wirtschaftlichkeitsmessung erfordern können. Unter anderem erscheint für einige Facharztgruppen eine **Trennung in interventionelle und nicht-interventionelle** Praxen wichtig, sofern die Erfordernisse für Input und Outputs systematisch variieren. Weitere Strukturunterschiede, die aus verschiedenen Behandlungsschwerpunkten resultieren, könnten gegebenenfalls auch den beeinflussbaren Faktoren zugeordnet werden. Dies erscheint sinnvoll, sofern sie als Managemententscheidung aufgefasst werden und nicht das Resultat von exogenen Rahmenbedingungen (wie eine Mitversorgerfunktion in der

Region) sind. Die Entscheidung, Behandlungsschwerpunkte als exogene oder beeinflussbare Faktoren in die Wirtschaftlichkeitsmessung einzubeziehen, ist durchaus arbiträr und sollte, sofern ausreichend Datenpunkte vorhanden sind, auch regional differenziert erfolgen.

5) Fallschwere/Risikoadjustierung

Auch wenn angenommen werden kann, dass eine Facharztpraxis zumindest teilweise ihr Fallspektrum beeinflussen kann, kann die Fallschwere zwischen Praxen deutlich variieren. Daher ist eine **facharztspezifische Risikoadjustierung** erforderlich, um in diesem Kontext nicht Äpfel mit Birnen zu vergleichen und den Output einer Arztpraxis zu homogenisieren.

2.2 Beeinflussbare Faktoren

1) Einzel- versus Gemeinschaftspraxen

Die Entscheidung, ob Ärzte sich zu einer Einzel- oder Gemeinschaftspraxis oder zu einem medizinischen Versorgungszentrum (MVZ) zusammenschließen, liegt zunächst klar in der Disposition des einzelnen Arztes. Die Entscheidung für eine bestimmte Organisationsform ist dabei nicht nur durch mögliche Größenvorteile und damit möglicherweise verbundenen **Skaleneffekten** determiniert, sondern auch durch die Frage des **Leistungsspektrums** getrieben. Ein Zusammenschluss von mehreren Praxisinhabern ermöglicht eine breitere Kapitalbasis für Investitionen, die eine spezialisiertere Versorgung von Patienten ermöglicht. Gerade Gemeinschaftspraxen bieten oft ein technologieorientierteres und spezialisierteres Leistungsspektrum an (Heimeshoff et al. 2014). Die Entscheidung für die Organisationsform Einzel- oder Gemeinschaftspraxis ist daher keine reine Frage der Größe. Dies sollte bei der Interpretation dieser Variable berücksichtigt werden.

2) Spezialisierungsgrad

Der Spezialisierungsgrad einer Arztpraxis geht oft auf die Entscheidung der Praxisinhaber zurück. Dies setzt voraus, dass ausreichend niedergelassene Ärzte in der Einzugsregion die volle Breite der Versorgung abdecken können. Falls dies nicht gegeben ist, sind einer Spezialisierung Grenzen gesetzt und der Spezialisierungsgrad wäre zumindest in Teilen exogen gegeben. Da Studien zeigen, dass der

Spezialisierungsgrad potenziell die Wirtschaftlichkeit beeinflussen kann (Heimeshoff et al. 2014), aber auch unter Umständen in Interaktion mit der Organisationsform oder der Zahl der behandelten Fälle steht, sollte diese Variable bei der Wirtschaftlichkeitsmessung berücksichtigt werden.

3) Struktur, Prozess- und Ergebnisqualität

Die Versorgungsqualität muss nicht notwendigerweise mit der Wirtschaftlichkeit einer Arztpraxis korrelieren. Zum stationären Sektor existieren jedoch zahlreiche Studien, die einen Zusammenhang, d.h. einen so genannten **Trade-off zwischen Qualität und Wirtschaftlichkeit**, nahe legen (Stargardt et al. 2014). Auch wenn die Versorgungsqualität im ambulanten Sektor erheblich schwerer als im stationären Sektor zu quantifizieren ist, sollte diese bei der Wirtschaftlichkeitsmessung, soweit möglich, Berücksichtigung finden. Beispielsweise können geringe (Re)Investitionen in die Geräteausstattung einer Praxis zu geringeren Abschreibungen und damit zu einer potenziell höheren Wirtschaftlichkeit führen. Geringe (Re)Investitionen könnten jedoch auch zu einer geringeren Versorgungsqualität führen, insbesondere wenn angenommen wird, dass diese Defizite in der Strukturqualität nicht durch die Kriterien der Qualitätssicherung erfasst werden.

4) Teilnahme DMP/HZV und Qualitätszertifizierung

Neben den bereits genannten Faktoren existieren eine Reihe weiterer Faktoren, die in der Disposition der Praxisinhaber liegen. Eine Teilnahme an Disease Management Programmen (DMP) oder der Hausarztzentrierten Versorgung (HZV), sowie einer Qualitätszertifizierung nach QEP oder ISO, kann die Wirtschaftlichkeit einer Arztpraxis beeinflussen (Heimeshoff et al. 2014). Auch diese Faktoren sollten daher bei der Wirtschaftlichkeitsmessung Berücksichtigung finden.

Auch wenn die Komplexität des Leistungsgeschehens in der ambulanten Versorgung, wie gezeigt, hoch ist und damit zahlreiche Besonderheiten bei der Wirtschaftlichkeitsmessung zu berücksichtigen sind, heißt dies nicht, dass eine Wirtschaftlichkeitsmessung ausgeschlossen wäre. Eine zu starke Vereinfachung und Reduktion der Komplexität bei Wirtschaftlichkeitsmessungen in der ambulanten Versorgung kann jedoch zu einer **Verzerrung der Realität** und somit zu Fehlentscheidungen führen. Daher müssen Modelle zur Wirtschaftlichkeitsmessung so entwickelt werden, dass sie dieser **Komplexität, so weit wie möglich, gerecht werden**. Dies sollte anhand von gängigen **multivariaten Verfahren** erfolgen, die simultan mehrere Einflussfaktoren berücksichtigen. Darauf aufbauend müssen

Datenanforderungen definiert werden, die eine empirische Wirtschaftlichkeitsmessung anhand der entwickelten Modelle ermöglichen.

3. Definition und Abgrenzung der Wirtschaftlichkeitsmaße

Da eine Wirtschaftlichkeitsanalyse den Besonderheiten der ambulanten Versorgung Rechnung tragen sollte, werden zunächst verschiedene Wirtschaftlichkeitsbegriffe aus der Betriebswirtschaftslehre voneinander abgegrenzt und anschließend für die ambulante Versorgung konkretisiert. Darauf aufbauend werden anschließend geeignete Wirtschaftlichkeitsmaße vorgestellt, die sich in Forschung und Praxis als etabliert haben.

3.1 Der Begriff Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit als **normativer Begriff** hat seine Ursprünge in der Betriebswirtschaftslehre und wird dort - je nach betrachteter Fragestellung - abweichend definiert, was zu missverständlichen Interpretationen des Begriffes führen kann. Aus diesem Grund sollen nachfolgend zunächst verschiedene Definitionen von Wirtschaftlichkeit und deren nuancierte Differenzen gegenübergestellt werden, um anschließend die für die vorliegende Fragestellung geeignete Definition und daraus ableitbare Erfolgsmaße zu ermitteln.

In der klassischen entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre wird Wirtschaftlichkeit zunächst als **wertmäßige Wirtschaftlichkeit**, als Verhältnis zwischen Ertrag und Aufwand, verstanden (Wöhe und Döring: 38 f., 48). Diese Beziehung lässt sich vereinfacht in folgender Formel darstellen:

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Ertrag}}{\text{Aufwand}}$$

Grundsätzlich gelten Untersuchungsobjekte folglich als wirtschaftlich handelnd, wenn der Quotient aus Ertrag und Aufwand größer (oder in bestimmten Fällen gleich) eins ist. Ist der Quotient kleiner als eins handelt das Untersuchungsobjekt unwirtschaftlich und erleidet folglich Verluste. Dies setzt eine Bewertung der mengenmäßigen Inputs und Outputs mit Preisen voraus, so dass eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit bei nicht beeinflussbarer/gegebener Outputmenge entweder durch a) eine verringerte Inputmenge, b) Senkung der Inputpreise bzw. der Ausnutzung von Substitutionseffekten durch günstigere Inputs oder c) Erhöhung der Outputpreise erreicht werden kann (Wöhe und Döring: 39).

Bei näherer Betrachtung der eingangs beschriebenen Besonderheiten bei der Leistungserstellung in ambulanten Arztpraxen wird deutlich, dass diese Definition von Wirtschaftlichkeit problematisch erscheint. Es wird eine Gewinnerzielungsabsicht als oberstes Ziel der Leistungserbringung unterstellt, was medizinische- und Versorgungsaspekte außer Acht lässt und mit SGB nicht vereinbar wä-

re. Zudem lassen sich Outputpreise nicht direkt durch den Arzt beeinflussen. Auch Inputs können nur innerhalb eines definierten regulatorischen Rahmens, z.B. Mindestanforderungen der Qualitätssicherung, reduziert werden.

Basierend auf dieser Argumentation könnte stattdessen eine allgemeinere Definition von Wirtschaftlichkeit als **mengenmäßige Wirtschaftlichkeit** nahe liegen. Diese drückt das Verhältnis zwischen einer Leistungsmenge (z.B. in Stück) zu der Menge der eingesetzten Mittel (z.B. Anzahl Arbeitsstunden) in einer Kennzahl aus (Wöhe und Döring: 48). Dies unterstellt jedoch, dass eine Erhöhung der Leistungsmenge bei gleichbleibender Menge an eingesetzten Mitteln angestrebt wird bzw. angestrebt werden kann. Eine Maximierung der Leistungsmenge wird durch den Gesetzgeber anhand des Regelleistungsvolumens (§87b Abs.2 & 3 SGB V) allerdings nicht incentiviert. Ferner wird unterstellt, dass durch Outputs dargestellte Fälle homogen vergleichbare Einheiten sind, was insbesondere bei auf bestimmte Fachgebiete spezialisierten Fachärzten wenig plausibel wäre. Zudem lassen sich auch andere spezifische Besonderheiten, z.B. die Berücksichtigung von regionalen Unterschieden bei der Patientenstruktur, die die Praxis ebenfalls nicht direkt beeinflussen kann, nicht über eine reine Mengenbeziehung abbilden. Folglich ist auch bei dieser Definition aufgrund der impliziten Ertragsmaximierungsabsicht eine Anwendung auf ambulante Arztpraxen problematisch.

Da **Wirtschaftlichkeit als normativer Begriff** regelmäßig eine Ertragsmaximierungsabsicht impliziert, ist im öffentlichen Sektor und in stark regulierten Branchen eine Anwendung von **Wirtschaftlichkeit als deskriptiver Begriff** verbreitet. Demnach kann eine gewählte Lösung mehr oder weniger „wirtschaftlich“ sein, je nachdem, in welchem Ausmaß sie das mögliche Nutzen-Aufwand-Optimum erreicht. Dies bedeutet insbesondere

- ob ein definiertes Ziel (Leistung, Wirkung, Ertrag etc.) mit den geringstmöglichen Kosten bzw. Mitteleinsatz oder
- mit definierten Kosten/definiertem Mitteleinsatz das Ziel mit größtmöglichem Nutzen (einschließlich möglichst geringer negativer Auswirkungen auf andere Ziele)
- oder insgesamt ein optimales Verhältnis von Nutzen zu Kosten/Mitteleinsatz erreicht worden ist

Nach dieser Definition von Wirtschaftlichkeit können demnach unterschiedliche Lösungen je nach definierter Zielsetzung unterschiedlich wirtschaftlich sein. Nach dieser Auffassung wird Wirtschaftlichkeit als Umsetzung des sog. **Rationalprinzips** verstanden, also als Forderung, ein möglichst günstiges Verhältnis zwischen Zielerreichung und Mitteleinsatz zu erreichen. Da wie bereits gezeigt die Zielerreichung in der ambulanten Versorgung nicht durch reine Ertragskennzahlen darzustellen ist, bietet sich diese Definition der Wirtschaftlichkeit für einen Vergleich ambulanter Arztpraxen an. Zudem ist diese weite Definition von Zielerrei-

chung mit der Auffassung des Gesetzgebers aus §106 SGB V konform, nach der eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit in der vertragsärztlichen Versorgung anhand

- 1) der medizinischen Notwendigkeit der Leistungen (Indikation),
- 2) der Eignung der Leistungen zur Erreichung des therapeutischen oder diagnostischen Ziels (Effektivität),
- 3) der Übereinstimmung der Leistungen mit den anerkannten Kriterien für ihre fachgerechte Erbringung (Qualität) und
- 4) der Angemessenheit der durch die Leistungen verursachten Kosten in Hinblick auf das Behandlungsziel vorgenommen werden kann.

Auch der Bundesrechnungshof definiert für den öffentlichen Sektor eine vergleichbare Auffassung von Wirtschaftlichkeit, wie in §4 Abs. 3 der Prüfungsordnung des Bundesrechnungshofes festgelegt ist:

„Bei der Prüfung der Wirtschaftlichkeit wird untersucht, ob das günstigste Verhältnis zwischen dem verfolgten Zweck und den eingesetzten Mitteln angestrebt und erreicht wurde. Sie umfasst die Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit des Verwaltungshandelns einschließlich der Zielerreichung (Erfolgskontrolle). Sie umfasst auch die Prüfung, ob die eingesetzten Mittel auf den zur Erfüllung der Aufgaben notwendigen Umfang beschränkt wurden (Grundsatz der Sparsamkeit).“

Basierend auf den bisherigen Überlegungen können wir im Bereich der ambulanten Arztpraxen Wirtschaftlichkeit als ein allgemeines Maß für Effizienz im Sinne einer Aufwand-Nutzen Relation sehen, welche das Verhältnis zwischen dem erreichten Erfolg und dem dafür benötigten Mitteleinsatz definiert.

Diese Beziehung lässt sich vereinfacht in folgender Formel darstellen:

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Aufwand}}$$

Für einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen wäre diese Definition in der folgenden Weise zu operationalisieren. Der Aufwand wäre durch einen sparsamen Einsatz von Ressourcen, gegeben der Besonderheiten der Leistungserbringung in der ambulanten ärztlichen Versorgung, zu approximieren. Zu diesen Besonderheiten gehört beispielsweise auch die regulatorische Festlegung der Qualitätssicherung, dass bestimmte technische Geräte vorgehalten werden müssen, d.h. ein Teil des Ressourceneinsatzes per se vorgegeben ist. Der Einsatz von Ressourcen wird mit der Zielsetzung einer **diagnostischen bzw. therapeutischen Leistungserbringung** getätigt, die einen Nutzen stiftet (Busse et al. 2013). Das heißt es werden Fälle im Rahmen der medizinischen Versorgung unter Berücksichtigung der in §106 (2a) SGB V definierten Kriterien behandelt. Gleichzeitig sollte die Behandlung von Fällen für den Inhaber einer Arztpraxis eine **Sub-**

stanzerhaltung ermöglichen. Das heißt, die Arztpraxis sollte finanziell in der Lage sein, einen notwendigen Ressourceneinsatz zu tätigen, um die oben genannte Zielsetzung vollumfänglich erreichen zu können. Dies impliziert, dass Reinvestitionen vorgenommen werden können und der/die Praxisinhaber ein angemessenes Einkommen generieren können. Die Substanzerhaltung kann somit als Nebenbedingung für die oben genannte Zielsetzung gesehen werden.

Die zuletzt definierte Form von Wirtschaftlichkeit kann anhand verschiedener Wirtschaftlichkeitsmaße approximiert werden. Als besonders gängige Approximation gelten drei relative Effizienzmaße, die einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit/Effizienz von Arztpraxen erlauben. Im Folgenden werden die technische Effizienz, die Kosteneffizienz und die Gewinneffizienz näher vorgestellt.

3.2 Technische Effizienz

Bei der technischen Effizienz werden die Inputs und Outputs rein mengenmäßig betrachtet. Inputs einer Arztpraxis könnten z.B. aufgewendete Arbeitsstunden der Ärzte sowie des medizinischen Fachpersonals sein. Outputs einer Arztpraxis könnten z.B. die Anzahl risikoadjustierter Fälle sein. Ziel ist es, eine bestimmte Menge an Outputs mit der minimalen Menge an Inputs herzustellen (Input-orientiertes Minimalprinzip). Ein Effizienzwert von 0,8 bedeutet, dass eine Einrichtung denselben Output mit 20 % weniger Inputs herstellen können sollte. Alternativ wird das Ziel verfolgt, den maximalen Output mit einer gegebenen Menge Inputs herzustellen (Output-orientiertes Maximalprinzip). Hier bedeutet ein Effizienzwert von 0,8, dass eine Einrichtung mit demselben Input, den Output um 20 % steigern könnte (Tiemann et al. 2012: 164; Linna et al. 2010: 351).

Bei eingeschränkter Informationsmenge ermöglicht die Ermittlung der technischen Effizienz eine erste grundlegende Analyse einer Input-Output Relation und somit einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Arztpraxen. Wie bereits in Kapitel 3.1 diskutiert, blendet jedoch die rein mengenmäßige Betrachtung Unterschiede zwischen den Organisationen bezüglich der In- und Outputpreise aus. Sofern man annimmt, dass große Unterschiede in den In- und Outputpreisen bei Arztpraxen bestehen, weist die technische Effizienz eine wichtige Limitation bei der Beurteilung von Wirtschaftlichkeit auf. Der Informationsgehalt der technischen Effizienz lässt sich wie folgt darstellen:

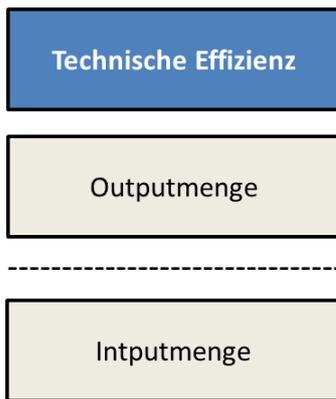


Abbildung 1: Übersicht Technische Effizienz

3.3 Kosteneffizienz

Als Erweiterung der technischen Effizienz werden bei der Kosteneffizienz die Preise der Inputfaktoren berücksichtigt. Dementsprechend soll eine bestimmte Menge Output mit dem kostenminimierenden Input-Mix hergestellt werden (Tiemann und Schreyögg 2012: 164). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Preise der Inputs unterschiedlich sein können. Folglich sind teure Inputs gegen günstigere Inputs zu substituieren, soweit dies technisch möglich ist (Farrell 1957: 255). Die Kosteneffizienz setzt sich also aus der technischen Effizienz und der inputallokativen Effizienz zusammen (Herr et al. 2011: 662).

Die Effizienzmaße werden in diesem Kontext als relative Effizienz verstanden. Die Einrichtungen werden dabei nicht mit einem theoretischen Effizienzwert verglichen, sondern mit den Werten der effizientesten Einrichtungen der Stichprobe. Ineffizienz ist dann die Abweichung des Untersuchungsobjektes von der Effizienzgrenze. Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt, wie die Effizienzgrenze im einfachsten Fall von einem Output und zwei Inputs bestimmt wird.

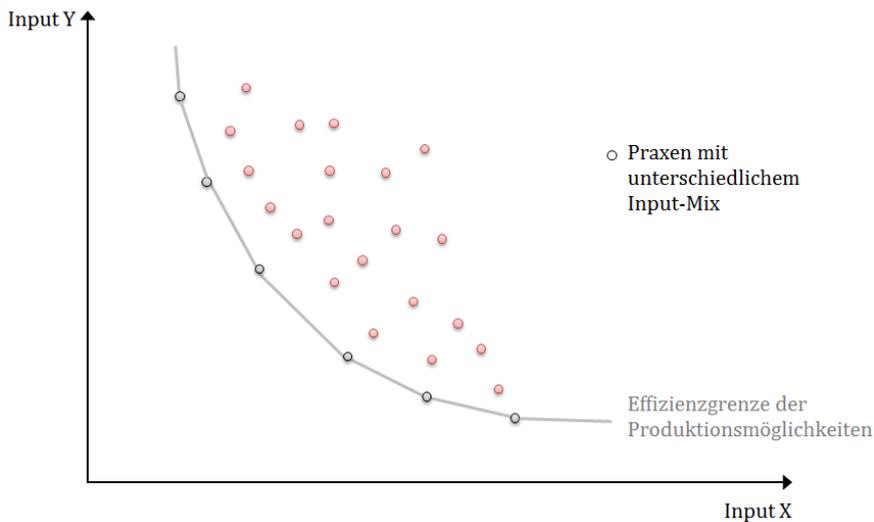


Abbildung 2: Bestimmung der Effizienzgrenze (in Anlehnung an Farrell 1957:256)

Ausgang ist eine Punktwolke von Arztpraxen. Diese stellen mit einem unterschiedlichen Mix der Inputs X und Y (z.B. Ärzte und medizinische Anlagen) eine Einheit des Outputs (z.B. eine ambulante Operation) her. Die Effizienzgrenze der Produktionsmöglichkeiten resultiert nun aus einer punktliniaren Verbindung der jeweils effizientesten Praxen der Stichprobe.

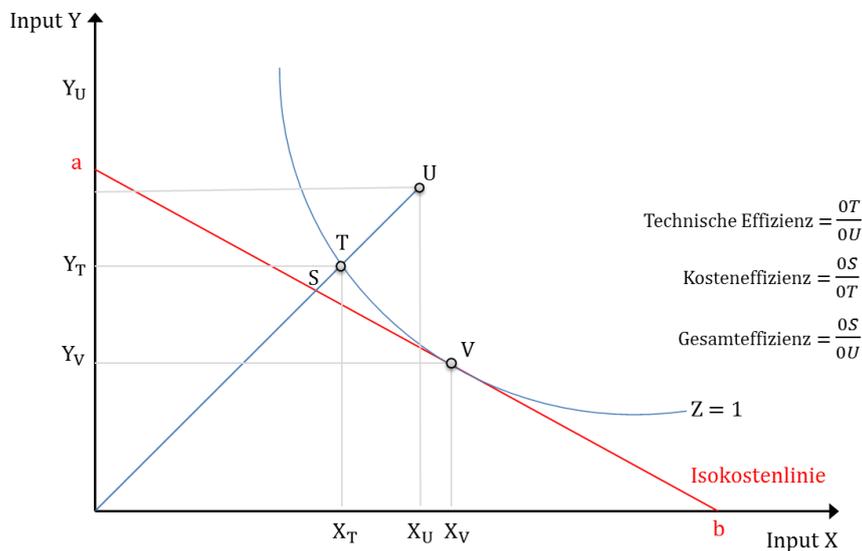


Abbildung 3: Ermittlung der technischen Effizienz und der Kosteneffizienz (in Anlehnung an Farrell 1957:254 und Hollingsworth 2008: 1109)

Aus Abbildung 3 lässt sich die technische Effizienz und die Kosteneffizienz der Arztpraxis U ableiten. U benötigt für einen Output Z die Inputmengen $(X_U; Y_U)$. Die Arztpraxis T setzt X und Y im gleichen Verhältnis wie U ein, benötigt jedoch von beiden Inputs weniger Einheiten $(X_T; Y_T)$. T stellt eine technisch vollkommen effi-

ziente Praxis dar. Graphisch wird das aus der Position von T auf der Effizienzgrenze ersichtlich. Die technische Effizienz von U entspricht dem Verhältnis der Strecken (OT/OU).

Wie beschrieben umfasst die Kosteneffizienz zusätzlich die Faktorpreise, die über die Isokostenlinie Eingang in Abbildung 2 erhalten. Die Isokostenlinie drückt das Preisverhältnis der Inputfaktoren aus und lässt sich derart interpretieren, dass mit einem bestimmten Geldbetrag entweder b Einheiten von X oder a Einheiten von Y verwendet werden können. Da hier $a < b$ gilt, ist Y teurer als X. Dementsprechend sollte Y durch X substituiert werden, soweit dies technisch möglich ist.

Praxis T ist zwar technisch effizient, werden jedoch die Preise berücksichtigt, verwendet T zu viele Einheiten von Y (da $Y_T > Y_V$) und zu wenig von X (da $X_T < X_V$) und agiert damit nicht kosteneffizient. Arztpraxis V ist sowohl technisch effizient (Position auf der Effizienzgrenze) als auch kosteneffizient (Punkt, an dem die Isokostenlinie die Effizienzgrenze tangiert).

Resultierend aus einem nicht optimalen Input-Mix lässt sich die Kosteneffizienz von U beziehungsweise T durch (OS/OT) berechnen. Die Gesamteffizienz wird als Produkt der technischen Effizienz und Kosteneffizienz ermittelt: $(OT/OU) * (OS/OT) = (OS/OU)$ (Farrell 1957: 254ff.).

Durch die Berücksichtigung von Inputpreisen und dadurch auch möglicher Substitutionseffekte (sofern diese bei ambulanten Arztpraxen überhaupt realisierbar sind) lässt sich in diesem Fall demnach bereits eine differenzierte Aussage über das wirtschaftliche Handeln einer Arztpraxis, wie in 3.1 diskutiert, ableiten. Zudem lassen sich bereits Skaleneffekte auf der Inputseite betrachten. Folgende Abbildung stellt den erweiterten Informationsgehalt der Kosteneffizienz bildlich dar:

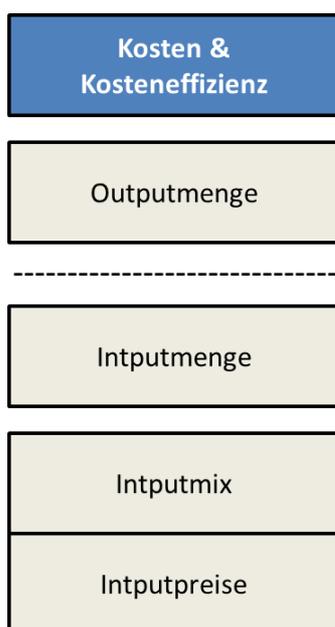


Abbildung 4: Übersicht Kosten & Kosteneffizienz

3.4 Gewinneffizienz

Bei der Berechnung der Gewinneffizienz werden Mengen, Preise und Skaleneffekte der Inputfaktoren und Outputs einbezogen. Ziel bei Betrachtung der Gewinneffizienz ist es, den gewinnmaximierenden Output herzustellen unter Berücksichtigung (1.) des kostenminimierenden Input-Mixes (beinhaltet die technische Effizienz und die input-allokative Effizienz) sowie (2.) des ertragsmaximierenden Output-Mixes (beinhaltet die output-allokative Effizienz und die Skaleneffizienz) (Herr et al. 2011: 662).

