

Altpapiersammlung der Gemeinden: Statistische Benchmarking-Verfahren im Praxistest

Welche Gemeinde ist bei der Sammlung von Altpapier die beste? Ist es einfach die Gemeinde, welche im Vergleich zu ihrer Grösse am meisten Altpapier sammelt? Oder ist es die Gemeinde, welche trotz fehlender Sackgebühr ein gutes Mengenergebnis erzielt? Die Anwendung verschiedener statistischer Benchmarking-Methoden zeigt die Leistungsfähigkeit der einzelnen Methoden am Beispiel der Sammlung von Altpapier.



Das zentrale Ziel der Altpapiersammlung liegt darin, einen möglichst grossen Anteil des Altpapiers der stofflichen Verwertung zuzuführen. Dazu können jedoch auch gesellschaftliche Ziele wie etwa die Unterstützung von Vereinen oder das ökonomische Ziel einer günstigen Entsorgung eine Rolle spielen.

Bild: Keystone

Im Jahr 2006 wurden in der Schweiz 1,66 Mio. Tonnen Papier und Karton verbraucht. 77% dieses Volumens wurden separat gesammelt und der stofflichen Verwertung zugeführt. Das gesammelte Altpapier und der gesammelte Altkarton lieferten rund 57% der Rohstoffe, welche für die Papier- und Kartonherstellung in der Schweiz benötigt wurden. Fallen in Betrieben grössere Mengen von Altpapier an (z.B. Druckereien), so wird es in der Regel direkt oder über Zwischenhändler an die Papierindustrie verkauft. Die Sammlung von Altpapier und Altkarton aus kleineren Betrieben und bei den privaten Haushalten ist hingegen Aufgabe der Gemeinden. Je nach Gemeinde werden Altpapier und Altkarton separat oder gemischt gesammelt. Die Sammlung erfolgt «vor der Haustür» und/oder an Sammelstellen der Gemeinde.



Dr. Jürg Kuster
Projektleiter, BHP-Hanser
und Partner AG, Zürich



Hansrudolf Meier
Berater, BHP-Hanser
und Partner AG, Zürich

Ökologische, gesellschaftliche und ökonomische Ziele der Altpapiersammlung

Das zentrale Ziel der Altpapiersammlung liegt im *ökologischen Bereich*. Ein möglichst grosser Anteil des Altpapiers soll der stofflichen Verwertung zugeführt werden, da die

stoffliche Verwertung von Altpapier die Umwelt weniger belastet als eine andere Entsorgungsart und die Herstellung von neuem Papier aus neu gewonnenen Rohstoffen.¹

In 14 der 66 untersuchten Gemeinden² erfolgt die Altpapiersammlung vor der Haustür durch spezialisierte Unternehmen oder Gemeindedienste. Die übrigen 52 Gemeinden setzen Vereine (z.B. den Fussballclub oder den Gesangsverein) ein. Hinter der Beauftragung von Vereinen stehen *gesellschaftliche Zielsetzungen*. Die Mitglieder der Vereine führen die Altpapiersammlung in Fronarbeit durch und die Gemeinde leistet eine Entschädigung in die Vereinskasse. Dadurch können Gesuche der Vereine für materielle Unterstützungen ihrer Aktivitäten durch die Standortgemeinde abgewendet bzw. reduziert werden. Für die Gemeinde und die Vereine entsteht

¹ Vgl. hierzu Artikel 30d Bundesgesetz über den Umweltschutz.

² Statistische Grundgesamtheit ist eine Befragung, welche der Schweizerische Städteverband und der Schweizerische Gemeindeverband 2004 bei 128 Gemeinden mit mehr als 5000 Einwohnern durchführten, welche Altpapier separat sammeln. Für das Benchmarking werden die Angaben derjenigen 66 Gemeinden verwendet, welche vollständige Informationen lieferten. Da der vorliegende Artikel keine Rückschlüsse auf einzelne Gemeinden ermöglichen darf, werden die Gemeinden mit dem Kantonskürzel und einer nach dem Zufallsprinzip gebildeten Laufnummer innerhalb des Kantons gekennzeichnet (z.B. ZH17, BE3).