Damit ist die Gewinneffizienz eine Erweiterung der Kosteneffizienz, die ihrerseits eine Erweiterung der technischen Effizienz darstellt. Dies wird auch anhand der nachfolgenden Tabelle 1 anschaulich. Während die technische Effizienz nur die Mengen der Outputs und Inputs ins Verhältnis setzt, berücksichtigt die Kosteneffizienz auch die Inputpreise und den Input-Mix, die Gewinneffizienz zusätzlich noch die Outputpreise und den Output-Mix. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Ermittlung beziehungsweise Schätzung von Preisen und Skaleneffekten aufwendiger und fehleranfälliger ist als eine reine Mengenbetrachtung (Farrell 1957: 261; Bates et al. 2006: 503; Linna et al. 2010: 346f.). Es sollte außerdem berücksichtigt werden, dass die Gewinneffizienz normalerweise einen Einfluss der jeweiligen Praxen auf die Outputpreise sowie den Output-Mix unterstellt. In der ambulanten Versorgung kann die Arztpraxis zumindest ihre Outputpreise (d.h. die Vergütung pro Behandlungsfall) nicht direkt beeinflussen. Daher ist diese Annahme lediglich mit Einschränkungen erfüllt, was auch bei der Interpretation der Analyseergebnisse berücksichtigt werden sollte. Folglich wird bei dieser Analyse der Effekt von output-allokativer und technischer Ineffizienz auf den Gewinn geschätzt, unter der Annahme dass die Output-Preise exogen vorgegeben sind.

	Technische Effizienz	Kosteneffizienz	Gewinneffizienz
Outputmenge	X	X	X
Inputmenge	X	X	X
Inputpreise		X	X
Input-Mix		X	X
Outputpreise			X
Output-Mix			X

Tabelle 1: Vergleich der Effizienzarten (eigene Darstellung)

Beim Vergleich der ermittelten Werte für Effizienzmaße in bisherigen Studien fällt auf, dass die Kosteneffizienz geringere Werte als die technische Effizienz ausgibt. So misst Herr (2008: 1067) bei der Untersuchung deutscher Krankenhäuser in 2003 eine durchschnittliche technische Effizienz von 87 % und eine Kosteneffizienz von 84 %. Herr et al. (2011: 668) weisen deutschen Krankenhäusern für die Jahre 2002-2006 eine technische Effizienz von 94 % und eine Kosteneffizienz von 92 % aus. In dieser Studie wurde auch die Gewineffizienz ermittelt, die mit 63-65 % je nach Modell angegeben wird. Die Werte für die Gewineffizienz sind also wiederum geringer als die der Kosteneffizienz. Eine technisch effiziente Einrichtung muss also nicht gleichzeitig kosteneffizient sein und eine kosteneffiziente Einrichtung muss nicht gewineffizient sein. Es lässt sich also mithin feststellen, dass eine hohe technische Effizienz und Kosteneffizienz notwendige, aber nicht hinreichende Bedingungen für eine hohe Gewineffizienz sind. Dies gilt insbesondere in regulierten Märkten (Herr et al. 2011: 661).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Gewineffizienz ein Produkt von optimaler input-output Allokation ist und daher technische Effizienz, input- und output-allokative Effizienz sowie Skaleneffizienz beinhaltet, was auch durch folgende Grafik verdeutlicht wird:

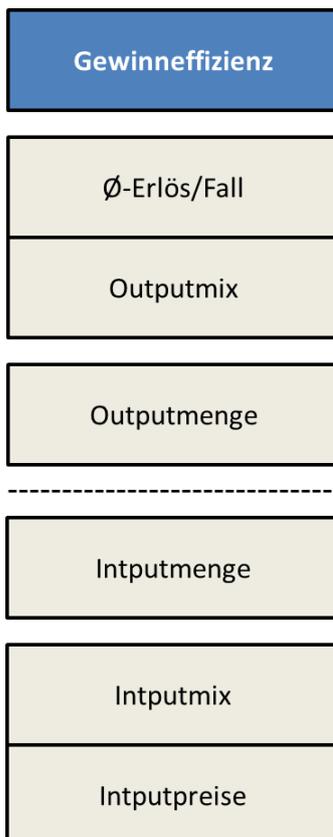


Abbildung 5: Übersicht Gewineffizienz

Abschließend lässt sich der Zusammenhang zwischen den drei vorgestellten Effizienzmaßen in folgender Übersicht darstellen:

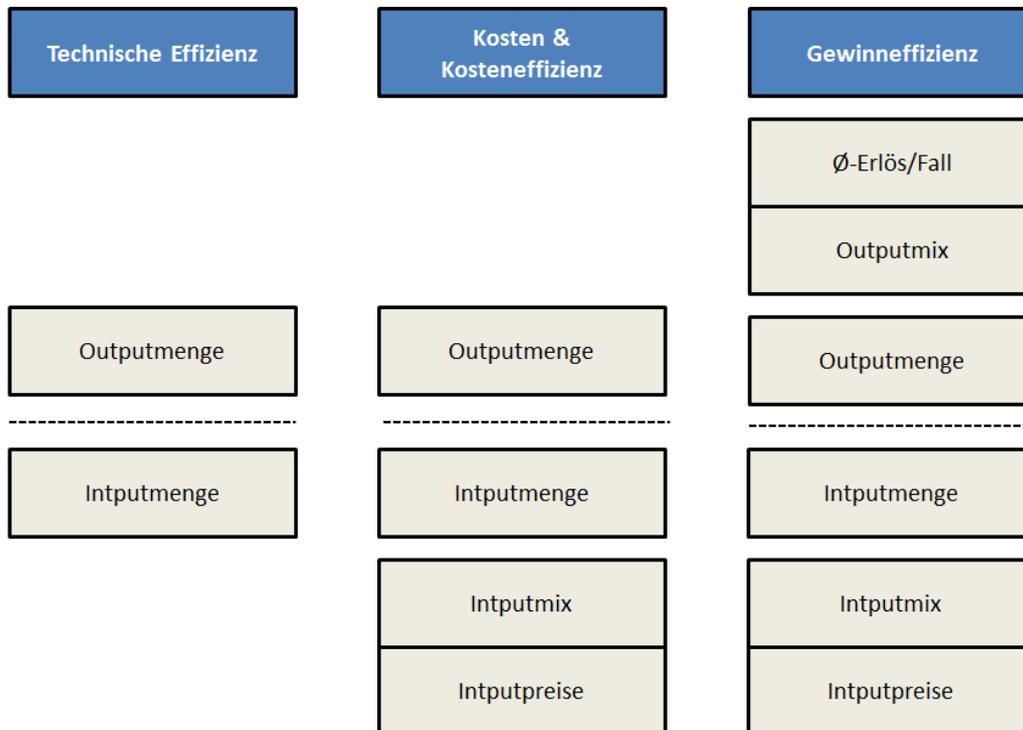


Abbildung 6: Übersicht der Effizienzarten

3.5 Methoden zur Untersuchung der Effizienz

Grundsätzlich haben sich seit Ende der 1990er Jahre in Effizienzstudien zwei verschiedene Methodenstränge etabliert. In Bezug auf die Schätzung von Effizienzwerten nutzen die meisten Studien entweder eine **Data Envelopment Analysis (DEA)** oder eine **Stochastic Frontier Analysis (SFA)**. Über die beiden Verfahren hinaus existiert noch eine Reihe von selten angewandten und in der Praxis praktisch nie verwendeten Verfahren, z.B. Free Disposal Hull, auf die daher im Folgenden nicht eingegangen werden soll (einen Überblick über verschiedene Verfahren zur Effizienzmessung geben Jacobs et al. 2006).

Die **Data Envelopment Analysis** ist ein nicht-parametrisches Verfahren, welches auf Charnes, Cooper und Rhodes (1978) zurückgeht. Insbesondere für die Effizienzmessung im Gesundheitswesen stellt sie ein häufig verwendetes und gängiges Instrument dar, beispielsweise zur Bestimmung von Benchmarks von Ärzten (Chilingerian 1995), Pflegeheimen (vgl. Chattopadhyay und Ray 1996), Apotheken (Capettini et al. 1985) oder Krankenhäusern (von Reitzenstein und Schreyögg

2007). Ziel ist es, eine Effizienzaussage im Vergleich zu anderen sich in einer Gruppe befindlichen Einheiten (Peer Group) tätigen zu können.

Die Einheiten, welche sich in der Peer Group befinden, werden auch als Decision Making Units (DMU) bezeichnet. Zunächst wird für jede DMU das Verhältnis von In- und Outputs gebildet, welches in Relation zu den übrigen DMU der Vergleichseinheit gesetzt wird. Daran kann man erkennen, welche Kombination von Inputs (Faktorgewichten) eine DMU im Vergleich zur Peer Group benötigt, um einen bestimmten Output zu generieren (Bielecki 2011: 3). Eine Einheit gilt dabei als effizient, wenn sie von keiner anderen dominiert wird, d.h. dass der gegebene Output nicht mit weniger Inputs hergestellt werden kann (inputorientierte Betrachtung) oder eine fixe Anzahl an Inputs zu keinem höheren Output führt (outputorientierte Betrachtung). Die Menge der in der DEA ermittelten effizienten Einheiten innerhalb der Peer Group stellen demnach die effiziente Grenze der Produktionsmöglichkeiten dar (von Reitzenstein und Schreyögg 2007: 4). Abbildung 7 zeigt eine solche Effizienzanalyse unter inputorientierter Betrachtung und der Annahme konstanter Skalenerträge.

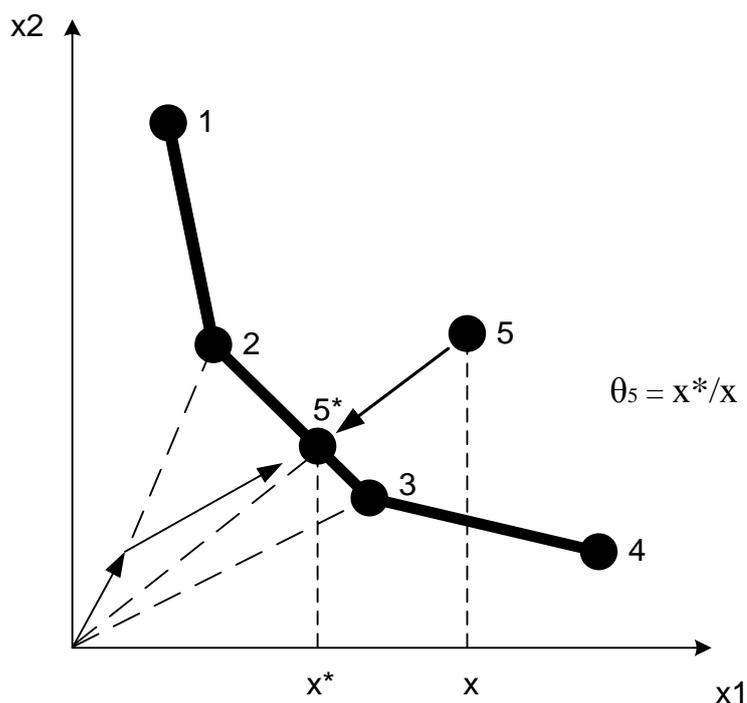


Abbildung 7: Darstellung der DEA (Quelle: Breyer et al 2013: 387)

Die DMU eins bis vier weisen im Vergleich zur Peer Group eine effiziente Input-Output-Relation auf, wohingegen Einheit fünf ineffizient ist, der gleiche Output also mit weniger Inputs hergestellt werden könnte.

Die DEA ermöglicht weiterhin eine Ermittlung desjenigen Faktors, um den die Inputs der ineffizienten DMU reduziert werden könnten, um den fixierten Mindestoutput zu erreichen und so eine hypothetisch effiziente DMU zu generieren. Dies wird in der Abbildung durch die virtuelle Einheit 5* charakterisiert, welche nun auf der Effizienzlinie liegt. Ein modellhaftes Zahlenbeispiel für die Ergebnisse einer DEA-Analyse findet sich im Anhang I.

Die DEA hat viele Vorteile:

- 1) Die DEA ist sehr einfach in der Anwendung und Handhabung.
- 2) Sie generiert auch bei geringen Fallzahlen Ergebnisse.
- 3) Es existieren zahlreiche Softwarepakete für die Praxis.
- 4) Die Zahl der zu berücksichtigenden In- und Outputs ist flexibel und nicht begrenzt.
- 5) Es ist keine Annahme über die funktionale Form erforderlich.
- 6) Im Falle einer zweistufigen DEA können in einer Regression auch Informationen berücksichtigt werden, die nicht zu den In- oder Outputs zu zählen sind, z.B. geographische Informationen.
- 7) Die DEA erlaubt die Aggregation vieler verschiedener Input- und Outputs unterschiedlicher Dimensionen (z.B. Arbeitsstunden von Ärzten und Sachkosten) zu einer Messzahl.

Sie unterliegt auch gewissen Einschränkungen:

- 1) Sie erlaubt keine Unterscheidung zwischen zufälligen Variationen des Fehlerterms und systematischer Ineffizienz (Newhouse 1994; Jacobs 2001).
- 2) Sie reagiert sensibel auf Ausreißer im Datensatz, da sich die effiziente Grenze ausschließlich aus den in der Peer Group enthaltenen DMU bestimmt. Allerdings existieren methodische Möglichkeiten, z.B. Bootstrapping, um diese Problematik zu minimieren (Simar und Wilson 1998).
- 3) Die DEA ist ein relatives Maß, d.h. sie erlaubt keine Generalisierung auf Einheiten außerhalb der Stichprobe (Jacobs 2001).

Die **Stochastic Frontier Analysis** ist ein parametrisches Verfahren, welches sich an der ökonomischen Theorie orientiert. Die Methode basiert ursprünglich auf den Forschungsarbeiten von Aigner et al. (1977) und Meeusen und van den Broek (1977). Wie die DEA wird auch die SFA zur Effizienzmessung im Gesundheitswesen, insbesondere im stationären Bereich (Zuckerman et al 1994; Bradford und Craycraft 1996; Czypionka et al 2014; Varabyova und Schreyögg 2013; Herwartz und Strumann 2014), angewendet. So nutzte eine Studie von Herr et al. (2011) die SFA, um die Gewinn- und technische Effizienz deutscher Krankenhäuser in Bezug auf ihre Trägerschaft zu untersuchen. Im ambulanten Bereich unter-

suchten Heimeshoff et al (2014) mit Hilfe der SFA die Kosten- und technische Effizienz von Arztpraxen.

Die Effizienzgrenze wird bei der SFA mittels stochastischer Verfahren ermittelt und Abweichungen davon werden nicht mehr als rein systematisch, sondern als eine Kombination aus systematischen und zufälligen Einflüssen betrachtet. Zunächst ist es erforderlich, eine Annahme über die funktionale Form der Produktions- bzw. Kostenfunktion zu treffen (Varabyova und Schreyögg 2013: 72). Die Kostenfunktion stellt die Kosten als eine Funktion der Output- (z.B. erzielter Gewinn, Durchschnitts-, Grenzkosten oder Gesamtkosten) sowie Inputmengen (z.B. Faktorpreise) dar. Dagegen unterstellt eine Produktionsfunktion, dass der Output (produzierte Menge) eine Funktion der Inputmengen (z.B. Arbeitszeit) ist.

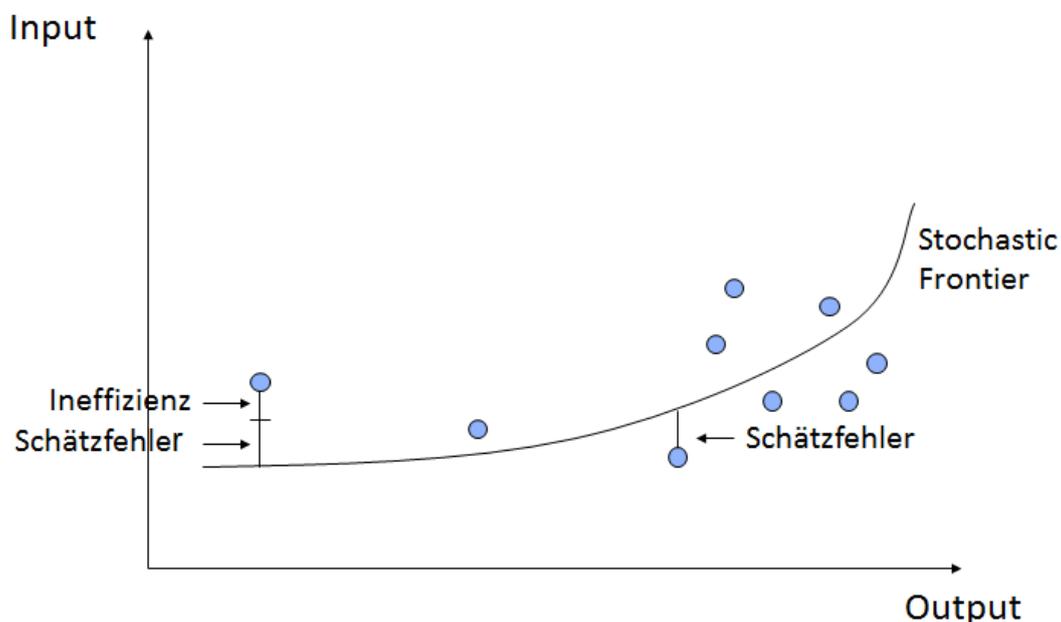


Abbildung 8: Vorgehen bei der SFA Schätzung (eigene Darstellung)

Abbildung 8 zeigt eine geschätzte Kosten- bzw. Produktionsfunktion. Zu erkennen ist, dass das Residuum in Schätzfehler und Ineffizienz zerlegt wurde. Bei der Aufstellung der Regressionsfunktion ist zu beachten, dass der Fehlerterm nun zwei Teile umfasst - den der systematischen Ineffizienz und den der zufälligen Abweichungen vom Normwert. Anders als bei der DEA werden die DMU nicht alle einzeln miteinander verglichen, sondern es wird ein Faktorgewicht (Koeffizienten der Regressionsanalyse) berechnet, welches über die einbezogenen Einheiten hinausgeht (Bielecki 2011: 9).

Die SFA erfordert eine Reihe von Annahmen über die Verteilung sowohl des Fehler- als auch des Ineffizienzterms, welche nur bedingt geprüft werden können (Newhouse 1994; Skinner 1994; Jacobs et al 2006) und ist mit einem vergleichsweise hohen Informationsaufwand verbunden. Nichtsdestotrotz ist sie, im Ver-

gleich zur DEA, nicht in gleichem Maße anfällig für systematische Fehler in der Schätzung der Ergebnisse bezüglich Ausreißern in den Daten. Zudem erlaubt sie den Einbezug weiterer Variablen, welche die Eigenschaften eines Arztes sowie die Art und Weise, wie er praktiziert, beschreiben. Der Hauptvorteil der SFA gegenüber nicht-parametrischen Verfahren ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Kosten- bzw. Produktionsniveaus aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen. Dies kann auch für den ambulanten Sektor mit seinen Besonderheiten bei der Leistungserstellung von Vorteil sein.

Auch die SFA hat zahlreiche Vorteile:

- 1) Sie erlaubt die explizite Berücksichtigung der ökonomischen Theorie bzw. Kostentheorie.
- 2) Die Modellgüte kann anhand statistischer Tests überprüft werden.
- 3) Sie ist weniger anfällig für Ausreißer als die DEA.
- 4) Sie berücksichtigt unterschiedliche Kosten aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen und Produktionsniveaus.
- 5) Die SFA erlaubt die Schätzung des Einflusses bestimmter zu diesem Zweck spezifizierter Variablen (z.B. Organisationsform der Praxis) auf die (In-)Effizienz der Beobachtungseinheiten.

Sie unterliegt allerdings auch gewissen Einschränkungen:

- 1) Es ist eine ex-ante Festlegung der funktionalen Form erforderlich, z.B. als Cobb-Douglas oder Translog-Funktion.
- 2) Es müssen weitere Annahmen zur Verteilung getroffen werden, z.B. wird bei Kosten häufig eine Gamma-Verteilung unterstellt.
- 3) Sie benötigt eine größere Stichprobe mit möglichst vielen Variablen, insbesondere bei der Verwendung einer Translog-Funktion (Jacobs 2001).

Die genannten Eigenschaften der SFA haben dazu geführt, dass diese Methode gegenüber der DEA, zumindest in der wissenschaftlichen Anwendung, bei der Messung von Effizienz im Gesundheitswesen inzwischen bevorzugt eingesetzt wird. Da bei keiner Methode eine Betrachtung der Grundgesamtheit durchgeführt wird (z.B. alle Praxen in Deutschland) können streng genommen allgemeingültige Aussagen über die Effizienz/Wirtschaftlichkeit von Untersuchungsobjekten wie Arztpraxen aus beiden Methoden nicht ohne weiteres abgeleitet werden, da die ermittelten Effizienzwerte jeweils von der beobachteten Population abhängen. Mit zunehmender Stichprobengröße nimmt jedoch die Relevanz dieser Problematik ab.

Aus diesem Grunde konzentrieren sich Studien zur Effizienzmessung im Gesundheitswesen überwiegend nicht auf die Bestimmung absoluter Effizienzwerte (welche nicht auf die Grundgesamtheit übertragbar wären), sondern auf Fakto-

ren, die die Effizienz der Untersuchungsobjekte beeinflussen, was im folgenden Kapitel näher erläutert wird.

4. Stand der Forschung in der Wirtschaftlichkeitsmessung im Gesundheitswesen insbesondere in der ambulanten Versorgung

In den vergangenen Jahrzehnten hat die Anzahl internationaler Studien deutlich zugenommen, welche die Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsmessungen im Gesundheitswesen durchführen (Hollingsworth 2008: 1111). Anhand der Ergebnisse von Wirtschaftlichkeits- und Effizienzanalyse lassen sich Optimierungspotentiale gegenüber dem Best Practice, also den jeweils effizientesten Einrichtungen, aufzeigen. In der Literatur wurden zu diesem Zweck Organisationen aus verschiedenen Gesundheitssektoren untersucht.

4.1. Entwicklung der Wirtschaftlichkeits-/Effizienzanalyse im Gesundheitswesen

Frühe Studien aus den 1980er und 90er Jahren konzentrieren sich überwiegend auf Krankenhäuser sowie Pflegeheime (Hollingsworth 2008). So haben Knox et al. bereits 1981 eine multiple Regression verwendet, um die Wirtschaftlichkeit von Pflegeheimen in Texas zu untersuchen. Frühe Studien hatten zudem oft den Charakter von Kostenstudien, die Kostentreiber für Einrichtungen in verschiedenen Sektoren ermittelt haben. Für Deutschland hat Breyer (1987) Pionierarbeit geleistet, indem er ebenfalls anhand einer multiplen Regression eine Krankenhauskostenfunktion geschätzt hat.

Insgesamt sind in den letzten Jahren international so viele empirische Studien zu diesem Thema verfasst worden, dass nicht alle hier dargestellt werden können. Einen Überblick bietet Hollingsworth (2008). Für einen Überblick zum Stand der Forschung erscheint es sinnvoll, die bisherigen Studien zur Wirtschaftlichkeits- und Effizienzanalysen nach Kategorien zu differenzieren. Es werden jeweils nur ausgewählte Studien für jede Kategorie genannt.

1) Differenzierung nach Wirtschaftlichkeitsmaß

Die ersten Wirtschaftlichkeitsstudien bezogen In Hinblick auf Effizienzmaße liegt eine Reihe von internationalen Studien bezüglich technischer und Kosteneffizienz (Rosko 1999; Farsi und Filippini 2008; Staat 2011; Czypionka et al 2014) beziehungsweise Gewineffizienz (Bradford und Craycraft 1996; Rahman und Capitman 2012) vor. Bei der Betrachtung bisheriger Publikationen lässt sich der Trend erkennen, dass die Häufigkeit der Anwendung der technischen- und der Kosten-

effizienz im Laufe der Zeit zunimmt, während Studien zu Kostenfunktionen eher abnehmen. Wie in Kapitel 3 ausgeführt wird, erfordert die technische Effizienz keine Preise der Inputs und Outputs, so dass auch mit weniger detaillierten Datensätzen Analysen erstellt werden können. Kostenfunktionen werden aber nach wie vor für verschiedene Sektoren geschätzt, z.B. um Kosten von Leistungserbringern international vergleichbar zu machen (Schreyögg et al. 2011).

Studien zur Wirtschaftlichkeit im engeren Sinne sind im internationalen Kontext bisher nicht üblich. Ferner wären derartige Untersuchungen aufgrund divergierender regulatorischer Bestimmungen bei der Ermittlung von Einnahmen und Ausgaben nur eingeschränkt auf den deutschen Kontext übertragbar, so dass zur Wirtschaftlichkeit im engeren Sinne bisher lediglich eine Studie der Prognos AG (2014) vorliegt.

2) Differenzierung nach Ziel und berücksichtigte Faktoren

Eine Gruppe von Studien nutzt die ermittelten Effizienzwerte, um internationale (Medin et al. 2011; Linna et al. 2010; Varabyova und Schreyögg 2013) oder regionale (Augurzky und Schmitz 2010) Vergleiche verschiedener Krankenhäuser darzustellen. Abgesehen von einer lokalen Betrachtung der Krankenhäuser, können auch andere Merkmale zur Gruppierung von stationären Einrichtungen dienen, wie z.B. die Trägerschaft. Eine Reihe von Publikationen betrachtet die Auswirkungen der Trägerschaft (öffentlich, privat oder freigemeinnützig) auf die Effizienz von Krankenhäusern (Valdmanis 1990; Valdmanis 1992; Ozcan et al. 1992; Farsi und Filippini 2008; Tiemann und Schreyögg 2009, Herr et al 2011). Zudem wird oft die Lehrtätigkeit von Krankenhäusern (z.B. Universitätskliniken) einbezogen oder sogar in den Hauptfokus einer Studie gestellt (Grosskopf et al. 2001). Auch externe Bedingungen wie beispielsweise der Grad des Wettbewerbsdrucks (Rosko 1999), sind in Bezug auf ihre Auswirkungen auf die Effizienz untersucht worden. Des Weiteren werden Wirkungen von Spezialisierungsgrad (Lindlbauer & Schreyögg 2014), Größe der Einrichtung (Webster et al. 1998) oder Merkmalen von Strukturqualität (Nayar und Ozcan 2008) auf die Effizienz untersucht. Zunehmend wird auch der Einfluss von bestimmten organisatorischen Interventionen, z.B. Privatisierung (Tiemann & Schreyögg 2012) oder Verbundeintritte (Büchner et al. 2014), auf die Effizienz untersucht.

3) Differenzierung nach Land

Während Studien bezüglich der Effizienz von Gesundheitsleistungen im internationalen Kontext, insbesondere aus den Vereinigten Staaten, also relativ zahlreich vorliegen, sind Studien bezogen auf den deutschen Gesundheitsmarkt rar. Zudem finden sich hauptsächlich Studien aus dem stationären Bereich (Tiemann und Schreyögg 2009, Herr et al 2011, Tiemann und Schreyögg 2012; Herwartz und Strumann 2014).

Die Studien zum stationären Sektor untersuchten die Wirkung verschiedener Faktoren auf die Krankenhauseffizienz. Unter anderem wurden für deutsche Krankenhäuser die Auswirkungen von Trägerschaft, Größe und Wettbewerbsintensität auf die technische Effizienz und Kosteneffizienz untersucht (Herr et al 2011; Tiemann und Schreyögg 2012). Des Weiteren wurden die Auswirkungen verschiedener Faktoren auf die Gewinneffizienz von deutschen Krankenhäusern untersucht (Herr et al. 2011). Außerdem existieren diverse Studien, die sich mit organisatorischen Interventionen und deren Auswirkungen auf die Effizienz befassen. So untersuchten beispielweise in einer Studie, welche sich auf die Jahre 1995 bis 2006 bezieht, Herwartz und Strumann (2014) die technische Effizienz deutscher Krankenhäuser. Dabei wird besonderer Fokus auf die Veränderung der Effizienz nach Einführung des DRG-Systems gelegt. Wie bereits oben erwähnt, wurde auch der Einfluss von Privatisierung (Tiemann und Schreyögg 2012) oder Verbundeintritten (Büchner et al. 2014) auf die Effizienz untersucht.

4) Differenzierung nach Gesundheitssektor

Die Konzentration auf Krankenhäuser und Pflegeheime kann zum einen mit den substantiellen Anteilen selbiger an den gesamten Gesundheitsausgaben begründet werden, da stationäre/teilstationäre Versorgung in den meisten westlichen Industrienationen (inklusive Deutschland) den größten Ausgabenblock darstellt. Zum anderen sind geeignete Daten mit essentiellen Informationen über Inputs und Outputs von Einrichtungen im Gesundheitswesen in der Vergangenheit in den meisten Ländern überwiegend aus dem stationären Bereich verfügbar gewesen.

Die ambulante Versorgung wurde bisher eher selten im Rahmen von Effizienzstudien untersucht (Hollingsworth 2008). So lassen sich im Gegensatz zum stationären Sektor bisher nur wenige Studien finden, welche die beschriebene Methodik auf den ambulanten Sektor anwenden (Gaynor und Pauly 1990; DeFelice und Bradford 1997; Heimeshoff et al. 2014; Olsen et al 2013, Staat 2012). Dies

kann ursächlich mit dem Mangel an öffentlichen praxisindividuellen Daten in vielen Ländern begründet werden.

Neben Studien zur unmittelbaren Effizienz von ambulanten Arztpraxen existiert zudem eine geringe Zahl an verwandten Publikationen zu deren Kostenfunktionen. Diese Studien versuchen, die grundlegenden Kostentreiber in Arztpraxen zu identifizieren, um anhand dieser Informationen Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger geben zu können (Escarce und Pauly 1998; Gunning und Sickles 2011, Heimeshoff et al. 2014).

4.2. Studien zur ambulanten Versorgung

Im Folgenden werden die für die vorliegende Fragestellung relevanten Studien aus dem ambulanten Sektor vorgestellt. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Darstellung der verwendeten Methodik sowie der berücksichtigten Management-Faktoren und exogenen Faktoren (vergleiche Kapitel 2). Zudem werden in den Studien bisher nicht berücksichtigte Variablen und Einflussfaktoren diskutiert.

Eine der ersten Studien zur Effizienz von Arztpraxen wurde 1972 von **Reinhardt** publiziert. Er stellte eine Produktionsfunktion für Ärzte auf und untersuchte die Inputs von Arztpraxen. Dies kann als eine erste Betrachtung der technischen Effizienz von Arztpraxen verstanden werden, da das Behandlungsvolumen der Ärzte als hauptsächlichlicher Output für Reinhardts Analysen diente. Zu diesem Zwecke verwendete er Querschnittsdaten einer Befragung von annähernd 2000 amerikanischen Ärzten bezüglich ihrer Einnahmen und Ausgaben, ihrer wöchentlichen Arbeitszeit sowie weiterer relevanter Faktoren, wie die Anzahl der nicht-ärztlichen Angestellten oder die Organisationsform ihrer Praxis als Einzel- oder Gemeinschaftspraxis.

Dabei kam Reinhardt zu dem Ergebnis, dass Ärzte in Gemeinschaftspraxen 4-5% mehr Fälle behandeln, was er auf Synergieeffekte zwischen den Ärzten (statt Überweisungen zu anderen Fachärzten) zurückführt. Darüber hinaus stellt er fest, dass Ärzte in Gemeinschaftspraxen im Schnitt länger arbeiten (was in der Berechnung der Fallzahlen bereits berücksichtigt ist) und dass mit zunehmender Arbeitszeit die Grenzproduktivität von Ärzten ab einem bestimmten Punkt abnimmt, hin zu einem (theoretischen) Nullpunkt bei zirka 110 Stunden pro Woche. Seine anschließenden Publikationen fokussierte er auf die optimale Größe von Arztpraxen und Skalenerträgen, welche ebenfalls von der Praxisgröße abhängen.

Gaynor und Pauly (1990) modellieren und testen den Effekt unterschiedlicher Formen der Vergütung auf die produktive Effizienz von Gemeinschaftspraxen in

den USA. Die Autoren beziehen ihre Definition von Effizienz dabei auf die technische Effizienz indem sie die Anzahl der Arztbesuche pro Woche als abhängige Variable untersuchen. Sie greifen auf einen Datensatz bestehend aus 967 Arztgruppen mit insgesamt 6353 Ärzten aus dem Jahre 1978 zurück, es handelt sich folglich um Querschnittsdaten.

Zur Schätzung der Produktionsfunktion und der anschließenden stochastischen Grenze verwenden sie verschiedene Verfahren wie „Two-Stage Least-Squares“ und die Maximum Likelihood-Methode. Die Autoren fanden heraus, dass finanzielle Anreize zu Mengeneffekten führen, diese dabei allerdings nicht die technische Effizienz beeinflussen, da die Ärzte auf der Inputseite ebenfalls mehr Aufwand (=Zeit) investieren. Dabei berücksichtigen sie in Bezug auf Management-Faktoren lediglich den Unterschied zwischen Einzel- und Gemeinschaftspraxen, als exogene Faktoren werden lediglich fünf (Fach-)Arztgruppen wie Gynäkologen oder Internisten unterschieden. Regionale Unterschiede fließen zudem in begrenztem Maße durch die Berücksichtigung des Anreizes, den die Durchschnittsvergütung je Arztbesuch im jeweiligen Landkreis ausübt, in die Analyse ein.

DeFelice und Bradford (1997) vergleichen die produktive Effizienz von Einzel- und Gemeinschaftspraxen, wobei sie die Produktionsfunktion ebenfalls mittels der Maximum Likelihood-Methode schätzen und ihre Arbeit auf den Erkenntnissen von Gaynor und Pauly aufbauen. Folglich schätzen sie ebenfalls eine Produktionsfunktion und anschließend eine Stochastic Frontier mit der Anzahl an Arztbesuchen pro Woche als abhängige Variable. Die Autoren greifen hierfür auf eine Befragung von Ärzten mit Informationen zu deren Kosten und Einkommen in den Jahren 1984-1986 zurück. Insgesamt betrachten DeFelice und Bradford 924 Ärzte in dem Datensatz. Die Analyse der Autoren zeigte zwischen Einzel- und Gemeinschaftspraxen nur minimale Unterschiede bezüglich der Ineffizienz in Hinsicht auf die optimale Anzahl an Arztbesuchen pro Woche (je Arzt). Der beobachtete Unterschied war statistisch signifikant, jedoch ökonomisch so gering (1/10 eines Falles), dass sich daraus kaum praxisrelevante Implikationen ableiten ließen. In Bezug auf Managementvariablen wird zwischen Einzel- und Gemeinschaftspraxen unterschieden sowie eine USA-spezifische Variable für Qualitätszertifizierung erfasst. Als exogene Faktoren werden erneut lediglich vier Arztgruppen mit vergleichbaren Inputfaktoren verglichen: Allgemeinärzte, Familienärzte, Kinderärzte und Internisten. Es wird zudem der Anteil an Patienten, die über das USA-spezifische Medicaid-System abgerechnet werden, berücksichtigt.

In einer Studie von 2011 untersuchte **Staat** Allgemeinmediziner in Österreich in Hinsicht auf technische Effizienz unter erstmaliger Berücksichtigung einer Approximation des Case-Mix der Patienten. Staat führte zu diesem Zweck eine DEA durch, in der der Case-Mix der Patienten durch das Patientenalter sowie die verschriebenen Medikamente approximiert wurde. Der Datensatz umfasst ein unbalanciertes Panel von 635-647 Hausärzten (je nach Modell) für die Jahre 2001-

2003. Da die Leistungen, die Hausärzte in Österreich durchführen dürfen, streng reglementiert sind und für weiterführende Untersuchungen/Interventionen an Spezialisten und/oder Krankenhäuser überwiesen werden muss, stellt dies eine überwiegend homogene Ärztepopulation dar. In der Studie werden zwar verschiedene Effizienzwerte für die untersuchten Allgemeinärzte beobachtet, es finden sich jedoch nur geringe Änderungen in der Produktivität der Praxen im Zeitablauf, die zudem anscheinend nicht durch Ausreißer unter den beobachteten Arztpraxen beeinflusst werden. Abgesehen von der angesprochenen Risikoadjustierung mittels des Case-Mix fehlen in der Studie zahlreiche weitere relevante exogene Faktoren sowie Managementvariablen, so dass die Ergebnisse letztlich überwiegend deskriptiv sind.

Neben diesen Studien zur technischen Effizienz finden sich seit Anfang des letzten Jahrzehnts auch Studien, die sowohl Werte für technische als auch für Kosteneffizienz ermitteln. So untersuchten **Rosenman und Friesner** 2004 die technische und Kosteneffizienz von Arztpraxen unter besonderer Betrachtung der Spezialisierung von Ärzten. Sie verwenden hierfür erneut den Ansatz der Data Envelopment-Analysis um Abweichungen von der Effizienzgrenze zu ermitteln. Eine Besonderheit dieser Studie ist, dass nicht der einzelne Arzt, sondern die Arztpraxis als Ganzes als verantwortlicher Entscheidungsträger (DMU) betrachtet wird. Die Autoren stützen ihre Analyse auf einen Datensatz aus einer Befragung von Arztpraxen in den USA aus dem Jahre 1998. Insgesamt umfasst der Datensatz Jahresdaten für 857 Arztpraxen. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass es beim Zusammenschluss von Allgemeinärzten und verschiedenen Facharztgruppen Ineffizienzen bei den Verbundeffekten zu beobachten sind. Dabei ist ein Großteil der Ineffizienzen auf Aspekte der technischen (In-)Effizienz und nicht auf allokativen Effizienz zurückzuführen. Besonders große Praxen können hingegen positive Verbundeffekte erreichen, nehmen dabei jedoch negative Skaleneffekte in Kauf. Die Studie berücksichtigt aus dem Bereich der Managementvariablen mehrere Variablen für den Spezialisierungsgrad der Praxen und aus dem Bereich der exogenen Faktoren den Anteil der Vergütung aus Medicare bzw. Medicaid. Des Weiteren dient eine SFA als Sensitivitätsanalyse zur Überprüfung der Robustheit der verwendeten DEA.

Auch **Olsen et al.** (2013) untersuchen den Zusammenhang zwischen organisationalen Faktoren von Gemeinschaftspraxen und Produktion beziehungsweise der technischen Effizienz in dänischen Arztpraxen. Hierzu verwendeten sie eine Produktionsfunktion und führten eine Stochastic Frontier Analysis durch. Eine Besonderheit der Studie ist, dass zwei verschiedene Praxisoutputs, die Anzahl der Arztbesuche und der Gesamtoutput, geschätzt und verglichen wurden. In Dänemark fungieren Hausärzte als Gatekeeper und lassen häufig bestimmte Leistungen nicht direkt durch den Arzt, sondern durch angestellte Practice Nurses (Krankenschwestern) durchführen, sodass die Inputelastizität zwischen Hausärz-

ten und Practice Nurses ebenfalls Gegenstand der Analyse war. Der Datensatz umfasste Querschnittsdaten aller Hausarztpraxen in Dänemark im Jahre 2006. Zur Risikoadjustierung verwendet die Studie eine vereinfachte Approximation des Case-Mix der Patienten über Indikatoren wie das Alter und den sozio-ökonomischen Status. Die Autoren zeigen in dieser Studie, dass der Einsatz von angestellten Krankenschwestern den Arzt in der Leistungserstellung von ambulanten Arztpraxen nicht ersetzen kann. Ferner wurden Skaleneffekte bei der Praxisgröße beobachtet, welche unter anderem durch die gemeinsame Nutzung von technischen Geräten, gemeinsamen Ressourcen in der Verwaltung und einen Wissensaustausch zwischen den Ärzten erklärt werden. Der zusätzliche Koordinationsaufwand zwischen den Ärzten führt jedoch mit zunehmender Praxisgröße zu einer Abnahme dieser Skaleneffekte, sodass diese letztlich die positiven Effekte der Zusammenarbeit aufheben (und übertreffen) können. Aus dem Bereich der Managementfaktoren wurde der Anteil an Gemeinschaftspraxen als erklärende Variable mit aufgenommen. Die Studie berücksichtigt weder Kosten noch Erträge, der Fokus wird lediglich auf die Betrachtung der In- und Outputs gelegt.

In Bezug auf das deutsche Gesundheitssystem ziehen **Heimeshoff et al.** (2014) einen Vergleich der technischen Effizienz und Kosteneffizienz von Einzel- und Gemeinschaftspraxen. Sie schätzen zu diesem Zwecke eine Stochastic Frontier basierend auf einem Panel Datensatz mit 3126 Arztpraxen für die Jahre 2006 – 2008. Die Studie untersucht die Einflüsse von zahlreichen relevanten Managementfaktoren wie die Organisation in Gemeinschaftspraxen, den Spezialisierungsgrad der Ärzte, die Teilnahme an Disease Management Programmen und/oder hausarztzentrierter Versorgung sowie das Vorhandensein einer Qualitätszertifizierung. Darüber hinaus werden eine Reihe von exogenen Faktoren berücksichtigt. So wird eine Unterscheidung von Hausärzten und Kinderärzten und Internisten sowie Psychologen/Psychiater von anderen Fachärzten vorgenommen. Regionale Unterschiede werden durch eine dreistufige Unterteilung in ländliche, verdichtete und städtische Regionen abgebildet. Zudem wird die Fallschwere über einen kalkulierten Case-Mix für die Arztpraxis approximiert sowie der Anteil an GKV-Patienten mit gesetzlicher Krankenversicherung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Analyse zeigen signifikante Effizienzunterschiede je nach betrachteter Effizienzart (technische oder Kosteneffizienz), was die Autoren als Indiz für die Notwendigkeit der Berücksichtigung der betrachteten Effizienzart bei der Ableitung von Praxisimplikationen interpretieren. So war die technische Effizienz von Gemeinschaftspraxen signifikant höher als die der Einzelpraxen, während die Kosteneffizienz für diese Praxen geringer war. Dies kann unter anderem durch Unteilbarkeiten bei teuren technischen Geräten erklärt werden, die erst durch Gemeinschaftspraxen, welche die notwendige kritische Größe erreicht haben, angeschafft werden. Dies führt zu teureren Inputfaktoren in Gemeinschaftspraxen (sprungfixe Kosten), was sich in höheren Kosten pro Fall ausdrückt,

obwohl diese Praxen technisch effizienter arbeiten. Weitere Praxischarakteristika, wie die Teilnahme an Disease Management Programmen, zeigen positive Auswirkungen auf beide betrachteten Effizienzarten. Die Studie berücksichtigt Outputs jedoch nur als Fälle pro Praxis (technische Effizienz) beziehungsweise Gesamtkosten (Kosteneffizienz), eine Aussage über qualitätsadjustierte Outcomes kann aufgrund fehlender Differenzierung der Outcomes nicht getroffen werden. Eine wichtige Limitation der Studie ist, dass Facharztgruppen nur relativ grob unterteilt werden können, da für einige Facharztgruppen die Stichprobe zu klein ist. Eine Differenzierung nach allen Facharztgruppen wäre somit aufgrund der geringen Stichprobe für manche Gruppen nicht mehr signifikant bzw. aussagekräftig gewesen. Auch eine Trennung nach interventionellen und nicht-interventionellen Arztpraxen war aufgrund der zu kleinen Stichprobe nicht möglich.

Ebenfalls Bezug auf den ambulanten Sektor in Deutschland nimmt eine 2014 von der **Prognos AG** veröffentlichte Studie zur Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen. Im Unterschied zu den anderen genannten Studien wird hier der **wertmäßige Wirtschaftlichkeitsbegriff** unterstellt. In der Studie werden Querschnittsdaten der Kostenstrukturerhebung des statistischen Bundesamtes (KSE) für das Jahr 2011 verwendet, um die Wirtschaftlichkeit von Arztpraxen zu messen. Die Wirtschaftlichkeitsmessung erfolgt über eine Regression unter Berücksichtigung der erwirtschafteten Einnahmen und den Aufwendungen der jeweiligen Arztpraxis. Die KSE ist bezüglich der Einnahmenseite, die Art der selbstständigen ärztlichen Tätigkeit (Privatpraxis, Kassenpraxis, sonstige Einnahmen) zu entnehmen. Demgegenüber stehen als Aufwendungen der Personal- sowie der Sachaufwand. Zudem ermöglicht die KSE die Identifikation der Form der Praxis (Einzel-, Gemeinschafts-, sonstige Praxis), der jeweils tätigen Person sowie der Facharztbezeichnung des Praxisinhabers (eine detailliertere Erörterung der KSE findet sich in Kapitel 5.2). Die Autoren kommen u.a. zum Ergebnis, dass sowohl die bereinigten Einnahmen, als auch die Zahl der Praxisinhaber einen positiven Zusammenhang mit ihrer Definition von Wirtschaftlichkeit aufweisen, wohingegen ein negativer Effekt auf die Wirtschaftlichkeit von der Zahl des eingesetzten Personals ausgeht. Außerdem werden mit Hilfe von Modellrechnungen potentielle Wirtschaftlichkeitsreserven in der vertragsärztlichen Versorgung geschätzt, unter der Annahme dass die durchschnittliche Zahl an Praxisinhabern auf zwei gesteigert, oder die Wirtschaftlichkeit aller Arztpraxen auf das Niveau der bisher effizientesten Praxen angehoben werden könnte.

Die Studie unterliegt einer Reihe von Limitationen. Diese sind in Bezug auf die verwendeten **Daten** folgende. Der Datensatz enthält keine Information zur Arbeitszeit der Praxisinhaber, sodass diese unbekannt aber maßgebliche Komponente der Leistungserstellung in ambulanten Arztpraxen nicht berücksichtigt werden konnte. Darüber hinaus werden in dem geschätzten Modell nur wenige

Kontrollvariablen einbezogen (siehe Kapitel 5.1 für eine Diskussion relevanter Kontrollvariablen), was zu einer Überschätzung des Effekts der unabhängigen Variablen auf die Wirtschaftlichkeit führen kann. Zudem erfolgt eine regionale Zuordnung der Arztpraxen lediglich nach den Ausprägungen „Ost“ und „West“, wodurch regionale Unterschiede nur in geringem Maße berücksichtigt werden können.

Hinsichtlich der **Analyse** ist anzumerken, dass in den meisten Facharztgruppen die Praxen mit der höchsten ermittelten Wirtschaftlichkeit folgende Merkmale aufweisen: Sehr hoher Anteil an GKV-Patienten und hoher Anteil an Praxen in Ostdeutschland (mit niedrigem PKV Anteil). Es stellt sich somit die Frage, wie und ob diese Ergebnisse vor dem Hintergrund der zahlreichen unbeobachteten Einflüsse interpretiert werden können. Die durchgeführte Regression enthält die bereinigten Einnahmen als unabhängige Variable, gleichzeitig sind die Einnahmen jedoch auch Teil der abhängigen Variable Wirtschaftlichkeit, da diese in der Studie aus dem Quotienten der Einnahmen und dem Gesamtaufwand generiert wurde. Entsprechend liegt ein Endogenitätsproblem vor, da die unabhängige Variable hier auch von der abhängigen Variable abhängig ist. Aus diesem Grund haben die ermittelten Koeffizienten für die betroffene Variable (bereinigte Einnahmen) statistisch einen hochsignifikanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und verzerren dadurch die Ergebnisse der gesamten Schätzung erheblich.

Für das **Benchmarking** wird unterstellt, dass potentielle Wirtschaftlichkeitsreserven realisiert werden könnten, wenn alle Arztpraxen eine Wirtschaftlichkeit erreichen, die dem 3. Quartil (75%) der Verteilung der Wirtschaftlichkeit innerhalb einer Facharztgruppe entspricht. Ob die angestrebte Marke von 75% aus wirtschaftstheoretischen (oder anderen) Überlegungen einen besonderen Wert hat, wird hierbei nicht erläutert, wodurch dieser angestrebte Benchmark letztlich für den Leser der Studie nicht nachvollziehbar und arbiträr bleibt, also ebenso durch den Wert 65% oder 85% hätte ersetzt werden können.

Dabei soll für die Erreichung des Benchmarks zudem die Summe der bereinigten Einnahmen konstant bleiben, das bedeutet, Wirtschaftlichkeitsgewinne werden dann lediglich über eine Senkung der Kosten (Modell 1) und/oder einen Zusammenschluss von Praxen zu Gemeinschaftspraxen und der Schließung von Praxen mit niedrigerer Wirtschaftlichkeit realisiert (Modell 2). Inwiefern das Erreichen einer Wirtschaftlichkeit im höchsten Quartil und ein Zusammenschluss zu Gemeinschaftspraxen über alle Praxen hinweg realistisch erreichbar und insbesondere umsetzbar wäre, und wie sich dies ferner aus Versorgungsperspektive in ländlichen Regionen auswirken würde, bleibt offen.

Letztlich besteht eine starke Limitation der Daten der KSE darin, dass nur Arztpraxen mit der gleichen **Facharztbezeichnung** verglichen werden können, da die abgerechneten Leistungen und somit Unterschiede in den angebotenen Leistun-

gen nicht abgelesen werden können. So schwankt das Leistungsspektrum von Praxen im internistischen Bereich zum Teil erheblich, wie beispielweise zwischen Kardiologen und Gastroenterologen, was die Aussagekraft der ermittelten Werte erheblich einschränkt.

Zur ambulanten Versorgung existieren auch drei Studien, die Kostenfunktionen für Ärzte bzw. Arztpraxen geschätzt haben und so Kostentreiber identifizieren. Aus diesem Bereich ist zum einen eine Studie von **Escarce und Pauly** aus dem Jahr 1998 hervorzuheben, in der vor allem auch die Komplexität der Berücksichtigung der Arbeitszeit des selbstständig-tätigen Arztes auf die Kostenseite der ambulanten Arztpraxis untersucht und diskutiert wird. Diese ist nämlich nicht nur ein weiterer Kostenfaktor wie die Kosten für Räumlichkeiten, sondern das Resultat der Abwägung des Arztes zwischen seinem Nutzen aus zusätzlichen Arbeitsstunden und seiner entsprechend reduzierten (Frei-) Zeit. Die Autoren zeigen, dass unter dieser Annahme die Arbeitszeit des Arztes als endogen angesehen werden sollte, d.h. in Teilen in der Entscheidung des einzelnen Arztes liegt. Dies führt folglich dazu, dass ein exogen angenommener Umfang an Arbeitsstunden, z.B. bei Annahme einer durchschnittlichen Arbeitszeit, zu einer Verzerrung der Ergebnisse führt. Die Autoren zeigen die Anwendung des Modells durch die Schätzung einer Kostenfunktion anhand eines Datensatzes, der auf einer Befragung von 364 selbstständig-tätigen Internisten in den USA aus dem Jahr 1989 beruht. Dabei berücksichtigen sie aufgrund der eingangs genannten Überlegungen die Opportunitätskosten der Arbeitszeit des selbstständigen Arztes als auch angepasste Indikatoren für Grenzkosten und Skaleneffekte durch zusätzliche Behandlungen. Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass das aufgestellte Modell und die durchgeführte Analyse als Modellrechnungen verstanden werden sollten, da die damalige Datenbasis für allgemeingültige Aussagen nicht ausreichend gewesen ist. Zudem wurde nicht die gesamte ambulante Arztpraxis als Untersuchungsobjekt betrachtet, sondern lediglich einzelne Ärzte innerhalb einer Praxis, sodass etwaige Substitutionseffekte, wie beispielsweise zwischen angestellten und selbstständigen Ärzten in derselben Praxis, nicht betrachtet werden konnten. Aus diesen Gründen wird im Rahmen der vorliegenden Fragestellung auf eine Darstellung der Modellergebnisse verzichtet.

Darauf aufbauend haben **Gunning und Sickles** (2011) die Fragestellung von Escarce und Pauly anhand einer neueren und robusteren Version des ursprünglichen Datensatzes erneut untersucht und validere Ergebnisse geschätzt. Der erweiterte Datensatz enthielt Informationen zu 3700 in Privatpraxen tätigen Ärzten in den USA, die telefonisch zu den erforderlichen Informationen Auskunft gaben. Dabei erweitern die Autoren durch eine flexiblere Spezifikation der ursprünglichen Kostenfunktion die Genauigkeit der Schätzwerte, da weniger Annahmen zu Restriktionen im Substitutionsverhalten einzelner Inputfaktoren auf der Kostenseite der Arztpraxis gemacht werden müssen. Aufgrund der vergleichbaren Da-

tenbasis wurde hier ebenfalls der einzelne Arzt (und nicht die Praxis) als Untersuchungsobjekt gewählt. Die Studie untersucht sowohl Grenzkosten, als auch Skalen- und Verbundeffekte sowie mögliche Preiselastizitäten der Ärzte hinsichtlich der gewählten Inputfaktoren. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass die Grenzkosten bei Erstbesuchen neuer Patienten am höchsten ausfallen und dass Skaleneffekte zu beobachten sind. In der Studie können ferner keine signifikanten Verbundeffekte zwischen verschiedenen Facharztgruppen festgestellt werden. Zudem scheinen Ärzte in relativ geringem Maße durch Preisänderungen bei den Sachinputs beeinflusst zu werden. Die Studie schließt mit spezifischen Empfehlungen für das US-amerikanische Vergütungssystem ambulanter Ärzte in Privatpraxen, durch die die Qualität der geleisteten Behandlung in der Vergütungshöhe berücksichtigt werden könnte.

Aus dem Forschungsbereich der Kostenfunktionen von ambulanten Arztpraxen ist schließlich noch die Studie von **Heimeshoff und Schreyögg (2013)** zu nennen. Diese Studie schätzt, aufbauend auf den beiden bereits genannten Studien, eine Kostenfunktion für die gesamte ambulante Arztpraxis unter Berücksichtigung der Endogenität der Arbeitszeit des Arztes. Hierfür nutzen die Autoren den in diesem Bereich bisher umfangreichsten verfügbaren Paneldatensatz von 4339 ambulanten Arztpraxen in Deutschland für die Jahre 2006 bis 2008. Durch die Betrachtung auf Praxisebene können gegenüber bisherigen Studien zahlreiche für die Kostenfunktion und für Managemententscheidungen relevante Merkmale, wie die Teilnahme an Disease Management Programmen oder die Organisationsform als Einzel- oder Gemeinschaftspraxis, berücksichtigt werden. Zudem konnte auch der Einfluss exogener Faktoren, wie z.B. der Fallschwere über den Case-Mix oder regionaler Unterschiede über eine dreigeteilte Regionsvariable (ländliche, städtische, verdichtete Region), approximiert werden. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass ein höherer Spezialisierungsgrad mit reduzierten Kosten assoziiert ist, während die Teilnahme an Qualitätszertifizierungen die Kosten erhöht. Die Kosten von Gemeinschaftspraxen sind zudem höher als die Kosten von Einzelpraxen; dieser Effekt zeigte sich trotz beobachteter Skaleneffekte bezüglich der Anzahl behandelter Fälle sowohl bei Allgemein- als auch bei Fachärzten. Dies lässt sich unter anderem durch den Einsatz von teurerem technischem Equipment in Gruppenpraxen erklären. Kleinere Praxen erreichen demnach oft nicht die notwendige Größe, um in solche kapitalintensiven Geräte zu investieren, so dass verschiedene Praxistypen letztlich verschiedene Leistungsspektren abdecken.

Zusammenfassend lässt sich anhand der vorgestellten Studien folglich erkennen, dass zahlreiche relevante Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit bzw. Effizienz von ambulanten Arztpraxen bisher noch wenig bis kaum untersucht worden sind. Tabelle 2 gibt eine Übersicht, welche Informationen in den jeweiligen Studien berücksichtigt wurden. Auch wenn einige Studien bereits viele Informationen berücksichtigen, wird deutlich, dass vor allem bei der Berücksichtigung der

jeweiligen Facharztgruppe, einer Differenzierung zwischen interventionellen und nicht-interventionellen Praxen sowie bei einer Berücksichtigung von regionalen Unterschieden, Defizite bestehen. Während eine Differenzierung von interventionellen und nicht-interventionellen Praxen bisher noch gar nicht erfolgte, wurden die Facharztgruppen zwar berücksichtigt, aber nur grob zusammengefasst. Eine regionale Differenzierung erfolgte in der Regel nur nach 2-3 Abstufungen.

Effizienzart	Studie	Managementfaktoren				Exogene Faktoren				
		Organisationsform	Spezialisierungsgrad	Teilnahme an DMP/HZV	Qualitätszertifizierung	Facharztgruppe	Interventionelle/nicht-interventionelle Praxen	Regionale Unterschiede	Fallschwere	Anteil GKV (oder vergleichbar)
Technische Effizienz	Reinhardt 1972	✓								
	Gaynor und Pauly (1990)	✓				(✓)		(✓)		
	DeFelice und Bradford (1997)	✓			✓	(✓)				✓
	Staat (2011)								✓	
	Olsen et al (2013)	✓		✓					✓	
Technische Effizienz und Kosteneffizienz	Rosenman und Friesner (2004)		✓							✓
	Heimeshoff et al. (2013)	✓	✓	✓	✓	(✓)		(✓)	✓	✓
Wirtschaftlichkeit (wertmäßiger Begriff)	Prognos AG (2014)	✓				(✓)		(✓)		✓
Kostenfunktionen	Escarce und Pauly (1998)									
	Gunning und Sickles (2011)									
	Heimeshoff et al. (2014)	✓	✓	✓	✓	(✓)		(✓)	✓	✓

Tabelle 2: Übersicht der Studien zur ambulanten Versorgung

5. Vorgehen bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse von ambulanten Arztpraxen

Der in 3.1 eingeführten Argumentation folgend, erscheint in der ambulanten Versorgung aufgrund der zahlreichen exogenen Einflüsse sowie der besonderen Zielstellung die Verwendung des **deskriptiven Wirtschaftlichkeitsbegriffes** angemessen. Um sowohl der besonderen Zielstellung als auch der exogenen Einflüsse Rechnung zu tragen, ist die Anwendung von komplexen Modellen zur Analyse von Wirtschaftlichkeit erforderlich. Es wurde in Kapitel 4 gezeigt, dass bisher in der ambulanten Versorgung überwiegend Modelle zur Messung der relativen Effizienz als Approximation der Wirtschaftlichkeit von Arztpraxen verwendet wurden. Darunter können Modelle zur Messung der technischen Effizienz, der Kosteneffizienz sowie der Gewineffizienz subsumiert werden. Diese Modelle erfüllen jeweils die Voraussetzungen der besonderen Zielstellung von Arztpraxen und sind sehr flexibel, sodass sie **für die jeweiligen Spezifika der Facharztgruppen angepasst** werden können. Nachfolgend wird ein **Modell** mit seinen notwendigen Eingangsinformationen vorgestellt, das zur Berechnung der technischen Effizienz, der Kosteneffizienz sowie der Gewineffizienz herangezogen und modifiziert werden kann. Anschließend werden für das Modell gegenwärtig vorhandene und eventuell fehlende Daten und Informationen diskutiert.

5.1 Modell zur Messung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen

Zunächst werden alle für die Wirtschaftlichkeitsmessung von Arztpraxen relevanten und erforderlichen Informationen dargestellt und erläutert. Für die Wirtschaftlichkeitsanalyse werden In- und Outputs sowie weitere Variablen zur Approximation des Umfelds der Praxis bzw. als Kontrollvariablen benötigt. Die Zielstellung von Arztpraxen ist primär die Behandlung von Patienten bzw. Fällen. Daher werden die **Outputs** einer Arztpraxis üblicherweise durch die Anzahl der behandelten Fälle erfasst. Hinzukommen - je nach gewähltem Wirtschaftlichkeitsmaß - die Outputpreise, das heißt, die Vergütung pro Fall. Der **Input** zur Erbringung der Leistungen in ambulanten Arztpraxen setzt sich aus der ärztlichen Leistung, repräsentiert durch die Arbeitszeit des Arztes, sowie dem Einsatz von Sach- und Personalmitteln, wie z.B. Miete für Räume, Abschreibungen auf Geräte, Bruttolöhne & Gehälter, zusammen. Diese Darstellung sollte durch diejenigen **Rahmenbedingungen und exogenen Faktoren** ergänzt werden, welche die Leistungserstellung in ambulanten Arztpraxen beeinflussen, jedoch nicht direkt durch den Arzt oder die Arztpraxis beeinflussbar sind. Zudem sollten möglichst umfassend die **beeinflussbaren Faktoren auf Praxisebene**, z.B. die Facharztgruppe oder die Organisa-

tionsform der Praxis als Einzel- oder Gemeinschaftspraxis, erfasst werden. Eine schematische Übersicht des Modells ist Abbildung 9 zu entnehmen. Das im Folgenden im Detail beschriebene Modell sollte für **jede Facharztgruppe einzeln** geschätzt werden, um Ergebnisse mit hoher Praxisrelevanz zu generieren. Dies impliziert auch, dass das Modell für bestimmte Facharztgruppen um einzelne Variablen angepasst werden sollte. Zum Beispiel existieren Disease Management Programme nur bei bestimmten Facharztgruppen.

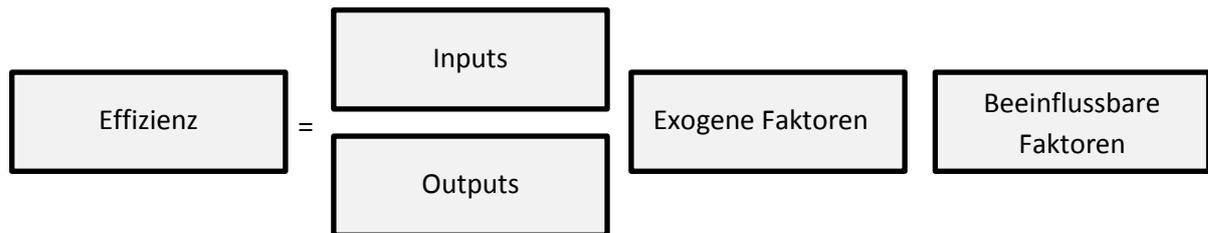


Abbildung 9: Schematische Übersicht des vorgeschlagenen Modells

1) Outputs

a) Outputmenge: Anzahl behandelter GKV- & PKV-Fälle

Maßgeblich für den erbrachten „**Nutzen**“ einer **Arztpraxis** ist vor dem Hintergrund der in Kapitel 2 diskutierten Besonderheiten bei der Messung von Wirtschaftlichkeit in der ambulanten Versorgung der Output an behandelten Fällen. Ein Fall sollte als Quartalsfall definiert werden, da eine Erfassung über Behandlungsepisoden zu normativ ist und damit nicht ausreichend Homogenität aufweist. Da im Rahmen dieser Studie eine Analyse der Messung der Wirtschaftlichkeit der vertragsärztlichen Versorgung vorgenommen wird, sollten für das Modell die behandelten **GKV-Fälle** im Vordergrund stehen. Nichts desto trotz muss die Zahl der behandelten PKV Fälle erfasst und integriert werden, da auf der Inputseite nicht zwischen GKV- und PKV spezifischen Inputs unterschieden werden kann.

Obwohl in der Vergütung zumindest keine explizite Vergütung nach der Qualität der erbrachten Fälle erfolgt, kann es sein, dass **bestimmte Praxen eine besonders hohe Qualität der Versorgung** erbringen und daher mehr Inputs zur Leistungserstellung aufbringen müssen. Um diesen möglichen „Trade-off“ zu berücksichtigen und Praxen mit einem besonderen Fokus auf Qualität in der Wirtschaftlichkeitsmessung nicht schlechter zu stellen, sollte idealerweise eine **Adjustierung der Fälle anhand der Qualität der erbrachten Fälle** über Parameter der **Prozess- oder Ergebnisqualität** erfolgen. Dieses Vorgehen ist konsistent im Sinne des Eingangs erläuterten und hier unterstellten Wirtschaftlichkeitsbegriffes, da die Erbringung einer bestmöglichen Qualität der Versorgung explizit zu den in **§106 SGB V** definierten **Zielformulierungen für Vertragsarzt-**

praxen gehört. Bezüglich der Verfügbarkeit und Messung von Qualitätsparametern in der ambulanten Versorgung bestehen allerdings Probleme. Zwar stehen diverse Informationen aus der Qualitätssicherung der kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) zur Verfügung, diese existieren allerdings, z.B. bei Qualitätssicherungsmaßnahmen mit Stichprobenprüfungen, oft nur für einen kleinen Teil der Praxen pro Jahr. **Flächendeckende Qualitätsparameter existieren bisher nicht** und können daher kurz- bis mittelfristig nicht für die Wirtschaftlichkeitsmessung verwendet werden.

b) Outputpreise

Auch die Outputpreise sollten **differenziert nach GKV- und PKV-Vergütung** in das Modell eingehen. Die Vergütung pro Fall in der GKV ist mit relativ hoher Zuverlässigkeit über die Leistungsdaten zu erfassen. Die Vergütung pro Fall in der PKV ist jedoch nur mit verschiedenen Annahmen zu approximieren, da Detailinformation nicht zentral erfasst werden.¹ Zwar wäre eine Umrechnung der GKV-Vergütung pro Fall anhand der von Walenzik et al. (2008) entwickelten Methode sogar mit facharztspezifischen Umrechnungsfaktoren möglich. Allerdings ist dies mit diversen Einschränkungen verbunden, die an dieser Stelle erwähnt werden sollten. Erstens hat sich die Vergütung nach EBM seit Walenzik et al. (2008) deutlich in Richtung einer stärker pauschalierten Vergütung verändert. Zweitens haben sich seitdem die durchschnittlich unterstellten Steigerungsfaktoren für die GOÄ erhöht, wie den Zahlenberichten der PKV zu entnehmen ist. Drittens wird angenommen, dass der Leistungsumfang für einen PKV-Fall dem eines GKV Falls entspricht. Trotzdem erscheint die Verwendung der von Walenzik et al. berechneten Faktoren als plausible Approximierung der Outputpreise.

2) Inputs

a) Inputmenge: Arbeitszeit des Arztes

Die Menge erbrachter (und abgerechneter) Leistungen hängt maßgeblich von der ärztlichen Arbeitszeit ab. So sollte theoretisch, unter der realistischen Annahme eines **fixen Teils der Aufwendungen** (z.B. für Räume), die beobachtete Wirtschaftlichkeit aufgrund von **Kostendegressionseffekten** zunächst steigen, wenn mehr ärztliche Arbeitszeit investiert und mehr Fälle generiert werden. Zur Erfassung der realen Wirtschaftlichkeit sind dabei jedoch unter Umständen **abnehmende Grenzerlöse durch die Überschreitung von Regelleistungsvolumina** zu berücksichtigen, die ab einer bestimmten Menge die Erbringung zusätzlicher Leistungen für den Arzt unwirtschaftlich werden lässt, sodass dieser Effekt nicht linear modelliert werden sollte.

¹ Zwar werden die GOÄ Rechnungen der Ärzte von vielen Privaten Krankenversicherungen gescannt und mittlerweile in guter Qualität digitalisiert erfasst. Diese Datenbestände werden jedoch nicht zentral zusammengeführt und sind somit nicht für Wirtschaftlichkeitsmessungen nutzbar.

b) Inputpreise: kalkulatorischer Arbeitslohn des Arztes

Angestellte Ärzte können **direkt mit ihrem tatsächlich gezahlten Stundenlohn** aus Arbeitgeberperspektive erfasst werden. Da hingegen der Inhaber einer Arztpraxis keinen Lohn erhält, sondern den nicht-reinvestierten Gewinn als Einkommen erhält, kann der **Stundenlohn eines Inhabers nicht direkt ermittelt** werden. In der Betriebswirtschaftslehre existiert daher das Konstrukt des **kalkulatorischen Unternehmerlohns**. Demnach wird das Einkommen gemäß seiner Leistung analog zu einem angestellten Manager in einem Unternehmen, z.B. aus Gehaltsbefragungen, geschätzt. Es handelt sich dabei um Zusatzkosten, die in der Kostenrechnung eines Betriebes über die Buchführung hinaus berücksichtigt werden. Entsprechend könnte für den Inhaber von Arztpraxen analog zum Ansatz im EBM das durchschnittliche Jahresgehalt eines Oberarztes in Krankenhäusern herangezogen werden. Das Jahresgehalt würde dann durch die tatsächlich erbrachten Stunden des Inhabers geteilt, um den kalkulatorischen Stundenlohn zu erhalten.

c) Weitere Inputs (Menge und Preise nur teilweise trennbar): Sach- und Personalaufwand

- Bruttolöhne & Gehälter für nichtärztliches Personal (Vollzeitäquivalente)
- Sozialaufwendungen (Arbeitgeberanteile)
- Miete
- Materialien & Laborleistungen
- Abschreibungen & Leasinggebühren
- Fremdkapitalzinsen

Bei den weiteren relevanten Inputs sollten Aufwendungen für das nicht-ärztliche Personal nach den erbrachten Stunden und dem Stundenlohn aus Arbeitgeberperspektive differenziert werden. Von besonderem Interesse könnten in diesem Zusammenhang mögliche **Substitutionseffekte** bei den Inputs z.B. durch umfangreichere Tätigkeiten des nichtärztlichen Personals (zu Gunsten einer Entlastung der Ärzte z.B. im Praxismanagement) sein. Unter anderem um diesen Substitutionseffekt zu berücksichtigen, ist ein differenziertes Modell mit **separaten Inputs für ärztliches und nicht-ärztliches Personal** wichtig. Auch der Mietaufwand sollte in Quadratmeter der Arztpraxis als Inputmenge und Quadratmeterpreis als Inputpreis differenziert werden. Materialien und in der Praxis erbrachte Laborleistungen dürften nur mit sehr hohem Aufwand als Einzelkosten zu erfassen sein und sollten somit pauschal als Aufwand erfasst werden. Kritisch zu diskutieren wäre die Inklusion von Abschreibungen, Fremdkapitalzinsen sowie Leasinggebühren, da diese den gegenwärtigen **Investitionszyklus**, in dem sich die jeweilige Praxis befindet, widerspiegeln und nicht notwendigerweise einen Rückschluss auf das tatsächliche Ausmaß der eingesetzten technischen Geräte o.ä. ermöglicht. Geringe Abschreibungen im Beobachtungsjahr können demnach zu geringen Inputs füh-

ren und so die Wirtschaftlichkeit erhöhen. Allerdings kann dies potenziell heißen, dass die jeweilige Arztpraxis seit längerem keine Investitionen getätigt hat, z.B. in Ultraschallgeräte, und somit eine geringere Versorgungsqualität erbringt. Daher ist es zu empfehlen, dass **alternative Modelle mit und ohne die Posten Abschreibungen, Leasinggebühren und Fremdkapitalzinsen** geschätzt werden, um Unterschiede in den Ergebnissen sichtbar zu machen.

3) Rahmenbedingungen und exogene Faktoren

Wie bereits erwähnt, existiert eine Reihe von Rahmenbedingungen und exogenen Einflüssen, die von den Arztpraxen überwiegend **nicht individuell beeinflussbar** sind. Diese Faktoren können jedoch die Wirtschaftlichkeit einer Arztpraxis, d.h. die In- oder Outputs, erheblich beeinflussen und sollten daher in der Analyse als Kontrollvariablen Berücksichtigung finden. Sofern die Stichprobengröße nicht ausreichend groß ist, um Variablen auf Kreisebene im Modell berücksichtigen zu können, z.B. weil sich nur wenige Praxen pro Kreis in der Stichprobe befinden, kann im Modell auf so genannte **Kreis-Fixe-Effekte** zurückgegriffen werden. Diese neutralisieren alle systematischen Unterschiede zwischen den Kreisen, machen die einzelnen Unterschiede aber nicht direkt sichtbar. Dieses Vorgehen ist in der Statistik üblich.

a) Morbidität, Alter und Geschlecht der Patienten auf Praxisebene

Die Morbiditätsstruktur der Patienten, die eine Praxis frequentieren, beeinflusst sowohl die Art als auch den Umfang der erbrachten Leistungen. Die Morbidität kann über einen **Morbiditätsscore auf Praxisebene** abgebildet werden und wurde bereits in verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen (z.B. Schreyögg et al. 2014) sowie im Rahmen der Arbeit des Zentralinstituts der kassenärztlichen Bundesvereinigung in ähnlicher Weise verwendet. Der Score ergibt sich aus den ambulanten ICD-Behandlungsdiagnosen und Arzneimittelverordnungen, die im morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleich Verwendung finden und hier als Indikator für die Morbidität der Versicherten genutzt werden. Stationäre Behandlungsdiagnosen werden ausgeschlossen. Die Diagnosen werden zu 80 Krankheitsgruppen verdichtet, in denen weit verbreitete chronische und besonders kostenintensive Erkrankungen erfasst sind. Das Diagnosespektrum ist damit zwar eingeschränkt, hat aber einen hohen Erklärungsbeitrag in der Messung von Unterschieden der Morbidität von Individuen. Diese Krankheitsgruppen werden zu einem Score für die Morbidität der Bevölkerung verdichtet. In den Score können auch die im RSA genutzten Alters- und Geschlechtsgruppen integriert werden. Sofern eine ausreichend große Stichprobengröße vorhanden ist, sollten allerdings die Variablen Alter und Geschlecht separat als Variablen in das Modell aufgenommen werden, da dies die Vorhersagekraft des Modells auf Praxisebene erhöhen dürfte.

b) Individuelles Praxisbudget/Regelleistungsvolumen auf Praxisebene

Das praxisindividuelle Budget hat einen maßgeblichen Einfluss auf Outputs einer Praxis und kann somit potenziell **für einen Teil der Niveauunterschiede in den Outputs verantwortlich** sein. Daher erscheint eine Berücksichtigung des praxisindividuellen Budgets bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse wichtig. Idealerweise würde das individuelle Praxisbudget auf Praxisebene ermittelt werden, um die **Auswirkungen etwaiger Überschreitungen modellieren** zu können.

c) Unterschiede in den sozioökonomische Faktoren auf Kreisebene

Auch regionale Faktoren sollten durch eine möglichst akkurate Adjustierung für etwaige Unterschiede in der Modellschätzung berücksichtigt werden, insbesondere da sie in der Regel **nicht durch den Arzt oder die Arztpraxis beeinflusst** werden können. Eine Nichtberücksichtigung würde folglich zu einer substantiellen Verzerrung der Wirtschaftlichkeitsmaße führen. Wünschenswert wäre in diesem Zusammenhang eine Erfassung auf Kreisebene, da so **Unterschiede zwischen den Bundesländern** als auch **innerhalb der Bundesländer** abgebildet werden könnten. Sozioökonomische Determinanten im Einzugsbereich einer Praxis sind vor allem deshalb wichtig zu berücksichtigen, da diese über die quantifizierte Morbidität, Alter und Geschlecht hinaus die Prozesse einer Arztpraxis sowie den **erforderlichen Zeitbedarf der Behandlung** beeinflussen. Ein hoher Anteil von Migranten oder von Personen mit geringem Bildungsstatus kann beispielsweise mit einem erheblichen Mehrbedarf an Beratung und Aufklärung vor Interventionen einhergehen. Dieser **Mehrbedarf wird nicht unbedingt in einer erhöhten Vergütung abgebildet**. Daher erscheint es wichtig, den **Bildungsstatus, Anteil an Migranten sowie das Lohnniveau in einer Region** zu berücksichtigen.

d) Unterschiede in den Kosten auf Kreisebene

Unterschiede im Kostenniveau einer Region können potenziell einen Teil der Variation der Inputs von Arztpraxen zwischen Regionen erklären. Da eine Arztpraxis jedoch in einem Wirtschaftlichkeitsvergleich nicht aufgrund eines **systematisch höheren Kostenniveaus** einer Region benachteiligt werden sollte, ist einer Berücksichtigung von Variablen zur **Approximation des regionalen Kostenniveaus** wichtig. Übliche Variablen zur Approximation des Kostenniveaus einer Region sind das **Lohnniveau**, idealerweise das spezifische Lohnniveau des ärztlichen nicht-ärztlichen Personals, sowie **Mietpreise**.

e) Unterschiede in der Versorgungssituation auf Kreisebene

Die Versorgungssituation im Umfeld einer Arztpraxis hat für das anzubietende Leistungsspektrum einer Arztpraxis erhebliche Auswirkungen. So hat eine Praxis bei einer

geringen ambulanten Versorgungsdichte unter Umständen weniger Möglichkeit sich zu spezialisieren. Auch eine geringe stationäre Versorgungsdichte kann das Leistungsspektrum einer Arztpraxis beeinflussen, da in diesem Falle u.a. **mehr Aufgaben im Rahmen des ärztlichen Bereitschaftsdienstes/ambulanten Notfalldienstes** übernommen werden müssen. Daher sollten sowohl die **ambulante Ärztedichte** als auch die **stationäre Versorgungsdichte** auf Kreisebene als Kontrollvariable im Modell berücksichtigt werden. Die ambulante Ärztedichte sollte facharztspezifisch berücksichtigt werden und potenzielle **Substitutionen zwischen den Facharztgruppen** einbeziehen. Beispielsweise übernehmen Internisten in bestimmten Regionen Leistungen, die in dichter versorgten Regionen von Allgemeinmedizinern erbracht werden.

4) Praxisindividuell beeinflussbare Faktoren

Neben den exogenen Faktoren existiert eine Reihe Faktoren, die In- und Outputs verändern können und die überwiegend durch die Praxis selbst beeinflussbar sind. Eine Berücksichtigung dieser Variablen in einer Wirtschaftlichkeitsanalyse ist deshalb wichtig, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob **bestimmte Praxisentscheidungen die Wirtschaftlichkeit positiv oder negativ beeinflussen**. Die aus diesen Variablen gewonnenen Ergebnisse können potenziell wichtige Informationen für die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Arztpraxen enthalten.

a) Grad der Spezialisierung

Der Grad der Spezialisierung des Leistungsspektrums kann für die Effizienz einer Praxis eine wichtige Rolle spielen. Spezialisierung geht häufig mit **geringeren Kosten der Leistungserstellung** einher und hat somit einen potenziell positiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einer Praxis. Da die Möglichkeit zur Spezialisierung von der Versorgungssituation in der jeweiligen Region abhängt, ist die **gleichzeitige Berücksichtigung der bereits erwähnten Versorgungssituation** wichtig. Eine Berechnung der Spezialisierung einer Arztpraxis kann über die Erfassung der Konzentration des Anteils der häufigsten abgerechneten Gebührenordnungspositionen an den gesamten Gebührenordnungspositionen einer Facharztgruppe erfolgen. Als methodisches Verfahren bietet sich in diesem Kontext der **Hirschman-Herfindahl-Index** als allgemein übliches Konzentrationsmaß an (Heimeshoff et al. 2014).

b) Organisationsform der Praxis (Einzel- oder Gemeinschaftspraxis)

Die Organisationsform der Praxis oder ggf. die Zahl der Inhaber und beschäftigten Ärzte einer Praxis kann als **Approximation der Größe einer Arztpraxis** herangezogen werden. In Abhängigkeit von der Stichprobengröße könnten auch MVZ als dritte Ausprä-

gung der Organisationsform hinzugezogen werden. In anderen Sektoren des Gesundheitswesens, z.B. im Krankenhaussektor, ist die **Größe der Organisation mit einer höheren Wirtschaftlichkeit assoziiert** (Tiemann und Schreyögg 2009). In der ambulanten Versorgung deuten bisherige Ergebnisse darauf hin, dass sich der Einfluss der Größe nach dem verwendeten Effizienzmaß unterscheidet (Heimeshoff et al. 2014). In jedem Falle müssen die Ergebnisse dieser Variable sehr differenziert interpretiert werden, da **größere Praxen häufig ein anderes Leistungsspektrum erbringen** als kleinere Praxen bzw. Einzelpraxen. Erste Ergebnisse deuten auch darauf hin, dass der Einfluss der Organisationsform auf die Effizienz in hohem Maße zwischen den Facharztgruppen unterscheidet.

c) Strukturunterschiede innerhalb von Facharztgruppen

Einige Facharztgruppen weisen eine erhebliche **Heterogenität des Behandlungsspektrums** auf, z.B. Orthopäden. Daher erscheint es wichtig, individuell für jede Facharztgruppe, für intern homogene Subgruppen zu differenzieren bzw. für diese im Modell zu kontrollieren. Beispielsweise wäre es relevant, Orthopäden nach primär interventionellen und nicht-interventionellen Praxen zu unterscheiden.

d) Teilnahme an Versorgungsprogrammen und Qualitätszertifizierung

Die Teilnahme an Disease-Management-Programmen, hausarztzentrierter Versorgung, integrierten Versorgungsprogrammen nach §140 a-f SGB V sowie eine Qualitätszertifizierung nach QEP oder ISO verändern die Prozesse einer Arztpraxis und können damit potenziell die Wirtschaftlichkeit beeinflussen. Beispielsweise ist es aus dem Krankenhaussektor bekannt, dass eine Qualitätszertifizierung vor allem auch mit dem Motiv der Effizienzsteigerung durchgeführt wird. Eine Effizienzsteigerung durch Qualitätszertifizierung wäre auch im ambulanten Sektor zu erwarten, da QEP oder ISO mit erheblichem Aufwand verbunden sind und die Prozesse einer Arztpraxis in Frage stellen bzw. unter Umständen neu ordnen. Daher wäre es auch für die ambulante Versorgung wichtig, für die Teilnahme an Versorgungsprogrammen sowie durchgeführter Qualitätszertifizierung als **wichtige Managementinterventionen** im Modell zu kontrollieren und deren Effekt auf die Wirtschaftlichkeit einer Praxis zu messen.

5.2 Methoden zur Schätzung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen

Ziel des eingangs formulierten Modells sollte sein, wirtschaftliches Handeln im Prozess der Leistungserstellung in ambulanten Arztpraxen in einem konkreten Effizienzwert auszudrücken. Daher bieten sich folglich die in Kapitel 3.5 diskutierten Methoden zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit, d.h. die **Data Envelopment Analysis** und die **Stochastic Frontier Analysis**, an, da diese im Gegensatz zu herkömmlichen Regressionen konkrete Effizienzwerte auf Praxisebene ermitteln können sowie im Falle der SFA zudem den **Einfluss einzelner Faktoren auf die beobachtete (In-)Effizienz** messen. Basierend auf den diskutierten Vor- und Nachteilen der geeigneten Methoden wird aus Sicht der Autoren die Anwendung einer Stochastic Frontier Analysis empfohlen. Sie hat den zentralen Vorteil, dass die Ergebnisse weniger empfindlich für Ausreißer der genutzten Stichprobe sind.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass für eine valide Anwendung derartiger parametrischer und nicht-parametrischer Verfahren zum Zwecke der Betrachtung der Einflussfaktoren auf Facharztgruppenebene eine **nicht unbeträchtliche Anzahl an Beobachtungen** von Nöten ist. So kann bei bestimmten Facharztgruppen die Anzahl der vorhandenen Beobachtungen so gering sein, dass mit DEA und SFA keine zuverlässigen Koeffizienten ermittelt werden können und zudem eigentlich statistisch signifikante Zusammenhänge aufgrund der fehlenden Datenbasis nicht als solche erkannt werden.

Unserer Empfehlung folgend wird nachfolgend ein exemplarisches Beispiel für die SFA vorgestellt. Bei der **Verwendung der SFA** hat sich eine Spezifizierung der funktionalen Form als Translog-Funktion in Studien im Bereich des Gesundheitswesens etabliert, da diese besonders flexibel ist und z.B. auch nicht-lineare und quadratische Funktionsverläufe darstellen kann. Eine Spezifizierung der Funktion mit den in 5.1 definierten Variablen zur Schätzung von technischer Effizienz würde demnach wie folgt aussehen:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^n \beta_k \ln x_{k,it} + \beta_T \ln T_{it} + 0.5 \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^m \ln x_{k,it} \ln x_{l,it} + \sum_{k=1}^m \zeta_k q_{k,it} + \sum_{k=1}^n \beta_k w_{it} + v_{it} - u_{it}$$

wobei y_{it} den Output in Anzahl behandelter Fälle darstellt. Der Koeffizient für T_{it} stellt die Arbeitszeit des Arztes als Input dar, während x_{it} den Vektor für die Variablen des Sach- und Personalaufwands darstellt. Zusätzliche Rahmenbedingungen und exogene Faktoren werden durch w_{it} abgebildet, die Kontrollvariablen schließlich durch den Term q_{it} .

Als Besonderheit der Stochastic Frontier Analyse kann nun der statistische Fehlerterm in zwei Terme zerlegt werden – den normalverteilten Störterm v_{it} sowie den **Ineffizienzterm** u_{it} , welcher durch einen Vektor von Variablen, welche die Effizienz bestimm-

men, beeinflusst wird. In diesem Ineffizienzterm lassen sich folglich auch die praxisindividuell beeinflussbaren Variablen abbilden, um ihren Einfluss auf die Effizienz der Arztpraxen zu ermitteln. Das Ergebnis solch einer Schätzung sei exemplarisch anhand von drei Einflussvariablen in folgender Tabelle dargestellt:

Variable	β
Gemeinschaftspraxis	0.040 ***
Spezialisierung	- 1.624 ***
Qualitätszertifizierung	- 0.025 **

Tabelle 3: Ergebnisse einer SFA Schätzung

Demnach wäre eine Gemeinschaftspraxis technisch effizienter als eine Einzelpraxis, eine zunehmende Spezialisierung würde sich hingegen negativ auf die Effizienz auswirken und das Vorhandensein einer Qualitätszertifizierung hätte ebenfalls einen negativen Einfluss auf die technische Effizienz der betrachteten Praxen.

Der **Umfang der zu evaluierenden Studienstichprobe ist angemessen groß zu wählen**, um die statistische Validität der Schätzung zu gewährleisten. Wir gehen davon aus, dass unter der Annahme einer definierten Effektgröße von $d=0,1$ und einer statistischen Power von $0,8$ (Cohen 1988), mindestens eine Stichprobe von etwa 230 Arztpraxen je Facharztgruppe notwendig wäre, um eine Absicherung zum Signifikanzniveau von $\alpha=5\%$ zu ermöglichen (Kalkulation in R unter Verwendung des pwr Packages (Champely 2012)). Dieser Stichprobenumfang sollte als untere Grenze für statistisch valide Schätzungen verstanden werden.

Nachdem die Datenanforderungen an ein Modell zur Messung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen unter theoretischen Gesichtspunkten definiert wurden, soll im Folgenden auf derzeit vorhandene Datenquellen und deren Inhalt sowie zukünftig für entsprechende Analysen benötigte Daten eingegangen werden.

5.3 Gegenwärtig vorhandene und zukünftig benötigte Daten

In Deutschland existieren derzeit zwei Datenquellen, die für eine umfangreiche Analyse der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen in Frage kommen. Dabei handelt es sich um die **Kostenstrukturerhebung des Statistischen Bundesamtes (KSE)** bei Arzt-, Zahnarzt- und Tierarztpraxen sowie das **ZI-Praxis-Panel (ZiPP)**. Im Folgenden soll da-

her eine vergleichende Gegenüberstellung der beiden Datenquellen in Hinblick auf ihre Eignung für die angestrebten Wirtschaftlichkeitsanalysen erfolgen.

Die KSE ist eine wiederholte Querschnittserhebung des Statistischen Bundesamtes (StBA), welche auf Bundesebene erhoben wird. Es handelt sich folglich um eine **amtliche Statistik mit Auskunftspflicht**, deren Erhebungsgegenstand Arztpraxen mit einem Mindestumsatz von 12.500€ sind, welche im aktuellen Erhebungsjahr (zuletzt: 2011) im Unternehmensregister des Statistischen Bundesamtes (URS) erfasst waren. Insgesamt wurden bundesweit 8148 Praxen befragt, darunter sind auch reine Privatpraxen und annähernd 1900 Zahnarztpraxen, welche nach einem eigenen Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen vergütet werden. Das URS enthält vor allem Informationen aus den Angaben der Arbeitsverwaltung, wie die Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten und enthält neben einigen Strukturdaten **überwiegend Angaben zu Kosten und Einnahmen**. Der Umfang des KSE generiert sich aus einer **systematischen Zufallsauswahl** von ca. 5% aller deutschen Arztpraxen, geschichtet nach Gebiet, Facharztbezeichnung und Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten aus dem URS, was im Erhebungsjahr 2011 in **6.925 auswertbaren Fragebögen** resultierte. Aufgrund der zufallsbedingten Stichprobe konnte eine Abschätzung der Präzision der Ergebnisse im Rahmen einer Fehlerrechnung vorgenommen werden. Demnach lag der relative Standardfehler bei Kernmerkmalen der Arztpraxen bei unter 15%, bei Kernmerkmalen von Zahnarztpraxen und Praxen von psychologischen Psychotherapeuten bei unter 5%. Darüber liegende Werte wurden nicht ausgewiesen. Die KSE wird nicht durch weitere Primärerhebungen ergänzt bzw. weist keine Bezüge zu anderen amtlichen Erhebungen auf.

Da die KSE überwiegend Informationen aus der Finanzverwaltung enthält, sind **keine Informationen zur Arbeitszeit der Praxisinhaber/Ärzte** vorhanden, sodass diese wichtige Leistungskomponente nicht berücksichtigt werden kann. Ferner kann keine Berücksichtigung des Einflusses der Regelleistungsvolumina auf die Vergütung als auch die Arbeitszeit der Praxisinhaber/Ärzte erfasst werden, weshalb der in solchen Fällen abnehmende Grenznutzen nicht dargestellt werden könnte.

Auch der überwiegende Teil der in Kapitel 5.1 definierten exogenen Faktoren und Kontrollvariablen wird in der KSE nicht erfasst, es erfolgt lediglich eine grobe Differenzierung nach Praxisform und Facharztbezeichnung der Praxisinhaber. Hinsichtlich regionaler Unterschiede kann lediglich eine Einteilung in Ost (neue Bundesländer und Berlin) und West (Alte Bundesländer abzüglich Berlin-West) vorgenommen werden. Die Implikationen dieser unbeobachteten Größen müsste bei einer Verwendung dieses Datensatzes berücksichtigt werden.

Das ZiPP ist ein Kostenpanel von Arztpraxen, das sowohl als gleichbleibendes (balanced) als auch als sich leicht änderndes (unbalanced) Panel verwendet werden kann. Die Form des unbalanced Panels ermöglicht eine größere Anzahl an Arztpraxen. Als **nicht-amtliche Statistik** ist die Beantwortung der ZiPP-Befragung freiwillig.

Die **Auswahl der Praxen** (niedergelassene Ärzte und Psychotherapeuten) erfolgt mittels einer **nach Fachgruppenzugehörigkeit** (36 Facharztgruppen) und Regionsmerkmalen (dreistufige Regionsunterteilung in ländliche Räume, verstädterte Räume und Agglomerationsgebiete) gegliederten Zufallsstichprobe auf Basis des Bundesarztregisters (BAR). Es wird jeweils pro Arztpraxis nur ein zugelassener Arzt angeschrieben. Für die aktuell veröffentlichte Erhebungswelle 2012 wurden valide Fragebögen für **4.964 Arztpraxen** bzw. 6.242 Ärzte aus den Jahren 2008, 2009 und 2010 erfasst, so dass trotz der Freiwilligkeit der Befragung (und entsprechend geringerer Rücklaufquote als bei einer Erhebung mit Auskunftspflicht) rund 5% der Grundgesamtheit aller Praxen im Datensatz enthalten sind. Es sind jedoch **nicht alle Fachgruppen in gleichem Umfang repräsentiert**, so dass es teils substantielle Antwortausfälle in einzelnen Facharztgruppen gibt, was bei der Verwendung der Daten für weitergehende Analysen adäquat berücksichtigt werden muss.

Alle Teilnehmer erhalten einen Fragebogen, der von ihnen selbst oder dem jeweiligen Steuerberater auszufüllen ist. Für einen Großteil der Fragebögen beglaubigt der Wirtschaftsprüfer oder Steuerberater die Übereinstimmung der eingetragenen Werte, so dass von einer hohen Validität der angegebenen Einnahmen und Ausgaben der teilnehmenden Arztpraxen auszugehen ist.

Der Fragebogen enthält **zahlreiche feingliedrige Angaben zu Strukturdaten und Finanzdaten** der Praxis. So werden sowohl Angaben zu den Praxisinhabern, wie der Arbeitsumfang und die Arbeitsaufteilung, als auch zu den Strukturdaten der Praxis hinsichtlich der personellen, räumlichen und technischen Ausstattung abgefragt. Es werden auch zahlreiche bisher im ambulanten Bereich nicht erfasste versorgungs- und managementrelevante Variablen abgefragt (u.a. Qualitätszertifizierung, Teilnahme an HZV, Teilnahme an DMP) oder durch eine Kombination mit Aggregaten aus den Leistungsdaten ermöglicht (u.a. Grad der Spezialisierung oder Fallschwere der Patienten auf Praxisebene). Eine Ergänzung der abgefragten Daten mit Leistungsdaten der kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) eröffnet auch weitere Plausibilisierungsmöglichkeiten.

Die gegenwärtig vorhandenen sowie nicht erfassten und demnach zukünftig benötigten Daten lassen sich zusammenfassend in einer Übersicht darstellen:

		Kostenstruktur- erhebung	ZI-Praxis-Panel
Kategorie	Input	KSE	ZiPP
Ärztliche Leistung	Arbeitszeit des Arztes		✓
Inputpreise	Kalkulatorischer Arbeitslohn des Arztes	(✓)*	(✓)*
Sach- & Personalaufwand	Miete	✓	✓
	Materialien & Labor	✓	✓
	Abschreibungen & Leasing	✓	✓
	Fremdkapitalzinsen	✓	✓
	Bruttolöhne & Gehälter (Personal)	✓	✓
	Sozialaufwendungen	✓	✓
Exogene Faktoren & Rahmenbedingungen	Morbidität, Alter und Geschlecht der Patienten (Praxisebene)		✓
	Individuelles Praxisbudget (Praxisebene)		(✓)*
	Unterschiede in den sozioökonomischen Faktoren (Kreisebene)		(✓)*
	Faktorpreisniveaus (Kreisebene),	(✓)*	(✓)*
	Unterschiede in der Versorgungssituation (Kreisebene)	(✓)*	(✓)*
	Facharztgruppe	(✓)	✓
Praxisindividuell beeinflussbare Faktoren	Grad der Spezialisierung		✓
	Organisationsform der Praxis	✓	✓
	Strukturunterschiede innerhalb der Facharztgruppen		✓
	Teilnahme an Versorgungsprogrammen und Qualitätszertifizierung		✓

* Kann aus anderen Quellen zum Datensatz hinzugespielt werden

Tabelle 4: Vergleich KSE und ZiPP

Wie aus der Übersicht ersichtlich wird, enthält der **Datensatz des ZiPP nahezu alle benötigten Informationen**. Die fehlenden Angaben zu individuellen Praxisbudgets, sozio-ökonomischen Faktoren der Patienten sowie zusätzliche regionale Faktoren auf Kreisebene könnten aus anderen Quellen zum Datensatz hinzugespielt werden.

Bei der KSE hingegen wären essentielle Informationen, beispielweise über die Arbeitszeit des Arztes oder Strukturunterschiede innerhalb der Facharztgruppen, nur durch eine aufwendige Nacherhebung zu ergänzen, was für das StBA mit vertretbarem Aufwand kaum realisierbar sein dürfte.

Aus den genannten Gründen wäre die Verwendung des ZiPP für Wirtschaftlichkeitsanalysen von ambulanten Arztpraxen daher zu bevorzugen.

Hinsichtlich der in Kapitel 5.2 diskutierten notwendigen Stichprobengröße von 230 auf Ebene der Facharztgruppen lässt sich feststellen, dass das ZiPP die benötigten Arztzahlen bisher in folgenden Arztgruppe erreicht:

- 1) **Allgemeinmediziner und hausärztlich-tätige Internisten**
- 2) **Kinderärzte**
- 3) **Augenheilkunde**
- 4) **Dermatologie**
- 5) **Gynäkologie**
- 6) **Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde**
- 7) **Orthopädie und Chirurgie**
- 8) **Ärztliche Psychotherapie, Psychosomatische Medizin und Nichtärztliche Psychotherapie**
- 9) **Urologie**

In der empirischen Analyse wird sich zeigen, ob die Arztzahlen in den Subgruppen der jeweiligen Spezialisierungen (z.B. interventionelle und nicht-interventionelle Praxen) und unter Berücksichtigung der regionalen Ausprägungen ausreichend groß sind, um statistisch aussagekräftige Ergebnisse zu schätzen.

5.4 Empfehlungen zur Anwendbarkeit der Ergebnisse aus Wirtschaftlichkeitsanalysen

Diese Studie liefert zahlreiche modelltheoretische Überlegungen zur Messung der Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen. Im Folgenden werden Empfehlungen zum sachgerechten und nachhaltigen Umgang mit Ergebnissen von Wirtschaftlichkeitsanalysen in der ambulanten Gesundheitsversorgung gegeben.

Zunächst sei erneut betont, dass aufgrund der besonderen Rahmenbedingungen bei der Leistungserstellung in der ambulanten Versorgung **traditionelle betriebswirtschaftliche Wirtschaftlichkeitsmaße** nur bedingt zur Analyse von wirtschaftlichem Handeln geeignet sind. Es existiert allerdings bereits ein **breites Spektrum an statistisch-ökonomischen Methoden**, mit denen die besonderen Rahmenbedingungen in der ambulanten Versorgung adäquat berücksichtigt werden können, falls die in dieser Studie aufgezeigten Anforderungen hinsichtlich des Datenumfanges erfüllt sind. Insbesondere bezogen auf die Stichprobengröße pro Facharztgruppe wäre für die Zukunft noch eine Verbesserung notwendig um möglichst differenzierte Analysen zu ermöglichen. Bisher ist dies im ZIPP nur für die im vorherigen Kapitel genannten Facharztgruppen möglich.

Auf Basis ausreichend großer Stichproben könnte anhand der **vorgestellten Effizienzmaße** und der entsprechend geeigneten Analysemethoden (Stochastic Frontier Analysis bzw. Data Envelopment Analysis) eine fundierte Aussage zu Faktoren getroffen werden, welche die Wirtschaftlichkeit von ambulanten Arztpraxen beeinflussen. Die Ergebnisse sollten jedoch auch in Hinblick auf das gewählte Effizienzmaß sensibel und differenziert betrachtet werden. So basieren diese Modelle, wie auch alle anderen ökonomischen Modelle, auf bestimmten **Annahmen**, die **möglichst transparent** dargelegt und mit **Sensitivitätsanalysen** plausibilisiert werden sollten. Als Sensitivitätsanalyse bietet sich beispielweise die Wahl von unterschiedlichen Produktionsfunktionen sowie verschiedenen Verteilungsspezifikationen für den Ineffizienzterm an. Wenn eine ausreichend große Stichprobe vorhanden ist, können u.a. auch quadratische bzw. nicht-lineare Funktionszusammenhänge geschätzt werden. Zudem hängen die ermittelten Effizienzwerte und deren Interpretation maßgeblich von dem gewählten Effizienzmaß ab (vergleiche Kapitel 3), was sich anschaulich am Beispiel von Gemeinschaftspraxen verdeutlichen lässt: So konnten Heimeshoff et al. (2014) zeigen, dass Gemeinschaftspraxen technisch effizienter arbeiten. Diese wiesen jedoch auch höhere Kosten pro Fall auf, was zu einer geringeren Kosteneffizienz führte. Dies lässt sich aus den analysierten Daten auf Unteilbarkeiten in der technischen Ausstattung zurückführen, da in der Regel erst größere Gemeinschaftspraxen bestimmte kapitalintensive Geräte verwenden können. Es wird zudem deutlich, dass diese Praxen auch ein anderes Leistungsspektrum anbieten, was zur Erfüllung des Sicherstellungsauftrags in vielen Regionen unerlässlich sein wird und daher nicht ausschließlich aus wirtschaftlicher Perspektive betrachtet werden kann. Das Beispiel zeigt, dass sich Entscheidungsträger auch aber **nicht nur von Wirtschaftlichkeitserwägungen leiten lassen** sollten, sondern **andere in §106 SGB V definierte Zielsetzungen** in die Entscheidungen einbezogen werden sollten.

Überdies erscheint es wichtig, den Charakter von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen einzuordnen. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen auf Basis der Stochastic Frontier Analysis oder Data Envelopment Analysis sowie anderer Methoden können Informationen liefern, um Arztpraxen Verbesserungspotential in der wirtschaftlichen Führung und

Entscheidungsträgern Verbesserungspotential bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Das Letztere impliziert auch eine mögliche Anpassung der Vergütung nach §87 SGB V. Die Informationen aus den Ergebnissen von Wirtschaftlichkeitsanalysen sollten jedoch jeweils neben anderen Informationen nur als **Entscheidungsunterstützung** herangezogen werden. Ein Automatismus, der Ergebnisse aus Wirtschaftlichkeitsanalysen direkt in regulatorische Veränderungen überführt, ist nicht zu empfehlen. Ein wichtiger Grund hierfür ist der **komparative Charakter von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen**. Selbst wenn die verwendete Stichprobe von Arztpraxen für definierte Kriterien **approximativ repräsentativ** ist (vollständige Repräsentativität ist in der Statistik ohnehin nicht möglich), kann die Stichprobe erhebliche unbeobachtete Unterschiede zur Grundgesamtheit aufweisen. Zum Beispiel können Arztpraxen (eigentlich die Ärzte in diesen) einer Facharztgruppe der Stichprobe eine durchschnittlich höhere kumulative Erfahrung bei der Ausführung bestimmter Prozeduren aufweisen als die Praxen derselben Facharztgruppe in der Grundgesamtheit. Da kumulative Erfahrung über viele Jahre angesammelt wird, kann diese Variable unter Umständen nicht im Datensatz beobachtet werden. Die Wirtschaftlichkeit der Arztpraxen in der Stichprobe wäre damit voraussichtlich im Durchschnitt systematisch höher als die der Grundgesamtheit. Nichtsdestotrotz bleiben die Ergebnisse aus **komparativer Perspektive** wertvoll, denn innerhalb der Stichprobe könnten Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit zwischen den Arztpraxen einer Facharztgruppe durchaus wichtige Informationen für eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit liefern. Die „**Repräsentativität**“ des Datensatzes ist somit nicht das entscheidende Kriterium zur Durchführung und Interpretation von Wirtschaftlichkeitsanalysen. Ohnehin könnte auch der bisherige Datensatz des ZIPP mit Hochrechnungsfaktoren belegt werden, um dadurch, falls gewünscht, approximative Repräsentativität zu erreichen. Dieses Verfahren ist allgemein üblich und wird unter anderem vom Statistischen Bundesamt bei der Berechnung des Mikrozensus genutzt.

Weiterhin stellt sich die Frage, wie Informationen aus Wirtschaftlichkeitsanalysen konkret Eingang in die Weiterentwicklung der ambulanten Vergütung gemäß **§87 SGB V** finden könnten. Die Ergebnisse einer SFA oder anderer Wirtschaftlichkeitsanalysen werden **je nach Facharztgruppe sehr unterschiedliche Ergebnisse** und damit Potenziale zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit enthalten. In einer früheren Untersuchung der Autoren (Heimeshoff et al. 2014), konnte dies bereits bestätigt werden, auch wenn damals die Stichprobe in einigen Facharztgruppen nicht ausreichend groß war, um gesicherte Aussagen abzuleiten. Auch viele der anderen genannten Studien legen dies nahe. Bei bestimmten Facharztgruppen könnten sich die Befunde sogar nach **interventionellen und nicht-interventionellen Praxen** deutlich unterscheiden. Beispielsweise könnte es sein, dass interventionelle Praxen als Gemeinschaftspraxen technisch effizienter sind, während nicht-interventionelle Praxen als Einzelpraxen technisch effizienter sind. Auch regional können systematische Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit auftreten. Damit erscheint es wichtig, die Ergebnisse gemäß ihrem Differenzierungs-

grad für die Weiterentwicklung der ambulanten Vergütung zu berücksichtigen. Eine **pauschale Anpassung des Orientierungswertes** wird daher auf Basis der bisherigen Erkenntnisse zu Unterschieden in der Wirtschaftlichkeit von Arztpraxen, voraussichtlich zu undifferenziert sein. Es könnte daher sinnvoll sein, eine sachgerechte Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsergebnissen **mindestens facharztgruppenspezifisch** vorzunehmen, da ansonsten **nicht intendierte Verzerrungen** in den Vergütungsanreizen zu erwarten sind. Das heißt, dass eine Weiterentwicklung der Vergütung im Sinne des §87 SGB V über den **EBM** erfolgen sollte. Eine differenzierte Berücksichtigung der spezifischen Situation innerhalb jeder Facharztgruppe im EBM dürfte auch die **Akzeptanz** der Weiterentwicklungen maßgeblich befördern.

6. Wirtschaftlichkeitsanalyse mit Daten des ZiPP-Panels

In diesem Abschnitt wird eine **beispielhafte stochastische Frontieranalyse** der Effizienz von ambulanten Arztpraxen, anhand des aktuellsten ZiPP-Datensatzes, durchgeführt, um Unterschiede und Besonderheiten in den Ergebnissen für verschiedene Facharztgruppen aufzuzeigen und die daraus resultierenden Implikationen für die Praxis zu diskutieren.

Bei der Spezifikation der jeweiligen Grenzfunktionen für die drei Effizienzarten wurde, dem Ansatz von Kumbhakar und Lovell (2000) folgend, eine Cobb-Douglas Produktions- beziehungsweise Kostenfunktion verwendet.

Das Modell selbst wurde mit Hilfe des etablierten einstufigen Ansatzes für Paneldaten von Battese und Coelli (1995) geschätzt. In Abgrenzung zu zweistufigen Verfahren wird hier bereits im ersten (einzigen) Schritt sowohl der Einfluss von Faktoren auf die Ineffizienz als auch die Schätzung der Effizienzgrenze vorgenommen. Dabei wird die Ineffizienz in zwei Fehlerterme differenziert: Zum einen den zufälligen Störterm (welcher einer Standardnormalverteilung folgt) sowie dem nicht-negativen Ineffizienzterm (welcher einer gestutzten-Normalverteilung folgt). Der Ineffizienzterm wird von Ineffizienz-erklärenden Variablen in seinem Mittelwert beeinflusst und ist unabhängig von dem zufälligen Störterm sowie weiteren Variablen aus der Produktionsfunktion. Um die Kosteneffizienz zu schätzen, wurde in Anlehnung an vorhergehende Studien (Bestremyannaya 2011; Herr/Schmitz/Augursky 2011) die lineare Homogenität von Inputpreisen sichergestellt, indem die abhängige Variable und alle Inputpreise mit Hilfe eines Inputpreises standardisiert wurden.

Die verwendeten Daten stammen aus dem Praxis-Panel des Zentralinstituts (ZiPP) für die kassenärztliche Versorgung. Sie enthalten Informationen von 4964 Arztpraxen aus den Jahren 2008 bis 2010. Die Angaben umfassen sowohl eine Aufschlüsselung der Kosten und Einnahmen einer Praxis, als auch Angaben zu den geleisteten Diensten sowie Charakteristika der Arztpraxis (z.B. Größe der gemieteten Räume in m^2) und Angaben über den Arzt bzw. die Ärzte im Falle von Gemeinschaftspraxen.

Als abhängige Variable wurden bei der technischen Effizienz die Anzahl der behandelten Fälle bei allen GKV-Patienten betrachtet. Bei der Kosteneffizienz wurden die Gesamtkosten der Arztpraxis herangezogen, während bei der Gewinneffizienz der erwirtschaftete Überschuss aus GKV-Tätigkeit herangezogen wurde. Verschiedene Inputvariablen wurden in der Produktionsfunktion und der Kostenfunktion verwendet. In der Produktionsfunktion zur Analyse der technischen Effizienz wurde die Größe der Praxis in m^2 , die Anzahl der Mitarbeiter in Vollzeitäquivalenten und die Summe der gearbeiteten Zeit der Praxisinhaber verwendet. Bei der Kostenfunktion wurde die Anzahl der behandelten Fälle bei GKV-Patienten als Output in die Funktion mit aufgenommen. Zudem wurden Input-Preise für die betrachteten Inputs inkludiert. Da nicht alle Preise direkt im Datensatz verfügbar sind, wurden sie unter Zuhilfenahme von erklärenden

Variablen, z.B. Heizkosten, näherungsweise errechnet. Ebenso wurden durch einen üblichen Schätzansatz die Kosten für die Arbeit der Ärzte approximiert, da diese selbstständig sind und somit in einem gewissen Rahmen frei über aufgewendeten Stunden in Freizeit und geleisteter Arbeit entscheiden können. In der Produktionsfunktion zur Analyse der Gewinneffizienz wurden die Preise für Inputfaktoren aus der Kostenfunktion übernommen, zusätzlich wurde eine Variable für die durchschnittliche Vergütung je GKV-Fall eingeführt.

Folgende Variablen wurden zur Erklärung von Ineffizienzen herangezogen: Die Organisationsform der Praxis als Einzel- oder Gruppenpraxis, der Grad der Spezialisierung der Arztpraxis (gemessen durch den Hirschmann-Herfindahl-Index), die Teilnahme an nationalen Disease-Management-Programmen (für relevante Facharztgruppen), die Teilnahme an hausarztzentrierter Versorgung (bei Hausärzten), eine Dummy-Variable für operative bzw. nicht-operative Praxen (für relevante Facharztgruppen) sowie die Anzahl der GKV-Patienten als Anteil an der Gesamtzahl der behandelten Patienten.

Darüber hinaus wurde in den Produktions- bzw. Kostenfunktionen für folgende Variablen kontrolliert, um diese aus der Variation der Ineffizienz herauszurechnen: drei extern zugespielte Indikatoren aus dem Datensatz des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung zur Abbildung regionaler Unterschiede, nämlich die Arztdichte in der Region der Praxis, das Mietpreisniveau in der Region, das durchschnittliche Bildungsniveau in der Region, des weiteren Jahreseffekte für die Jahre 2009 und 2010 (Basisjahr: 2008) zur Abbildung der allgemeinen technischen Entwicklung, den Anteil neuer Patienten in einer Praxis, d.h. den Anteil an Patienten, welche in den letzten 4 Quartalen nicht in der jeweiligen Praxis waren, sowie die Case-Mix Variable, welche für Differenzen in der Fallschwere der behandelten Patienten kontrolliert. Schließlich wurden für jede Facharztgruppe eine Reihe von Dummyvariablen für spezifische Abrechnungsziffercluster (nachfolgend „GOP-Cluster“) aufgenommen, um Strukturunterschiede und Heterogenitäten im Leistungsgeschehen innerhalb einer Facharztgruppe besser zu differenzieren und verschiedene Behandlungsschwerpunkte abzubilden.

Wie in Kapitel 2.1 erläutert, wäre es theoretisch auch denkbar, die spezifischen Leistungsschwerpunkte im Effizienzterm abzubilden, da diese unter Umständen aus Managemententscheidungen resultieren können. Da jedoch Leistungsschwerpunkte auch aus dem Leistungsangebot anderer Praxen im Einzugsgebiet und gegebenenfalls aus einer Mitversorgungsfunktion in gering besiedelten Regionen resultieren war eine Differenzierung zwischen direkt beeinflussbaren und nicht direkt beeinflussbaren Schwerpunkten im vorliegenden Datensatz nicht möglich, so dass Leistungsschwerpunkte den Rahmenbedingungen der Leistungserstellung in der Praxis zugeordnet wurden. Eine Übersicht der für jede Facharztgruppe gebildeten GOP-Cluster Dummies zur Abbildung von Leistungsschwerpunkten findet sich im Anhang III-VI.

Im Vergleich zu Modellrechnungen ohne diese Variablen zeigt sich, dass die Kontrollvariablen einen signifikanten zusätzlichen Erklärungsbeitrag leisten. So wird beispielsweise

se die erklärte Varianz in der Gewineffizienz von ambulanten Hausarztpraxen von 82% auf 99% erhöht (mit Korrektur für die gestiegene Anzahl an Variablen im Modell)

Nachfolgend werden die Hauptergebnisse der Analyse ausgewählter Facharztgruppen, basierend auf den vorgestellten ZiPP-Daten für die Jahre 2008-2010, zusammengefasst, wobei auf technische Details sowie Erläuterungen zu Robustheitstests verzichtet wird. Ferner werden die Koeffizienten der Variablen in der Produktions- bzw. Kostenfunktion nicht interpretiert, da sich die stochastische Frontieranalyse auf Variablen im Ineffizienzterm bezieht und der Einfluss von Variablen in der Produktionsfunktion auch nicht-linear verlaufen kann, z.B. wenn eine Translog-Funktion vorliegt. Es werden daher – der Übersicht halber – nur die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Managementvariablen, welche die Effizienz einer ambulanten Arztpraxis beeinflussen (können), in den folgenden Tabellen gezeigt. Für die vollständigen Ergebnistabellen sei auf den Anhang III-VI verwiesen. Die Ergebnisse der Analyse lassen sich nach Aussagen über die technische Effizienz, die Kosteneffizienz und die Gewineffizienz differenzieren.

6.1 Analyseergebnisse für ausgewählte Arztgruppen

Die in 6.1 getroffene inhaltliche Interpretation des Einflusses von Managementvariablen auf die Effizienz von ambulanten Arztpraxen erfolgt unter Berücksichtigung der in 6.2 diskutierten Implikationen und Einschränkungen. Allgemeingültige Aussagen für die Diskussion der Weiterentwicklung der Vergütung in der vertragsärztlichen Versorgung in Deutschland sollten nur unter Berücksichtigung dieser Implikationen erfolgen.

Haus- und Kinderärzte

Für die Untersuchung der 874 im ZiPP-Panel enthaltenen Haus- und Kinderarztpraxen des ambulanten Bereiches lässt sich festhalten, dass der **Spezialisierungsgrad** einer Praxis tendenziell die technische und die Gewineffizienz einer Arztpraxis erhöht, während er die Kosteneffizienz tendenziell senkt. Da der Spezialisierungsgrad hier die Bandbreite der abgerechneten EBM-Ziffern widerspiegelt, sind die Praxen mit höherem Spezialisierungsgrad somit besser in der Lage, bei gleichem Inputeinsatz mehr Output in Form von behandelten Patienten zu generieren, da sie sich konkreter auf bestimmte Leistungen bzw. Behandlungen spezialisiert haben. Der positive Effekt kann unter anderem dadurch erklärt werden, dass durch die Spezialisierung auf bestimmte Diagnose- und Behandlungsmethoden eine Standardisierung von bestimmten Arbeitsschritten stattfindet, was zu Zeiteinsparungen führt. Dadurch können mehr Patienten in der gleichen Zeit behandelt werden. Allerdings haben spezialisiertere Praxen tendenziell höhere Inputs pro Fall als weniger spezialisierte Praxen, wodurch die Zeiterparnis durch effizientere Prozesse wieder aufgehoben werden könnte, so dass unter

dem Strich tendenziell eher Fälle, die einen höheren Aufwand benötigen, behandelt werden. Dies bestätigt der negative Effekt auf die Kosteneffizienz in der vorliegenden Analyse. Da diese Fälle in der Folge dann auch zu mehr Vergütung führen (sollten), reduziert sich auch die Abweichung vom optimalen Gewinn mit steigendem Spezialisierungsgrad, diese Praxen werden also gewinneffizienter. So zeigt sich insgesamt ein differenziertes Bild des Einflusses des Spezialisierungsgrades je nach betrachteter Effizienzart.

In Bezug auf die **Organisationsform** der Arztpraxis deuten die Ergebnisse der Analyse darauf hin, dass die Organisationsform als Gemeinschaftspraxis im Vergleich zu Einzelpraxen mit einer signifikant höheren Gewinneffizienz und technischen Effizienz, sowie einer signifikant höheren Kosteneffizienz verbunden ist. Um den positiven Einfluss der Organisationsform auf die technische Effizienz und die Kosteneffizienz inhaltlich zu deuten, gibt es zwei Möglichkeiten. Erstens könnte die Anzahl der behandelten Fälle pro Arzt in Gemeinschaftspraxen bei gleichem Ressourceneinsatz höher sein, da diese Praxen Variationen in der „Nachfrage“ nach Leistungen besser steuern können und so eine optimalere Auslastung erreichen. Zweitens können die Inputs pro Teilhaber in Gemeinschaftspraxen niedriger sein, da diese sich einen großen Teil der Fixkosten wie z.B. ein gemeinsames Wartezimmer oder technische Geräte teilen. Die Informationen aus den vorliegenden Daten unterstützen den zweiten Erklärungsansatz, bei der Anzahl der behandelten Fälle gab es keine Differenz zwischen Ärzten in Einzel- und Gemeinschaftspraxen, wohingegen einzelne Inputfaktoren, z.B. gemietete Raumfläche pro Teilhaber oder Angestellte in Vollzeitäquivalenten signifikant geringer waren.

Skaleneffekte spielen daher eine kritische Rolle bei der Betrachtung der Effizienzunterschiede zwischen Einzel- und Gemeinschaftspraxen und sollten bei der Interpretation der Ergebnisse nicht vernachlässigt werden. Im Gegenzug können diese Praxen durch die Behandlung komplexerer Fälle und dem Angebot von zusätzlichen spezialisierten Leistungen zudem auch eine höhere Vergütung erreichen, was sich in einer höheren Gewinneffizienz widerspiegelt. Es lässt sich also feststellen, dass Gemeinschaftspraxen tendenziell eher Leistungen mit höherer Vergütung verglichen mit der Menge an eingesetzten Ressourcen durchführen. Diese Hypothese wird durch die vorliegenden Daten unterstützt, so ist in Gemeinschaftspraxen die Vergütung pro Fall deutlich höher ausgefallen als in Einzelpraxen.

Die Einflüsse von **neuen Versorgungsformen**, wie die Teilnahme an Disease-Management-Programmen und hausarztzentrierter Versorgung, fallen im vorliegenden Datensatz gemischt aus. So lässt sich beobachten, dass die Teilnahme an DMP-Programmen bei Haus- und Kinderärzten sowohl einen positiven Einfluss auf die technische Effizienz, auf die Kosteneffizienz als auch auf die Gewinneffizienz hat, während hausarztzentrierte Versorgung sich negativ auf die technische Effizienz, positiv auf die Kosteneffizienz und leicht positiv auf die Gewinneffizienz auswirkt, wobei der letztgenannte Effekt im vorliegenden Datensatz keine statistische Signifikanz erreichte. Die Beobachtungen für DMP-Programme lassen den Schluss zu, dass die Teilnahme an den

strukturierten Programmen des Disease Managements mit ihren Versorgungsrichtlinien zu einer Standardisierung und dadurch Optimierung von (internen) Prozessen führt, so dass mehr Fälle in derselben Zeit behandelt werden können, was sowohl die technische- als auch die Gewinneffizienz günstig beeinflusst. Zudem könnte dieser Effekt auch das Resultat einer Veränderung der Patientenpopulation in den Praxen mit Disease Management sein, da diese häufiger von wiederkehrenden Patienten (den DMP-Teilnehmern) aufgesucht werden als von neuen Patienten. Diese Patienten benötigen einen geringeren Ressourcen- und Zeiteintrag als neue Patienten, wodurch wiederum die Kosteneffizienz sowie die Zahl behandelter Fälle pro Zeiteinheit steigen können. Die hausarztzentrierte Versorgung hingegen führt generell eher zu einer Zunahme der Koordinierungstätigkeiten des Arztes, was tendenziell zu höherem Ressourceneinsatz führt, so dass die technische Effizienz dieser Praxen abnimmt. Darüber hinaus ist die zusätzliche Vergütung für die Teilnahme an der hausarztzentrierten Versorgung marginal, so dass sich kaum ein Effekt auf die Gewinneffizienz beobachten lässt.

Haus- und Kinderärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Spezialisierung	0,8434 ***	0,2204	0,0001
Gemeinschaftspraxis	0,3633 ***	0,0182	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0655 **	0,0312	0,0393
Teilnahme an HZV	-0,0576 ***	0,0187	0,0021
Kosteneffizienz			
Spezialisierung	- 1.3732 ***	0,2388	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,1583 ***	0,0157	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0803 ***	0,0247	0,0012
Teilnahme an HZV	0,0575 ***	0,0206	0,0053
Gewinneffizienz			
Spezialisierung	0,4821	0,4537	0,2880
Gemeinschaftspraxis	1,0142 ***	0,0657	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0771 *	0,0433	0,0746
Teilnahme an HZV	0,0129	0,0368	0,7261

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewinneffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Gynäkologen

Für die 475 im Datensatz betrachteten Gynäkologen wurden die gleichen strukturellen Merkmale wie bei den Haus- und Kinderärzten hinsichtlich der drei Effizienzarten untersucht, wobei als neue Versorgungsform lediglich die Teilnahme an Disease-Management-Programmen betrachtet werden konnte, da die Teilnahme an hausarztzentrierter Versorgung bei Fachärzten nahezu nicht vorkommt. Einige Ergebnisse decken sich mit den zuvor bereits vorgestellten Ergebnissen für Haus- und Kinderärzte, jedoch lassen sich auch spezifische Unterschiede, insbesondere bei der Organisationsform als Einzel- oder Gemeinschaftspraxis, feststellen. Im Anschluss wird ein differenzierter Überblick über die Ergebnisse der Analyse des Einflusses managementrelevanter Variablen auf die drei Effizienzarten für Gynäkologen gegeben.

Der **Spezialisierungsgrad** hat einen signifikanten positiven Einfluss auf die technische und die Kosteneffizienz von gynäkologischen Praxen sowie einen positiven, wenn auch nicht signifikanten, Effekt auf die Gewineffizienz. Aufgrund der gleichen Richtung der beobachteten Effekte lassen sich diese ähnlich wie bei den Haus- und Kinderärzten begründen. Gynäkologen, welche einen höheren Spezialisierungsgrad aufweisen, rechnen insgesamt weniger in der Bandbreite variierende Leistungen gemäß EBM ab. Das bedeutet, dass sie sich tendenziell eher auf bestimmte Diagnose- und Behandlungsmethoden spezialisiert haben, welche sie in der Folge effizienter durchführen (könnten). Somit können sie mit den gleichen eingesetzten Ressourcen eine höhere Anzahl an Patienten behandeln, was die technische Effizienz steigert. Der positive Einfluss auf die Kosteneffizienz könnte damit begründet werden, dass spezialisierte Praxen tendenziell effizienter behandeln, da das Leistungsspektrum vergleichsweise schmaler ist und so Ressourcen optimaler genutzt werden. Dies suggeriert, dass zu den zuvor beschriebenen Zeiteinsparungen durch effizientere Durchführung der einzelnen Prozeduren ein geringerer Gesamtressourcenaufwand pro Fall zu verzeichnen ist, was im vorliegenden Datensatz bestätigt werden konnte. Dies würde folglich zu einer höheren Kosteneffizienz führen. Die Kosteneffizienz betrachtet jedoch keine zusätzlichen Einnahmen, die durch die spezialisierte Behandlung ggf. schwerer Fälle in der Regel erfolgen sollten. Dies spiegelt sich letztendlich erst in der gestiegenen Gewineffizienz wider. Da die Analyse der ZiPP-Daten einen positiven Effekt des Spezialisierungsgrads auf die Gewineffizienz bei Gynäkologen zeigen, kann diese These unterstützt werden. Es lässt sich somit feststellen, dass gynäkologische Praxen, welche sich tendenziell eher auf bestimmte Leistungen spezialisiert haben, insgesamt gewineffizienter arbeiten können, als Praxen, die ein eher breites Leistungsspektrum durchführen.

Die Ergebnisse bezüglich der **Organisationsform** differenzieren sich nicht wesentlich von den bisher betrachteten Ergebnissen für Haus- und Kinderärzte. Ist eine gynäkologische Praxis als Gemeinschaftspraxis organisiert, so deuten die Ergebnisse darauf hin, dass dies einen leicht positiven, aber nicht signifikanten Einfluss auf die technische und einen signifikant positiven Effekt auf die Gewineffizienz hat. Der Effekt auf die Kosteneffizienz ist ebenso leicht positiv und statistisch signifikant, wenn eine Gemein-

schaftspraxis vorliegt. Dies deutet darauf hin, dass in gynäkologischen Gemeinschaftspraxen analog zu hausärztlichen Gemeinschaftspraxen zum einen möglicherweise mehr Fälle pro Arzt (gegeben dem selben Zeiteinsatz) behandelt werden als in Einzelpraxen, so dass diese die vorhandenen Kapazitäten besser auslasten können und es zu weniger „Reibungsverlusten“ im Ablauf der Behandlung kommt, was ggf. die durchschnittliche Behandlungsdauer senkt. Zum anderen könnten die für das spezifische Behandlungsspektrum von Gynäkologen notwendigen Geräte (wie z.B. gynäkologische Untersuchungsstühle) bei zunehmender Größe der Praxis optimaler geteilt genutzt werden, sodass eventuelle zusätzliche Anschaffungen eine bessere Auslastung erreichen und diese folglich die Gewineffizienz steigern. Die vorliegende Analyse unterstützt den ersten Erklärungsansatz nicht, da sich kaum ein Unterschied bei der Fallzahl pro Arzt beobachten lässt. Der zweite Erklärungsansatz wird durch die gestiegene Kosteneffizienz von Gemeinschaftspraxen bestätigt, da Praxen mit Überkapazitäten durch zu viel oder suboptimal genutztes zusätzliches technisches Equipment höhere Kosten pro Fall aufweisen müssten, was wiederum zu geringerer Kosteneffizienz führt. Schließlich ist also festzuhalten, dass gynäkologische Gemeinschaftspraxen aufgrund des spezifischen Leistungsspektrums dieser Facharztgruppe dieselben Effizienzvorteile aufweisen wie Gemeinschaftspraxen im Bereich der Haus- und Kinderärzte, jedoch aufgrund einer unterschiedlichen Ursache.

Die Teilnahme an **strukturierten Behandlungsprogrammen** hat, ähnlich wie bei den Haus- und Kinderärzten, einen positiven Effekt auf alle drei untersuchten Effizienzarten. Die inhaltliche Deutung dieser Ergebnisse sollte jedoch mit Vorsicht erfolgen, da der Koeffizient für die Gewineffizienz keine statistische Signifikanz erreichte, was letztlich stark mit der betrachteten Anzahl an gynäkologischen Praxen zusammenhängt. Das Erreichen von statistischer Signifikanz bei größerer Gruppengröße (entweder durch mehr Arztpraxen oder einem längeren Beobachtungszeitraum) ist jedoch nicht auszuschließen.

Ein den gynäkologischen Bereich betreffendes Disease-Management-Programm umfasst die Behandlung von an Brustkrebs erkrankten Patientinnen, beziehungsweise von Patientinnen mit Verdacht auf jene Erkrankung. Die unter dem DMP verpflichtende leitliniengerechte Behandlung kann dazu führen, dass bestimmte Schritte zur Diagnose und Behandlung optimiert bzw. standardisiert werden. Dies hat, wie bereits dargestellt, gegebenenfalls Auswirkungen auf interne Prozesse der Arztpraxis. Eines der bestimmenden Merkmale des DMP Brustkrebs ist beispielsweise die standardisierte Dokumentation des gesamten Behandlungsverlaufes über die Zeit hinweg. Allein hierdurch können (Zeit-)Einsparungen erzielt werden, welche sich positiv auf die technische und die Gewineffizienz auswirken. Zudem werden im Rahmen des DMP-Vertrages Brustkrebs konkrete (Struktur-)Qualitätsziele festgehalten sowie eine Qualitätssicherung durchgeführt, was die teilnehmenden Praxen zusätzlich zu effizienteren Prozessabläufen inzentiviert. Darüber hinaus erhalten gynäkologische Praxen eine zusätzliche Vergütung für die Teilnahme betroffener Patientinnen am DMP-Programm,

sodass sich zusätzlich zu den bereits beschriebenen Prozessoptimierungen auch eine Steigerung der Einnahmen je Patientin beobachten lässt. Diese hat – gegeben einem vergleichbaren Ressourcenaufwand – ebenfalls einen Erklärungsbeitrag für die gestiegene Gewineffizienz jener Praxen. Eine weitere mögliche Erklärung könnte schließlich sein, dass sich aufgrund der Einschreibung in das strukturierte Behandlungsprogramm auch die Patientenstruktur der Arztpraxis hin zu einem festen Patientenstamm verändert und relativ weniger neue Patienten die Arztpraxis aufsuchen. Letzteres Argument erscheint im Kontext gynäkologischer Behandlung eher als nachrangig, da Gynäkologen generell bereits einen relativ festen Patientenstamm über die Jahre aufbauen und ein substantieller Anteil bereits bekannter Patientinnen zu regelmäßigen Kontroll- und Vorsorgeuntersuchungen erscheinen.

Gynäkologen			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Spezialisierung	6,0816 ***	0,6921	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,0075	0,0299	0,8014
Teilnahme an DMP	0,1519 ***	0,0221	0,0000
Kosteneffizienz			
Spezialisierung	4,6585 ***	0,6092	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,6982 ***	0,0295	0,0000
Teilnahme an DMP	0,2093 ***	0,0302	0,0000
Gewineffizienz			
Spezialisierung	2,2619	1,4266	0,1128
Gemeinschaftspraxis	0,5523 ***	0,0852	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0808	0,0494	0,1018

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewineffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Hals-Nasen-Ohrenärzte

Die Gruppe der Hals-Nasen-Ohrenärzte (HNO) umfasste insgesamt 343 Beobachtungen. Als Strukturmerkmale werden, wie bereits bei den beiden Arztgruppen zuvor, der Spezialisierungsgrad sowie die Organisationsform als Einzel- oder Gemeinschaftspraxis betrachtet. Als zusätzliches Merkmal wird außerdem das ambulante Operieren, also ob eine HNO-Praxis operative Eingriffe durchführt oder nicht, mit in die Analyse aufgenommen. Da HNO-Ärzte keines der angebotenen DMPs hauptverantwortlich betreuen und auch keine Beteiligung an der hausarztzentrierten Versorgung aufweisen, werden

für diese Gruppe keine neuen Versorgungsformen betrachtet. Aufgrund der sehr kleinen Gruppengröße können einige der Ergebnisse nicht mit einer statistischen Signifikanz hinterlegt werden. Das Erreichen einer Signifikanz wäre bei einer Erweiterung des Datensatzes jedoch grundsätzlich möglich.

Wie bereits bei den anderen beiden Arztgruppen zu beobachten war, weist der **Spezialisierungsgrad** auch bei den HNO-Ärzten einen positiven Effekt sowohl auf die technische als auch auf die Gewineffizienz auf. Auch hier lassen sich vergleichbare Begründungen aufführen. Da die beiden Koeffizienten jedoch keine statistische Signifikanz erreichen konnten, sollte die nachfolgende inhaltliche Interpretation vorsichtig erfolgen. Ein Anstieg der technischen Effizienz könnte dadurch zu verzeichnen sein, dass HNO-Ärzte, die sich auf bestimmte Behandlungen spezialisiert haben, Behandlungsschritte optimieren und dadurch Zeiteinsparungen erzielen können. Hierdurch können mit dem gleichen Zeiteinsatz mehr Patienten behandelt werden, was die technische Effizienz steigert. Durch die gesteigerte Anzahl an behandelten Fällen pro Zeiteinheit wird zudem die Gesamtvergütung optimiert, was sich wiederum positiv auf die Gewineffizienz auswirkt. Anders als bei den Haus- und Kinderärzten sowie den Gynäkologen zeigt die Analyse für HNO-Ärzte einen signifikant positiven Effekt des Spezialisierungsgrads auf die Kosteneffizienz. Dies legt nahe, dass spezialisiertere Praxen in ihrem Leistungsspektrum im Gegensatz zu den anderen betrachteten Arztgruppen nicht unbedingt vermehrt ressourcenintensivere Fälle aufweisen. Sie können vielmehr dieselbe Art von Fällen (wie weniger spezialisierte HNO-Praxen) mit geringerem Ressourceneinsatz behandeln und generieren folglich eine größere Anzahl behandelter Fälle mit dem Einsatz derselben Inputfaktoren.

Bezüglich der **Organisationsform** kann ein signifikant positiver Effekt der Organisation als Gemeinschaftspraxis auf alle drei untersuchten Effizienzarten festgestellt werden. Der positive Einfluss auf die technische Effizienz könnte mit der schon bei den Haus- und Kinderärzten beschriebenen höheren Auslastung der Praxis erklärt werden. Gemeinschaftspraxen können beispielsweise besser auf Schwankungen in der Leistungsnachfrage eingehen, was generell die Zahl der behandelten Fälle je Arzt steigert. Außerdem können bestimmte Ressourcen in einer Gemeinschaftspraxis, welche einen substantiellen Teil der fixen Kosten ausmachen, wie beispielsweise der Empfang, das Wartezimmer oder bestimmte medizinisch-technische Geräte, geteilt und so der Input pro Teilnehmer in der Praxis reduziert werden. Zudem kann der positive Effekt auf die Kosteneffizienz darauf hindeuten, dass Inputfaktoren, wie z.B. Diagnoseequipment für HNO-Untersuchungen, durch die Aufteilung auf mehrere Ärzte optimaler genutzt werden können, sodass dadurch der effektive Ressourcenaufwand pro Fall sinken kann. Auch gemeinsam genutzte Räumlichkeiten reduzieren den Fixkostenanteil je Fall, sodass die Praxis insgesamt kosteneffizienter arbeiten kann.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Gewineffizienz von Gemeinschaftspraxen höher ist als die von Einzelpraxen. Dies könnte daran liegen, dass Gemeinschaftspraxen ein spezialisiertes Angebot an Leistungen anbieten können und außerdem eher in

der Lage sind, große kostenintensive Geräte anzuschaffen. Dadurch können sie schwerere Fälle behandeln und eine höhere Vergütung erzielen, was in Kombination mit einem optimaleren Ressourceneinsatz letztendlich zu einer gesteigerten Gewineffizienz führt. Abschließend lässt sich also in Bezug auf den Einfluss der Organisationsform auf die Effizienz von ambulanten Arztpraxen feststellen, dass HNO-Ärzte ein anderes individuelles Profil aufweisen als die beiden zuvor betrachteten Arztgruppen.

Die Variable für **ambulantes Operieren** hatte in der vorliegenden Analyse einen negativen Einfluss auf die technische Effizienz, einen negativen Einfluss auf die Kosteneffizienz sowie einen positiven Einfluss auf die Gewineffizienz. Die Ergebnisse für die technische Effizienz verfehlten jedoch eine statistische Signifikanz, was ursächlich mit der vergleichsweise geringeren Stichprobengröße für HNO-Ärzte in Verbindung gebracht werden kann. Inhaltlich lassen die Ergebnisse dennoch mit Bedacht interpretieren. So ist die technische Effizienz von Praxen, welche ambulante OPs, z.B. Tonsillotomie und Polypektomie, durchführen, geringer, da diese Fälle einen höheren Zeiteinsatz benötigen. Es können also vergleichsweise weniger Fälle behandelt werden. Diese verursachen zudem noch einen höheren Ressourceneinsatz, z.B. durch mehr bzw. zusätzliches Personal bei ambulanten OPs, sodass ein höherer Ressourceneinsatz in Form von Kosteninputs verzeichnet wird, was sich wiederum negativ auf die Kosteneffizienz auswirkt.

Im Endeffekt kann dadurch jedoch in den Praxen eine entsprechend höhere Vergütung erwirtschaftet werden, welche den zusätzlichen Ressourcen- und Zeitaufwand mehr als aufwiegt, sodass ein positiver Effekt auf die Gewineffizienz festzustellen ist. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte kann das Durchführen von ambulanten Operationen für HNO-Praxen aus finanzieller Perspektive folglich vorteilhaft sein, andererseits birgt der gesteigerte Ressourceneinsatz jedoch auch zusätzliche Risiken für die Praxis und ihre(n) Inhaber.

HNO-Ärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Spezialisierung	0,1809	1,2375	0,8838
Gemeinschaftspraxis	0,2596 ***	0,0274	0,0000
Operative Eingriffe	- 0,0647	0,1026	0,5284
Kosteneffizienz			
Spezialisierung	4,2117 **	2,0405	0,0390
Gemeinschaftspraxis	0,3510 ***	0,0366	0,0000
Operative Eingriffe	- 0,3329 **	0,1490	0,0255

Gewinneffizienz			
Spezialisierung	1,8640	1,6542	0,2598
Gemeinschaftspraxis	1,2750 ***	0,1534	0,0000
Operative Eingriffe	-0,2745 **	0,7117	0,0228

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewinneffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Chirurgen und Orthopäden

Die Untersuchung für Chirurgen und Orthopäden im ZiPP-Panel umfasst 575 Praxen und wurde ohne Berücksichtigung neuer Versorgungsformen durchgeführt. Grund ist, dass es bisher noch kein Disease-Management-Programm gibt, welches für Chirurgen oder Orthopäden relevant wäre. Um innerhalb dieser vergleichsweise heterogenen Arztgruppe das Spektrum besser differenzieren zu können, wurde eine zusätzliche Dummy-Variable für Orthopäden, welche ambulante Operationen durchführen und jene, die es nicht tun, in die Analyse aufgenommen. Dadurch könnten sich vorhandene Unterschiede, z.B. beim Zeit- und Kostenaufwand pro Fall, erklären lassen. Die Differenzierung zwischen Chirurgen und Orthopäden wird zudem durch die Aufnahme von GOP-Clustern in die Produktionsfunktion getätigt, welche eine Vielzahl von Untergruppierungen innerhalb der Facharztgruppen, insbesondere bei den Chirurgen, differenzieren (siehe Anhang III-VI).

Für die Untersuchung des Einflusses des **Spezialisierungsgrades** von ambulanten Chirurgen und Orthopäden lässt sich feststellen, dass dieser einen signifikanten negativen Einfluss auf die technische und einen nicht signifikanten negativen Einfluss auf die Gewinn- sowie Kosteneffizienz hat. Dies deutet also darauf hin, dass stärker spezialisierte Praxen in diesem Bereich tendenziell mehr Zeitaufwand pro Fall benötigen, was zu geringerer technischer Effizienz führt und z.B. auf schwerere Fälle zurückzuführen wäre. Ferner haben diese Fälle tendenziell einen höheren Ressourcenaufwand, was zu geringerer Kosteneffizienz führt. Dieser Mehraufwand wird anscheinend nicht in gleichem Maße durch zusätzliche Vergütung aufgewogen, da diese Praxen eine geringere Gewinneffizienz aufweisen. Dies bedeutet im Endeffekt nicht, dass nicht mehr Gewinn erwirtschaftet wird, sondern dass der zusätzliche Mehraufwand durch die Spezialisierung auf bestimmte Fälle für diese Facharztgruppe nicht positiv zur Erreichung eines optimalen Gewinns (gegen alle anderen Einflussfaktoren) beiträgt.

Die **Organisationsform** in Einzel- oder Gemeinschaftspraxis zeigte hingegen einen signifikanten positiven Einfluss auf die technische und die Gewinneffizienz (d.h. bei Gemeinschaftspraxen im Vergleich zu Einzelpraxen), wie auch einen signifikanten positiven Einfluss auf die Kosteneffizienz. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit denen für

Haus- und Kinderärzte, weshalb sich auch für Chirurgen und Orthopäden eine vergleichbare Begründung anbietet, welche nachfolgend zusammengefasst wird.

So könnte die höhere technische- und Kosteneffizienz auf eine bessere Auslastung vorhandener Ressourcen (z.B. gemeinsames Wartezimmer oder technische Diagnosegeräte) sowie eine bessere Steuerung der Kapazitäten zurückzuführen sein, weshalb mehr Fälle bei gleichem Einsatz von Inputs behandelt werden können und eine bessere Auslastung von vorhandenem technischen Equipment erreicht wird. Insbesondere in Bezug auf die Nutzung von für diese Arztgruppe typischen, mit substantiellen Anschaffungskosten verbundenen, technischen bildgebenden Geräte, können Chirurgen und Orthopäden daher von einer Organisation als Gemeinschaftspraxis profitieren.

Die höhere Gewinneffizienz lässt sich hingegen durch die Behandlung komplexerer Fälle und das Angebot zusätzlicher Leistungen erklären, welche mit einer höheren bzw. zusätzlichen Vergütung einhergehen.

Die Dummy-Variable für **operativ tätige Orthopäden** hat schließlich einen signifikanten negativen Effekt auf die technische Effizienz, einen signifikanten positiven Effekt auf die Kosteneffizienz sowie einen nicht signifikanten negativen Effekt auf die Gewinneffizienz. Operativ tätige ambulante Orthopäden führen ein breites Spektrum von Eingriffen wie z.B. Gelenkspiegelungen bei Hand- und Fußgelenken durch. Dass dies die technische negativ beeinflusst, lässt sich z.B. durch den höheren Zeit- und Personalaufwand für die Vor- und Nachbereitung der ambulanten Operationen bzw. die zusätzliche Betreuung von Patienten nach einem Eingriff erklären. Es wird allerdings auch deutlich, dass diese Praxen die vorhandenen Ressourcen effektiver einsetzen und so eine höhere Kosteneffizienz erreichen. Schließlich zeigt sich, dass die durch operative Tätigkeiten generierte zusätzliche Vergütung den zusätzlichen Ressourcenaufwand nicht komplett aufwiegt, was die niedrigere Gewinneffizienz dieser Praxen in der vorliegenden Analyse verdeutlicht.

Chirurgen und Orthopäden			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Spezialisierung	- 2,9123 ***	0,5663	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,5726 ***	0,0265	0,0000
Orthopäde mit operativer Tätigkeit	- 0,3321 **	0,1381	0,0162
Kosteneffizienz			
Spezialisierung	- 0,0310	0,7343	0,9663
Gemeinschaftspraxis	0,1582 ***	0,0339	0,0000
Orthopäde mit operativer Tätigkeit	0,4151 ***	0,1429	0,0037

Gewineffizienz			
Spezialisierung	- 1,0790	0,7843	0,1689
Gemeinschaftspraxis	0,9568 ***	0,0978	0,0000
Orthopäde mit operativer Tätigkeit	- 0,0496	0,1649	0,7635

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewineffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Um eine Einordnung der bisher diskutierten Ergebnisse in den Gesamtkontext der Leistungserstellung im ambulanten Gesundheitswesen zu ermöglichen werden im nachfolgenden Kapitel die konkreten Implikationen, welche anhand der Analyseergebnisse für die Praxis abgeleitet werden können, dargestellt.

6.2 Implikationen der Ergebnisse für die Weiterentwicklung der Vergütung in der vertragsärztlichen Versorgung

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die Ergebnisse der Effizienzanalyse für ausgewählte Facharztgruppen vorgestellt wurden, soll im Folgenden die Ableitung von Implikationen der Ergebnisse für den Gesamtkontext der ambulant-vertragsärztlichen Versorgung diskutiert werden. Dabei sind verschiedene Spezifika und Limitationen der Analyse bzw. deren Ergebnisse zu beachten.

Erstens sollte eine inhaltliche Interpretation der Ergebnisse, inklusive einer **Ableitung von Praxisimplikationen**, insbesondere bei kleineren Stichprobengrößen, mit Vorsicht erfolgen. Grundsätzlich sollte nur die Richtung eines Einflusses (auf die Praxiseffizienz) und nicht der absolute Beitrag zur gesamten Effizienz interpretiert werden. Die genutzten Stichproben sind zwar hinsichtlich einer Reihe von relevanten Kriterien als approximativ repräsentativ zu sehen, bei der geografischen Abdeckung Deutschlands weisen sie allerdings Schwächen auf. Es existieren KV-Regionen, in denen für statistische Schätzungen zu wenige Arztpraxen für bestimmte Facharztgruppen am ZIPP beteiligt sind. Zwar erklärt die geografische Lage der Praxen an sich unter Umständen kaum Effizienzunterschiede, jedoch ist die Lage einer Praxis mit bestimmten Mietkosten und Arbeitsmarktcharakteristika assoziiert. Für diese Charakteristika kann in der vorliegenden Analyse nur vereinfacht und nicht in voller Gänze kontrolliert werden.

Zweitens können für einzelne Variablen keine Aussagen für die Gesamtheit aller ambulanten Ärzte, sondern nur für die jeweiligen Facharztgruppen, getroffen werden. In den Analysen zeigt sich, dass die **Spezifika der jeweiligen Facharztgruppen für die sachgerechte Ermittlung und Bewertung von Effizienzunterschieden** unbedingt Berücksichtigung finden sollten. Der Prozess der Leistungserstellung, und somit der Einfluss relevanter Managementvariablen, variiert in der ambulanten Versorgung stark zwischen

den jeweiligen Facharztgruppen. So zeigt sich, dass Haus- und Kinderärzte in Gemeinschaftspraxen durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen (z.B. ein gemeinsames Wartezimmer) eine höhere technische Effizienz erreichen, d.h. mit demselben Ressourceneinsatz mehr Fälle behandeln. Es wäre jedoch auch plausibel, dass sich ein positiver Einfluss von Gemeinschaftspraxen auf die technische Effizienz in anderen Facharztgruppen daraus ergibt, dass das spezifische Leistungsspektrum dieser Facharztgruppe die Behandlung von mehr Fällen in der gleichen Zeitspanne ermöglicht, obwohl dies zugleich den sonstigen Ressourceneinsatz erhöht. Eine gestiegene technische Effizienz kann folglich je nach Facharztgruppe aus verschiedenen Ursachen resultieren. Somit ergibt sich also bereits für eine spezifische Effizienzart (hier: technische Effizienz) keine allgemeingültige Aussage eines per se „positiven“ oder „negativen“ Einflusses der Organisationsform. Es lassen sich daher auch keine pauschalen Implikationen für die Praxis zu einer bestimmten Organisationsform oder zur Teilnahme/Nicht-Teilnahme an besonderen Versorgungsprogrammen ableiten. Vielmehr handelt es sich bei den vorliegenden Ergebnissen um Hinweise zur Richtung des Einflusses einer bestimmten Managementmaßnahme (z.B. Spezialisierung auf bestimmte Leistungen) auf die Effizienz und Wirtschaftlichkeit innerhalb einer bestimmten Facharztgruppe. Für allgemeingültige Aussagen müsste die Stichprobengröße bei vielen Facharztgruppen erhöht werden. Ein entsprechender Datensatz liegt jedoch in der Bundesrepublik Deutschland bis dato nicht vor.

Werden die Ergebnisse für die drei Effizienzarten gemeinsam betrachtet, ergibt sich ein noch wesentlich differenzierteres, wenn auch komplexeres Gesamtbild. So können Orthopäden und Chirurgen in Gemeinschaftspraxen ihre Gewinneffizienz durch die gemeinsame Nutzung teurerer und kapitalintensiverer technischer Geräte steigern.. Dies impliziert folglich, dass sich die Anschaffung teurer technischer Geräte (z.B. zur Diagnose komplexerer Fälle) für die Gemeinschaftspraxen im Endeffekt positiv auswirkt. Jedoch stellt die Höhe der notwendigen Investitionen zunächst eine finanzielle Barriere für Praxen dar. Diese Investitionen spiegeln sich ohne die zusätzlich erwirtschaftete Vergütung negativ in der Kosteneffizienz wider und könnten unter Umständen positive Kosteneffekte aus der Organisation als Gemeinschaftspraxis aufheben, was im Extremfall dazu führen würde, dass ohne zusätzliche Vergütung die Anschaffung teurerer technischer Geräte für diese Facharztgruppe nicht erstrebenswert wäre, da dem zusätzlichen finanziellen Risiko keine entsprechende Vergütung gegenübersteht. Verstärkt wird dieser Effekt gegebenenfalls noch dadurch, dass kleinere Praxen überhaupt nicht die Größe und Auslastung erreichen, um den Kauf von teuren technischen Geräten überhaupt zu rechtfertigen. Dadurch übernehmen die größeren Gemeinschaftspraxen bereits indirekt eine Mitversorgungsfunktion für diejenigen Fälle, bei denen eine entsprechend differenzierte Diagnostik ansonsten gegebenenfalls ambulant gar nicht durchgeführt werden könnte. Folglich zeigt sich anhand dieser Beispiele ebenso, dass die Wahl der Organisationsform nicht die einzige wichtige und relevante Managemententscheidung ist. Abhängig von der Facharztgruppe können andere

Managemententscheidungen, z.B. Spezialisierung, ähnliche oder unter Umständen auch stärkere Effekte auf die Effizienz haben.

Drittens zeigt sich, dass die **Berücksichtigung von Behandlungsschwerpunkten** innerhalb der Facharztgruppen, die in allen Modellen erfolgte, deutlich präzisere Schätzungen erlaubt. Die Ergebnisse der Produktionsfunktionen zeigen, dass sich die Leistungserstellung zwischen den Schwerpunktgruppen innerhalb einer Facharztgruppe überwiegend signifikant unterscheiden. Die Einbeziehung der Variablen zu den Schwerpunktgruppen verbesserte zudem in der Regel die erklärte Varianz innerhalb der Modelle (auch nach Kontrolle für die Inklusion zusätzlicher Variablen). Eine Berücksichtigung von Behandlungsschwerpunkten erscheint daher für zukünftige Wirtschaftlichkeitsvergleiche und -berechnungen wichtig, um den jeweiligen Schwerpunkten mit ihren teilweise sehr unterschiedlichen Gegebenheiten der Leistungserstellung gerecht zu werden.

Die Ergebnisse lassen wichtige Schlussfolgerungen für die Weiterentwicklung der Vergütung der vertragsärztlichen Versorgung zu. So scheint, vor dem Hintergrund der Ergebnisse, eine **pauschale Anpassung des Orientierungswertes zur Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeitsentwicklung über alle Facharztgruppen hinweg wenig sinnvoll**, da, wie zuvor aufgezeigt, die Auswirkungen der Organisationsform je nach betrachteter Facharztgruppe anders ausfallen können. Und sogar innerhalb einer Facharztgruppe variieren die Charakteristika von Arztpraxen zum Teil signifikant, was sich zum Beispiel in der Unterscheidung von operativ tätigen und nicht operativ tätigen ambulanten Arztpraxen abbilden lässt. Daraus resultierend, erscheint es empfehlenswert, insbesondere um der in §87 SGB V geforderten Weiterentwicklung des Orientierungswertes gerecht zu werden, eine **facharztgruppenspezifische Anpassung der zukünftigen Vergütung im Rahmen des EBM** vorzunehmen, bei der die Besonderheiten der Leistungserstellung in den jeweiligen Facharztgruppen berücksichtigt werden können. So könnte, bezugnehmend auf die Analyse im vorliegenden Gutachten, eine DMP Teilnahme bei Haus- und Kinderärzten finanziell anders inzentiviert werden als z.B. bei Gynäkologen, da diese entsprechend andere Auswirkungen auf die Prozesse in der Praxis hat. Ferner könnte für bestimmte Facharztgruppen bzw. -untergruppen eine stärkere Spezialisierung inzentiviert werden, wenn dadurch Effizienzvorteile zu erwarten sind und die regionalen Gegebenheiten dies zulassen. Durch eine facharztgruppenspezifische Weiterentwicklung der Vergütung in der vertragsärztlichen Versorgung könnten so **gezielt Anreize zum Einsatz und zur Nutzung von effizienteren und wirtschaftlicheren Maßnahmen** gesetzt werden, **ohne bereits sehr wirtschaftlich agierende Praxen ggf. zu benachteiligen**. Besonders relevant erscheint dabei auch die Berücksichtigung der Ergebnisse der unterschiedlichen Effizienzarten, die wichtige Hinweise zur Einschätzung des Wirtschaftlichkeitsverhaltens von Praxen geben.

Für ein zukünftiges Monitoring der Wirtschaftlichkeitsentwicklung von Arztpraxen und daraus abzuleitenden Implikationen für die Vergütung erscheint eine **Erweiterung des Ansatzes des ZIPP Panels** sinnvoll. Eine Darstellung der gegenwärtig vorhandenen und

zukünftig wünschenswerten Daten wurde bereits ausführlich in Abschnitt 5.3. vorgenommen. An dieser Stelle sei nochmals hervorgehoben, dass der bisherige Ansatz des ZIPP der Erhebung detaillierter Informationen zum Leistungserstellungsprozess einer Arztpraxis für diesen Zweck vielversprechend erscheint.

Eine zukünftige Erweiterung sollte vor allem den Einschluss einer ausreichenden Anzahl von Arztpraxen pro KV-Region vornehmen. Aus statistischer Sicht wäre für jede KV-Region eine Anzahl von mind. 74 Arztpraxen je Facharztgruppe ideal². Zahlreiche **angebots- und nachfrageseitige Determinanten**, wie z.B. die Arztdichte oder sozio-ökonomische Faktoren der Bevölkerung im Einzugsgebiet, könnten dann in Gänze über die hier betrachteten Managementfaktoren hinaus in die Effizienzanalysen einbezogen werden. Damit würde auch die Gesamtanzahl der inkludierten Arztpraxen steigen und eine Effizienzschatzung für deutlich mehr Facharztgruppen als bisher ermöglichen.

Ein **Selektionseffekt** bei der Teilnahme von Arztpraxen an der Stichprobe wird sich nicht vollständig vermeiden lassen. Dieser Selektionseffekt ist auch in der durch das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) erhobenen Kalkulationsstichprobe für die stationäre Vergütung deutlich sichtbar. Der Selektionseffekt wird sich auch durch eine Verpflichtung zur Teilnahme von Krankenhäusern oder Arztpraxen nicht vollständig eliminieren lassen, da nicht kalkulationswillige Krankenhäuser und Arztpraxen im Falle einer unzureichenden Kalkulationsqualität ohnehin in Plausibilitätsprüfungen ausgeschlossen werden müssen. Approximative Repräsentativität hinsichtlich definierter Kriterien wird sich vor allem durch die Verwendung von statistischen Hochrechnungsfaktoren erzeugen lassen, wie sie beispielsweise auch das Statistische Bundesamt bei der Erhebung des Mikrozensus einsetzt. Dieser Ansatz wird bereits durch das ZIPP verfolgt. Eine weitere Möglichkeit wäre die Minimierung des Selektionseffektes durch Rückschluss auf die Grundgesamtheit aller Praxen mit ihren jeweiligen Charakteristika und entsprechender ökonomischer Korrekturverfahren, z.B. Heckman-Selection-Modell (Heckman 1979).

Um die Wirtschaftlichkeitsentwicklung mittel- und langfristig zu beobachten und diese für Vergütungsimplicationen heranzuziehen, ist die **Konstanz der Stichprobe** relevanter als eine repräsentative Erhebung. Diese Problematik zeigt sich bei der Ermittlung von Relativgewichten für das G-DRG System in der stationären Vergütung. Es konnte hier gezeigt werden, dass die Änderung der Zusammensetzung der Kalkulationsstichprobe für die tatsächliche Kalkulation maßgeblich die Veränderung der Relativgewichte von einem Jahr zum nächsten beeinflusst (Schreyögg et al. 2014). Um dieses Problem zu umgehen, sollte eine für die Vergütung in der vertragsärztlichen Versorgung heranzuziehende Stichprobe möglichst so angelegt sein, dass die dort enthaltenen Arztpraxen über viele Jahre an der Erhebung teilnehmen. Daher sollte auch eine mindestens kostendeckende Kompensation für die Teilnahme erwogen werden, auch wenn monetäre Anreize einen Selektionseffekt hervorrufen können.

² Erläuterung siehe Anhang II

Literatur

Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P (1977) Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, *Journal of Econometrics* 6(1): 21-37.

Augurzky B, Schmitz H (2010) Effizienz von Krankenhäusern in Deutschland im Zeitvergleich, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg): Essen.

Bates LJ, College B, Mukherjee K, Santerre RE (2006) Market structure and technical efficiency in the hospital services industry: a DEA approach, *Medical Care Research and Review* 63(4): 499-524.

Battese GE, Coelli TJ (1995) A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Economics* 20(2): 325-332.

Besstremyannaya G (2011) Managerial performance and cost efficiency of Japanese local public hospitals: a latent class stochastic frontier model, *Health Economics* 20(S1):19–34.

Bielecki A (2011) Efficient Frontier Analysis, in: Albers, Sönke, Daniel Klapper, Udo Konradt, Achim Walter und Joachim Wolf (Hrsg.): *Zusätzliche Beiträge zu: Methodik der empirischen Forschung*, Gabler, Wiesbaden.

Bradford WD, Craycraft C (1996) Prospective Payments and Hospital Efficiency, *Review of Industrial Organization* 11(6): 791-809.

Breyer F (1987) *Die Krankenhaus-Kostenfunktion: Der Einfluss von Diagnosespektrum und Bettenauslastung auf die Kosten im Krankenhaus.* Bonn: AOK-Verlag.

Breyer F, Zweifel P, Kifmann M (2013) *Gesundheitsökonomik*, 6. Auflage, Berlin.

Büchner A, Hinz V, Schreyögg J (2014) Health Systems: Changes in Hospital Efficiency and Profitability, *Health Care Management Science* (DOI 10.1007/s10729-014-9303-1).

Busse R, Schreyögg J, Stargardt T (2013) *Management im Gesundheitswesen* Heidelberg: Springer-Verlag.

Capettini R, Dittman DA, Morey, RC (1985) Reimbursement for Rate Setting for Medical Prescription Drugs Based on Relative Efficiencies, *Journal of Accounting and Public Policy* 4(2): 83-110.

Champely S (200): Package 'pwr' for R: Power analysis functions along the lines of Cohen (1988), verfügbar unter: <http://cran.r-project.org/web/packages/pwr/index.html>

Charnes A, Cooper W, Rhodes E (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research* 2(6): 429-444.

Chattopadhyay S, Ray SC (1996) Technical, Scale and Size Efficiency in Nursing Home Care – A nonparametric Analysis of Connecticut Homes, *Journal of Health Economics* 5(4): 363-385.

Chilingerian JA (1995) Evaluating physician Efficiency in Hospitals – A multivariate analysis of best practices, *European Journal of Operations Research* 80: 548-574.

Cohen J 1988 *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, Second Edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Czypionka T, Kraus M, Mayer S, Röhring G (2014) Efficiency, ownership, and financing of hospitals: The case of Austria, *Health Care Management Science* 17(4): 331-347.

DeFelice LC, Bradford WD (1997) Relative inefficiencies in production between solo and group practice physicians, *Health economics* 6(5): 455-465.

Escarce JJ, Pauly MV (1998) Physician opportunity costs in physician practice cost functions, *Journal of Health Economics* 17(2): 129-151.

Farrell MJ (1957) The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society* 120(3): 253-290.

Farsi M, Filippini M (2008) Effects of ownership, subsidization and teaching activities on hospital costs in Switzerland, *Health Economics* 17: 335–350.

Gaynor M, Pauly MV (1990) Compensation and productive efficiency in partnerships: evidence from medical groups practice, *Journal of Political Economy* 98(3): 544-573.

Grosskopf S, Margaritis D, Valdmanis V (2001) Comparing teaching and non-teaching hospitals: a frontier approach (teaching vs. non-teaching hospitals), *Health Care Management Science* 4(2): 83-90.

Gunning TS, Sickles RC (2011) A multi-product cost function for physician private practices, *Journal of Productivity Analysis* 35(2): 119-128.

Heckman J (1979) Sample Selection Bias as a Specification Error, *Econometrica* 47(1): 153-161.

Heimeshoff M, Schreyögg J (2013) Estimation of a physician practice cost function, *hche Research Paper Series* (07): 1-23.

Heimeshoff M, Schreyögg J, Kwietniewski L (2014) Cost and technical efficiency of physician practices: a stochastic frontier approach using panel data, *Health Care Management Science* 17(2): 150-61.

Herr A (2008) Cost and technical efficiency of German hospitals: does ownership matter? *Health Economics* 17(9): 1057-1071.

Herr A, Schmitz H, Augurzky B (2011) Profit efficiency and ownership of German hospitals, *Health Economics* 20(6): 660-674.

Herwartz H, Strumann C (2014): Hospital efficiency under prospective reimbursement schemes: an empirical assessment for the case of Germany, *European Journal Health Economics* 15: 175-186.

Hollingsworth B (2008) The measurement of efficiency and productivity of health care delivery, *Health Economics* 17(10): 1107-1128.

InBA (2010) Überprüfung der EBM-Kalkulationsgrundlagen, Institut des Bewertungsausschusses, Berlin.

Jacobs R (2001) Alternative Methods to Examine Hospital Efficiency: Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis, *Health Care Management Science* 4(2): 103-115.

Jacobs R, Smith PC, Street A (2006) *Measuring efficiency in health care: analytic techniques and health policy*, Cambridge University Press.

Knox JK, Blankmeyer EC, Stutzman JR (1999) Relative Economic Efficiency in Texas Nursing Facilities: A Profit Function Analysis, *Journal of Economics and Finance* 23(3): 199-213.

Kumbhakar S, Lovell, KCA (2000) *Stochastic frontier analysis*, Cambridge University Press, New York.

Lindlbauer I, Schreyögg J (2014) The relationship between hospital specialization and hospital efficiency: Do various measures of specialization lead to different results? *Health Care Management Science* 17(4): 365-378.

Linna M, Häkkinen U, Peltola M, et al. (2010) Measuring cost efficiency in the Nordic Hospitals—a cross-sectional comparison of public hospitals in 2002, *Health Care Management Science* 13(4): 346-357.

Medin E, Anthun KS, Häkkinen U, Kittelsen SAC, Linna M, Magnussen J, Olsen K, Rehnberg C (2011) Cost efficiency of university hospitals in the Nordic countries: a cross-country Analysis, *The European Journal of Health Economics* 12(6): 509–519.

Meeusen W, van Den Broeck J (1977) Efficiency estimation from Cobb–Douglas production functions with composed error, *International Economic Review* 18(2): 435–444.

Nayar P, Ozcan YA (2008) Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality, *Journal of Medical Systems* 32(3): 193-199.

Newhouse JP (1994) Frontier estimation: How useful a tool for health economics? *Journal of Health Economics* 13(3): 317-322.

Olsen KR, Gyrd-Hansen D, Sørensen TH, Kristensen T, Vedsted P, Street A (2013) Organisational determinants of production and efficiency in general practice: a population-based study, *The European Journal of Health Economics* 14(2): 267-276.

Ozcan YA, Luke RD, Haksever C (1992) Ownership and organizational performance: A comparison of technical efficiency across hospital types, *Medical Care* 30(9): 781–794.

Prognos AG (2014) Wirtschaftlichkeitsreserven im Rahmen der Bestimmung des Orientierungswertes nach §87 Abs. 2g Nr.2 SGB V, Prognos AG 2014: Berlin.

Rahman MA, Capitman JA (2012) Factors Affecting Profit Efficiency of Privat Hospitals in Bangladesh: Are Urban Hospitals More Profit-Efficient? *Journal of Health Management* 14(2): 83-96.

Reinhardt U (1972) A production function for physician services, *The review of Economics and Statistics* 54(1): 55-66.

Reitzenstein C Fr v, Schreyögg J (2007) Benchmarking von Universitätsklinika mittels Data Envelopment Analysis, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 35(8): 405-411.

Rosenman R, Friesner D (2004) Scope and scale inefficiencies in physician practices, *Health Economics* 13(11): 1091-1116.

Rosko MD (1999) Impact of internal and external environmental pressures on hospital inefficiency, *Health Care Management Science* 2(2): 63-74.

Schreyögg J, Stargardt T, Tiemann O (2011) Costs and Quality of Hospitals in Different Health Care Systems: a Multilevel Approach with Propensity Score Matching, *Health Economics* 20(1): 85–100.

Schreyögg J, Bäuml M, Krämer J, Dette T, Busse R, Geissler A (2014) Endbericht des Forschungsauftrags zur Mengenentwicklung nach § 17b Abs. 9 KHG, InEK: Siegburg.

Simar L, Wilson PW (1998) Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models, *Management Science* 44(1): 49-61.

Skinner J (1994) What do stochastic frontier cost functions tell us about inefficiency? *Journal of Health Economics* 13(3): 323-328.

Staat M (2011) Estimating the efficiency of general practitioners controlling for case mix and outlier effects, *Empirical Economics* 40(2): 321-342.

Stargardt T, Schreyögg J, Kondofersky I (2014) Measuring the relationship between costs and outcomes: the example of Acute Myocardial Infarction in German hospitals, *Health Economics* 23(6): 653-669.

Tiemann O, Schreyögg J (2009) Effects of ownership on hospital efficiency in Germany, *BuR - Business Research* 2(2): 115-145.

Tiemann O, Schreyögg J (2012) Changes in Efficiency after Hospital Privatization, *Health Care Management Science* 15(4): 310–326.

Valdmanis VG (1990) Ownership and Technical Efficiency of Hospitals, *Medical Care* 28(6): 552–561.

Valdmanis VG (1992) Sensitivity Analysis for DEA Models: An Empirical Example Using Public vs. NFP Hospitals, *Journal of Public Economics* 48(2): 185–205.

Varabyova I, Schreyögg J (2013) International differences in hospital technical efficiency: a panel analysis of OECD countries, *Health Policy* 112(1-2): 70-79.

Walendzik A, Greß St, Manouguian M, Wasem J (2008) Vergütungsunterschiede im ärztlichen Bereich zwischen PKV und GKV auf Basis des standardisierten Leistungsniveaus der GKV und Modelle der Vergütungsangleichung, Diskussionsbeiträge aus dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen Campus Essen Nr. 165

Webster R, Kennedy S, Johnson L (1998) Comparing Techniques for Measuring the Efficiency and Productivity of Australian Private Hospitals, Working papers in Econometrics and Applied Statistics 98(3).

Wenner U (2008) Vertragsarztrecht nach der Gesundheitsreform, C.H. Beck: München.

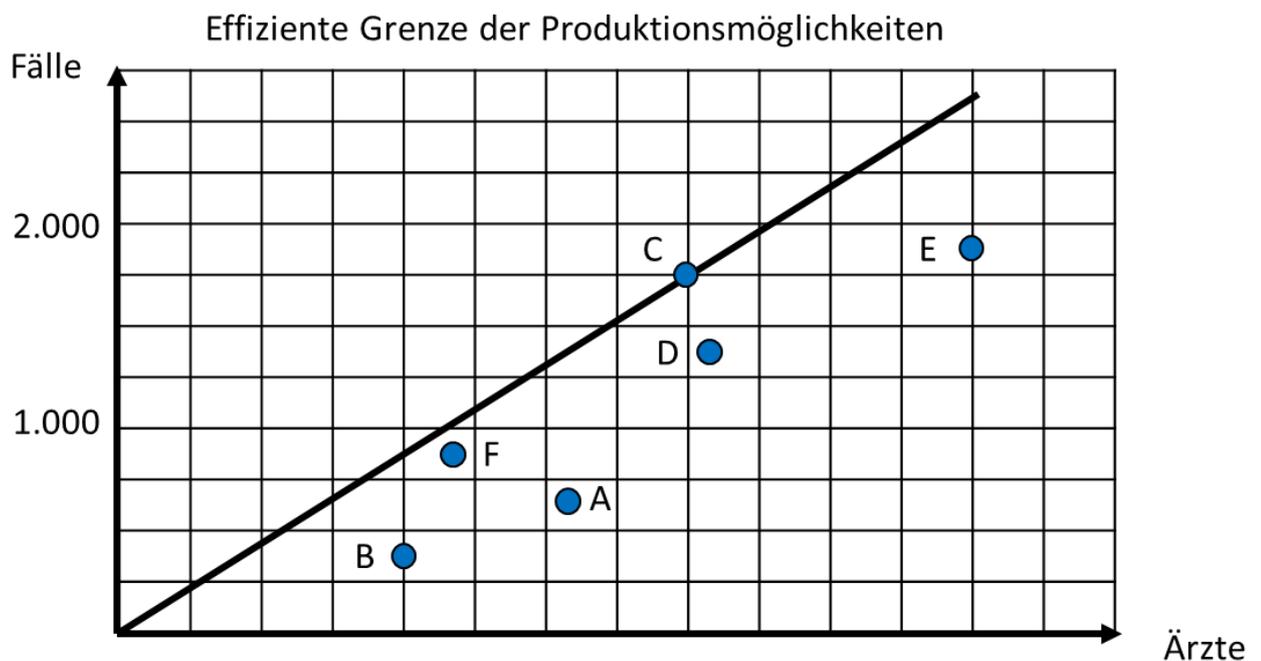
Wöhe G, Döring U (2013) Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Auflage, München.

Zuckerman S, Hadley J, Iezzoni, L (1994) Measuring hospital efficiency functions with frontier cost, Journal of Health Economics 13(3):255-280.

Anhang

Anhang I: Zahlenbeispiel zur DEA - Funktionsweise

	A	B	C	D	E	F
Arbeitstage je Arzt	16	10	20	22	30	12
Anzahl Fälle	640	350	1750	1320	1800	800
Effizienz	40	35	87,5	60	60	66,7
Relative Effizienz	46%	40%	100%	69%	69%	76%



Anhang II: Variablenübersicht*

Variable	Operationalisierung
Abhängige Variable	
Fallzahl (Technische Effizienz)	Jährliche Zahl behandelter GKV-Fälle
Kosten je Arztpraxis (Kosteneffizienz)	Summe aller Aufwendungen einer Praxis innerhalb eines Jahres
Gewinn je Arztpraxis (Gewinneffizienz)	Überschuss aus GKV-Tätigkeit nach Abzug der Praxisaufwendungen
Unabhängige Variablen	
Arbeitszeit des Arztes	Arbeitszeit je Praxisinhaber pro Jahr (in Stunden)
Outputs	
Fallzahl	Jährliche Zahl behandelter GKV-Fälle
Output-Preis	
Vergütung pro Fall	Durchschnittlicher Erlös je behandelten GKV-Fall
Inputs	
Größe der Praxis	Praxisfläche in m ²
Praxispersonal	Anzahl angestellter nichtmedizinischer Praxismitarbeiter(in Vollzeitäquivalenten)
Input-Preise	
Preis für Miete	Aufwendungen für Mieten (Räume) (inklusive der Aufwendungen für Heizung, Strom, Gas und Wasser)/Fläche in m ²
Preis für Praxispersonal	Personalaufwendungen/Vollzeitkraft; Vollzeitkräfte: Summe über alle durchschnittlichen jährlichen Arbeitsstunden pro Woche/40 Stunden

Praxischarakteristika	
Organisationsform	Organisation als Einzel- oder Gemeinschaftspraxis
Strukturierte Versorgungsprogramme	Dummy für die Teilnahme an strukturierten Versorgungsprogrammen (DMP)
Grad der Spezialisierung	Herfindahl-Index mit Anzahl abgerechneter EBM-Positionen zur Approximierung des Spektrums abgerechneter Leistungen je Praxis
Hausarztzentrierte Versorgung	Dummy für Teilnahme an Programmen der hausarztzentrierten Versorgung (nur Hausärzte)
Operative Eingriffe	Dummy für die Abrechnung ambulanter Eingriffe (nur HNO-Ärzte)
Orthopäde mit operativer Tätigkeit	Dummy für Orthopäden mit ambulanten Operationen
Kontrollvariablen	
Casemix	Approximierung der Fallschwere je Praxis
Arztdichte	Arztdichte der jeweiligen Facharztgruppe in der Region
Miete	Approximierung des Mietpreises in der Region durch den Preis für Bauland je m ² (aus INKAR-Daten)
Bildung	Approximierung des Bildungsgrades in der Region durch Anteil Beschäftigter mit (Fach-) Hochschulabschluss (aus INKAR-Daten)
Jahr	Dummies für die Jahre 2009 und 2010 (Basisjahr 2008) zur Abbildung der allg. technischen Entwicklung
Anteil GKV-Patienten	Anzahl behandelter GKV-Patienten / Anzahl insgesamt behandelter Patienten pro Jahr
GOP-Cluster	Facharztgruppenspezifische Dummies für abgrenzungsrelevante Gruppierungen von GOP-Ziffern zur Abbildung von Behandlungsschwerpunkten

*Erläuterung zur **Power-Kalkulation** für die Ermittlung der benötigten Stichprobengröße: Unter Berücksichtigung der gelisteten Variablen (inklusive einer repräsentativen Anzahl GOP-Cluster) ergibt sich bei einer angestrebten Effektstärke von 0.35 (Cohen 1988), einem Signifikanzniveau von 5% und einer statistischen Power von 0,8 eine erforderliche Stichprobengröße von 74 Praxen je Facharztgruppe pro KV-Region (kalkuliert mit dem pwr Package in R).

Anhang III: Ausführliche Ergebnistabellen für Haus- und Kinderärzte

Haus- und Kinderärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,0044	0,0220	0,8432
Anzahl Angestellte (FTE)	0,0940 ***	0,0051	0,0000
Praxisgröße (m ²)	0,4851 ***	0,0157	0,0000
Case-Mix	- 0,0931 ***	0,0167	0,0000
2009	0,0016	0,0135	0,9031
2010	- 0,0507 ***	0,0125	0,0001
Anteil neuer Patienten	0,1532 ***	0,0129	0,0000
Bildung	0,0772 ***	0,0243	0,0015
Miete	- 0,0059 ***	0,0005	0,0000
Arztdichte	0,0926 ***	0,0038	0,0000
Innere Medizin	- 0,1175 ***	0,0225	0,0000
Allgemeinmedizin (Psychotherapie)	- 0,0783 *	0,0426	0,0664
Fachübergreifend	- 0,0279	0,0518	0,5904
Pädiatrie	0,0277 *	0,0148	0,0603
Kinderkardiologie	0,0352	0,1231	0,7750
Kinderpneumologie	0,2843 ***	0,0366	0,0000
Neuropädiatrie	0,2394 ***	0,0299	0,0000
Pädiatrie (sonstige)	-0,1315	0,1971	0,5047
Effizienzterm			
Spezialisierung	0,8434 ***	0,2204	0,0001
Gemeinschaftspraxis	0,3633 ***	0,0182	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0655 **	0,0312	0,0393
Teilnahme an HZV	-0,0576 ***	0,0187	0,0021
Anteil GKV-Patienten	1,8736 ***	0,1629	0,0000

Haus- und Kinderärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Kosteneffizienz			
Kostenfunktion			
Fallzahl	0,5419 ***	0,0074	0,0000
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,4022 ***	0,0223	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0791 ***	0,0044	0,0000
Mietkosten	0,1182 ***	0,0045	0,0000
Case-Mix	0,0487 ***	0,0186	0,0088
2009	0,0137	0,0106	0,1981
2010	0,0672 ***	0,0122	0,0000
Anteil neuer Patienten	- 0,2188 ***	0,0146	0,0000
Bildung	- 0,0644 ***	0,0198	0,0011
Miete	- 0,0005	0,0005	0,2774
Arztdichte	0,0386 ***	0,0029	0,0000
Innere Medizin	0,0039	0,0119	0,7439
Allgemeinmedizin (Psychotherapie)	0,0928 *	0,0503	0,0650
Fachübergreifend	0,6160 ***	0,0316	0,0000
Pädiatrie	0,0777 ***	0,0132	0,0000
Kinderkardiologie	0,0328	0,1123	0,7704
Kinderpneumologie	0,3623 ***	0,0679	0,0000
Neuropädiatrie	0,3897 ***	0,0246	0,0000
Pädiatrie (sonstige)	0,2258 ***	0,0645	0,0000
Effizienzterm			
Spezialisierung	- 1.3732 ***	0,2388	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,1583 ***	0,0157	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0803 ***	0,0247	0,0012
Teilnahme an HZV	0,0575 ***	0,0206	0,0053
Anteil GKV-Patienten	0,3411 **	0,1506	0,0235

Haus- und Kinderärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Gewineffizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,1927 ***	0,0344	0,0000
Ø-licher Erlös/Fall	0,6165 ***	0,0284	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0291 ***	0,0110	0,0078
Mietkosten	- 0,0396 **	0,0160	0,0131
Case-Mix	- 0,1291 ***	0,0395	0,0011
2009	0,0857 ***	0,0263	0,0011
2010	0,0590 *	0,0337	0,0801
Anteil neuer Patienten	0,1265 ***	0,0275	0,0000
Bildung	0,0351	0,0546	0,5205
Miete	- 0,0070 ***	0,0011	0,0000
Arztdichte	0,1261 ***	0,0078	0,0000
Innere Medizin	- 0,2362 ***	0,0492	0,0000
Allgemeinmedizin (Psychotherapie)	- 0,2587 ***	0,0805	0,0013
Fachübergreifend	0,3754 ***	0,0637	0,0000
Pädiatrie	- 0,0150	0,0278	0,5889
Kinderkardiologie	0,0299	0,1935	0,8773
Kinderpneumologie	0,1923 ***	0,0617	0,0018
Neuropädiatrie	0,1083	0,0701	0,1224
Pädiatrie (sonstige)	0,0281	0,1767	0,8738
Effizienzterm			
Spezialisierung	0,4821	0,4537	0,2880
Gemeinschaftspraxis	1,0142 ***	0,0657	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0771 *	0,0433	0,0746
Teilnahme an HZV	0,0129	0,0368	0,7261
Anteil GKV-Patienten	1,3701 ***	0,3327	0,0000

Notation: *p≤0.10; **p≤0.05; ***p≤0.01

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewinneffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Anhang IV: Ausführliche Ergebnistabellen für Gynäkologen

Gynäkologen			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,5023 ***	0,0309	0,0000
Anzahl Angestellte (FTE)	0,0364 ***	0,0061	0,0000
Praxisgröße (m ²)	0,4381 ***	0,0154	0,0000
Case-Mix	- 0,2917 ***	0,0774	0,0002
2009	0,0095	0,0199	0,6341
2010	0,0046	0,0263	0,8611
Anteil neuer Patienten	0,0576 ***	0,0204	0,0048
Bildung	- 0,0352	0,0546	0,5195
Miete	- 0,0217 ***	0,0020	0,0000
Arztdichte	0,5478 ***	0,0717	0,0000
Geburtshilfe	0,1277 ***	0,0195	0,0000
Mammographie	1,2332 ***	0,0384	0,0000
Zytologie	0,3676 ***	0,0877	0,0000
Sonstige	1,3009 ***	0,0579	0,0000
Effizienzterm			
Spezialisierung	6,0816 ***	0,6921	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,0075	0,0299	0,8014
Teilnahme an DMP	0,1519 ***	0,0221	0,0000
Anteil GKV-Patienten	0,5138 **	0,2031	0,0114

Gynäkologen			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Kosteneffizienz			
Kostenfunktion			
Fallzahl	0,4140 ***	0,0109	0,0000
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,2801 ***	0,0274	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0969 ***	0,0040	0,0000
Mietkosten	0,1844 ***	0,0060	0,0000
Case-Mix	- 0,0173	0,0622	0,7805
2009	0,0524 ***	0,0175	0,0027
2010	0,0901 ***	0,0236	0,0001
Anteil neuer Patienten	0,0111	0,0241	0,6444
Bildung	- 0,1247 ***	0,0459	0,0067
Miete	- 0,0273 ***	0,0014	0,0000
Arztdichte	0,7088 ***	0,0548	0,0000
Geburtshilfe	0,2166 ***	0,0281	0,0000
Mammographie	0,4090 ***	0,0398	0,0000
Zytologie	0,1576 *	0,0851	0,0642
Sonstige	- 0,4262 ***	0,0471	0,0000
Effizienzterm			
Spezialisierung	4,6585 ***	0,6092	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,6982 ***	0,0295	0,0000
Teilnahme an DMP	0,2093 ***	0,0302	0,0000
Anteil GKV-Patienten	- 0,1944	0,2896	0,5020

Gynäkologen			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Gewineffizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,8846 ***	0,0788	0,0000
Ø-licher Erlös/Fall	0,4632 ***	0,0311	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0836 ***	0,0260	0,0013
Mietkosten	- 0,1249 ***	0,0328	0,0001
Case-Mix	- 0,4767 **	0,2345	0,0421
2009	0,0656	0,0680	0,3345
2010	0,0246	0,0915	0,7880
Anteil neuer Patienten	- 0,0008	0,0602	0,9897
Bildung	0,1069	0,1643	0,5152
Miete	- 0,0235 ***	0,0050	0,0000
Arztdichte	0,4888 **	0,2006	0,0148
Geburtshilfe	0,2457 ***	0,0609	0,0001
Mammographie	0,6587 ***	0,1255	0,0000
Zytologie	0,5434 ***	0,1786	0,0023
Sonstige	0,8291 ***	0,1216	0,0000
Effizienzterm			
Spezialisierung	2,2619	1,4266	0,1128
Gemeinschaftspraxis	0,5523 ***	0,0852	0,0000
Teilnahme an DMP	0,0808	0,0494	0,1018
Anteil GKV-Patienten	0,6243 *	0,3627	0,0852

Notation: * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.01$

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewineffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Anhang V: Ausführliche Ergebnistabellen für Hals-Nasen-Ohren-Ärzte

HNO-Ärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,4363 ***	0,0257	0,0000
Anzahl Angestellte (FTE)	0,0522 ***	0,0076	0,0000
Praxisgröße (m ²)	0,5401 ***	0,0591	0,0000
Case-Mix	- 0,1157	0,1790	0,5182
2009	0,0275	0,0363	0,4488
2010	0,0218	0,0474	0,6453
Anteil neuer Patienten	- 0,3351 ***	0,0352	0,0000
Bildung	0,0795	0,0812	0,3273
Miete	- 0,0266 ***	0,0038	0,0000
Arztdichte	1,2978 ***	0,2831	0,0000
HNO-konservativ	- 0,0100	0,0425	0,8141
HNO, Phoniatrie, Pädaudiologie	0,1449 *	0,0864	0,0937
Effizienzterm			
Spezialisierung	0,1809	1,2375	0,8838
Gemeinschaftspraxis	0,2596 ***	0,0274	0,0000
Operative Eingriffe	- 0,0647	0,1026	0,5284
Anteil GKV-Patienten	2,0746 ***	0,7823	0,0080

HNO-Ärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Kosteneffizienz			
Kostenfunktion			
Fallzahl	0,4510 ***	0,0207	0,0000
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,4132 ***	0,0460	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0854 ***	0,0088	0,0000
Mietkosten	0,3085 ***	0,0385	0,0000
Case-Mix	0,2540	0,2058	0,2172
2009	- 0,0311	0,0787	0,6933
2010	- 0,0589	0,1126	0,6007
Anteil neuer Patienten	- 0,0939 **	0,0473	0,0469
Bildung	0,0754	0,1887	0,6896
Miete	- 0,0134 **	0,0068	0,0489
Arztdichte	0,5503	0,5873	0,3487
HNO-konservativ	- 0,2116 ***	0,0488	0,0000
HNO, Phoniatrie, Pädaudiologie	0,1516	0,1763	0,3900
Effizienzterm			
Spezialisierung	4,2117 **	2,0405	0,0390
Gemeinschaftspraxis	0,3510 ***	0,0366	0,0000
Operative Eingriffe	- 0,3329 **	0,1490	0,0255
Anteil GKV-Patienten	- 0,7246	0,9225	0,4322

HNO-Ärzte			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Gewinneffizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,4463 ***	0,0633	0,0000
Ø-licher Erlös/Fall	0,6264 ***	0,0557	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0427	0,0340	0,2098
Mietkosten	0,0183	0,0490	0,7095
Case-Mix	0,3401	0,2759	0,2176
2009	0,0295	0,0909	0,7457
2010	- 0,0625	0,1414	0,6583
Anteil neuer Patienten	- 0,3249 *	0,1848	0,0787
Bildung	0,2108	0,2553	0,4091
Miete	- 0,0426 ***	0,0078	0,0000
Arztdichte	1,9278 ***	0,7197	0,0074
HNO-konservativ	- 0,5266 ***	0,0743	0,0000
HNO, Phoniatrie, Pädaudiologie	0,2774 ***	0,0989	0,0050
Effizienzterm			
Spezialisierung	1,8640	1,6542	0,2598
Gemeinschaftspraxis	1,2750 ***	0,1534	0,0000
Operative Eingriffe	- 0,2745 **	0,7117	0,0228
Anteil GKV-Patienten	1,6202 **	0,1231	0,0258

Notation: * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.01$

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewinneffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).

Anhang VI: Ausführliche Ergebnistabellen für Chirurgen und Orthopäden

Chirurgen und Orthopäden			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Technische Effizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,3028 ***	0,0330	0,0000
Anzahl Angestellte (FTE)	0,1192 ***	0,0099	0,0000
Praxisgröße (m ²)	0,4119 ***	0,0170	0,0000
Case-Mix	0,2964 ***	0,0714	0,0000
2009	0,0544 ***	0,0223	0,0148
2010	0,0900 **	0,0302	0,0029
Anteil neuer Patienten	0,2120 ***	0,0272	0,0000
Bildung	-0,0812	0,0554	0,1426
Miete	-0,0287 ***	0,0022	0,0000
Arztdichte	0,7831 ***	0,0802	0,0000
Allgemeine Chirurgie	-0,3861 ***	0,0420	0,0000
Proktologie	-0,3884 ***	0,0438	0,0000
Phlebologie	-0,4743 ***	0,0498	0,0000
Unfallchirurgie	-0,6050 ***	0,0418	0,0000
Unfallchirurgie und Proktologie	0,4166 ***	0,0528	0,0000
Gefäßchirurgie	-0,4425 ***	0,0542	0,0000
Kinderchirurgie	-0,7080 ***	0,1470	0,0000
Allgemeine Orthopädie	0,0158	0,0339	0,6407
Spezielle Schmerztherapie	0,2626 ***	0,0766	0,0006
Akupunktur	0,0402	0,0315	0,2018
Effizienzterm			
Spezialisierung	-2,9123 ***	0,5663	0,0000
Gemeinschaftspraxis	0,5726 ***	0,0265	0,0000
Orthopäde mit ope-	-0,3321 **	0,1381	0,0162

rativer Tätigkeit			
Anteil GKV-Patienten	2,4443 ***	0,2626	0,0000

Chirurgen und Orthopäden			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Kosteneffizienz			
Kostenfunktion			
Fallzahl	0,4411 ***	0,0138	0,0000
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,3158 ***	0,0506	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,1457 ***	0,0042	0,0000
Mietkosten	0,0915 ***	0,0036	0,0000
Case-Mix	0,1986 ***	0,0672	0,0031
2009	0,0478 **	0,0187	0,0107
2010	0,0876 ***	0,0252	0,0005
Anteil neuer Patienten	- 0,0062	0,0284	0,8269
Bildung	- 0,0960 **	0,0468	0,0402
Miete	- 0,0222 ***	0,0027	0,0000
Arztdichte	0,6287 ***	0,0853	0,0000
Allgemeine Chirurgie	0,1311 ***	0,0355	0,0002
Proktologie	0,2662 ***	0,0525	0,0000
Phlebologie	0,3259 ***	0,0447	0,0000
Unfallchirurgie	0,4306 ***	0,0496	0,0000
Unfallchirurgie und Proktologie	0,2528 ***	0,0507	0,0000
Gefäßchirurgie	0,3850 ***	0,0735	0,0000
Kinderchirurgie	- 0,0412	0,0860	0,6316
Allgemeine Orthopädie	- 0,0418	0,0296	0,1576
Spezielle Schmerztherapie	0,2668 ***	0,0881	0,0025

Akupunktur	0,1029 ***	0,0255	0,0001
Effizienzterm			
Spezialisierung	- 0,0310	0,7343	0,9663
Gemeinschaftspraxis	0,1582 ***	0,0339	0,0000
Orthopäde mit operativer Tätigkeit	0,4151 ***	0,1429	0,0037
Anteil GKV-Patienten	- 0,6517	0,4747	0,1698

Chirurgen und Orthopäden			
Variable	Koeffizient	Standardabweichung	P-Wert
Gewineffizienz			
Produktionsfunktion			
Jahresarbeitszeit des Arztes (in Stunden)	0,4874 ***	0,0766	0,0000
Ø-licher Erlös/Fall	0,6566 ***	0,0311	0,0000
Kosten nicht-medizinisches Personal	0,0796 **	0,0314	0,0113
Mietkosten	0,0488	0,0401	0,2233
Case-Mix	0,1345	0,1715	0,4327
2009	0,1441 *	0,0823	0,0799
2010	0,1753 *	0,1041	0,0922
Anteil neuer Patienten	0,0111	0,1364	0,9351
Bildung	- 0,3920 **	0,1855	0,0346
Miete	- 0,0391 ***	0,0059	0,0000
Arztdichte	1,2490 ***	0,2459	0,0000
Allgemeine Chirurgie	- 0,4365 ***	0,1241	0,0004
Proktologie	- 0,4306 ***	0,1443	0,0028
Phlebologie	- 0,2428 **	0,1124	0,0308
Unfallchirurgie	- 0,5077 ***	0,1280	0,0001
Unfallchirurgie und Proktologie	- 0,3556 ***	0,1269	0,0051
Gefäßchirurgie	- 0,2944 **	0,1401	0,0356
Kinderchirurgie	- 1,0254 ***	0,2465	0,0000

Allgemeine Orthopädie	- 0,2672 ***	0,0979	0,0064
Spezielle Schmerztherapie	- 0,2856	0,2963	0,3351
Akupunktur	- 0,0237	0,0927	0,7983
Effizienzterm			
Spezialisierung	- 1,0790	0,7843	0,1689
Gemeinschaftspraxis	0,9568 ***	0,0978	0,0000
Orthopäde mit operativer Tätigkeit	- 0,0496	0,1649	0,7635
Anteil GKV-Patienten	0,0997	0,4578	0,8277

Notation: * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.01$

Interpretation des Effizienzterms: Bei technischer Effizienz & Gewinneffizienz wurde ein Vorzeichenwechsel durchgeführt, das Vorzeichen gibt die Richtung des Effektes wider (- = negativer Effekt; + = positiver Effekt).