Tabelle 1

Merkmale der 11 näher betrachteten Gemeinden

Gemeinde	Strukturelle Merkmale der Gemeinden			Charakteristika der kommunalen Abfallpolitik	
	Anteil der Einwohner mit tertiärer Bildung	Anzahl Arbeitsplätze pro 100 Einwohner	Anteil Wohnungen, die nicht mit Holz geheizt werden	Sammlungen pro Jahr	Erhebung Kehricht-sackgebühr
SZ4	23%	45	98%	12	Ja
SO3	30%	85	100%	12	Ja
ZH27	16%	77	100%	12	Ja
LU7	22%	98	99%	8	Ja
SG1	24%	67	100%	12	Ja
AG3	17%	19	99%	10	Ja
BE6	17%	43	98%	12	Nein
ZH25	25%	46	98%	24	Ja
SG2	15%	40	83%	3	Ja
NE3	18%	53	98%	4	Nein
NE1	21%	26	100%	4	Nein

Quelle: Kuster, Meier / Die Volkswirtschaft

Tabelle 2

Resultate der drei Benchmarking-Methoden in der Übersicht

Gemeinde	Benchmarking I: Vergleich von Kennziffern		Benchmarking II: Regression mit Residualanalyse			Benchmarking III: DEA	
	Tatsächlicher Output ^a	Rang	Hypothetischer Output ^b	Residuum ^c	Rang	Effizienz	Rang
SZ4	88 kg	1	68 kg	+20 kg	2	100%	1
SO3	88 kg	2	77 kg	+11 kg	11	97%	24
ZH27	87 kg	3	70 kg	+17 kg	3	100%	1
LU7	85 kg	4	72 kg	+13 kg	5	100%	1
SG1	85 kg	5	73 kg	+12 kg	7	88%	30
AG3	78 kg	15	62 kg	+16 kg	4	100%	1
BE6	69 kg	29	37 kg	+32 kg	1	100%	1
ZH25	61 kg	46	76 kg	-15 kg	61	32%	66
SG2	48 kg	58	46 kg	+2 kg	33	100%	1
NE3	30 kg	63	34 kg	-4 kg	46	100%	1
NE1	16 kg	66	33 kg	-17 kg	62	100%	1

a Gemessene Sammelmenge pro Einwohner und Jahr.

b Sammelmenge gemäss Regression.

c Differenz zwischen tatsächlichem und hypothetischem Output.

Quelle: Kuster, Meier / Die Volkswirtschaft

Anmerkung: Dunkel schattiert sind die Ränge 1–5, hell schattiert die Ränge 6–30 von insgesamt 66 betrachteten Gemeinden.

durch dieses Vorgehen bei der Altpapiersammlung eine Win-Win-Situation. Es ist in der Branche üblich, dass die Sammeltätigkeit nicht nach Zeitaufwand oder pro Sammel-tour, sondern pro Tonne gesammeltem Papier entschädigt wird. Damit werden sowohl für kommerzielle Anbieter als auch für beauftragte Vereine wirksame Rahmenbedingungen für eine effiziente Durchführung der Sammlungen gesetzt. Wird die Papiersammlung durch private Unternehmen durchgeführt, so wird der Auftrag gemäss den Vorgaben des öffentlichen Beschaffungswesens im Wettbewerb vergeben. Übernehmen hingegen Vereine die Sammeltätigkeit, so wird der Preis pro Tonne in der Regel unter Berücksichtigung der Sammelkosten kommerzieller Anbieter, aber auch unter Beachtung der angestrebten gesellschaftlichen Ziele festgelegt. So liegt der Preis spezialisierter Unternehmungen bei durchschnittlich 63 Franken pro Tonne, wäh-

rend Vereine im Mittel der untersuchten Gemeinden 91 Franken pro Tonne erhalten. Der Preis, welcher Vereinen bezahlt wird, basiert damit weder auf den tatsächlich entstehenden Kosten, noch ist er ein Marktpreis. Die *ökonomischen Ziele* einer günstigen Abfallentsorgung werden bei der Sammlung von Altpapier durch die gesellschaftlichen Zielsetzungen relativiert.

Getestete statistische Benchmarking-Verfahren

Wird Benchmarking als «Lernen von den Besten» verstanden, so greift die Ermittlung der Gemeinde mit der höchsten Sammelmenge oder mit den tiefsten Sammelkosten zu kurz. Gefordert sind statistische Verfahren, welche die einzelnen Gemeinden unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Ausgangslage beurteilen und vor diesem Hintergrund Möglichkeiten aufzeigen, wie zu den «Besten» aufgeschlossen werden kann. Zu diesem Zweck wurde die Leistungsfähigkeit von drei verschiedenen statistischen Benchmarking-Verfahren am Beispiel der Altpapiersammlung getestet:

- *Benchmarking I:* Vergleiche von Kennzahlen;
- *Benchmarking II:* Regression mit Residualanalyse als parametrisches Verfahren;
- *Benchmarking III:* Data Envelopment Analysis (DEA) als nichtparametrisches Verfahren.

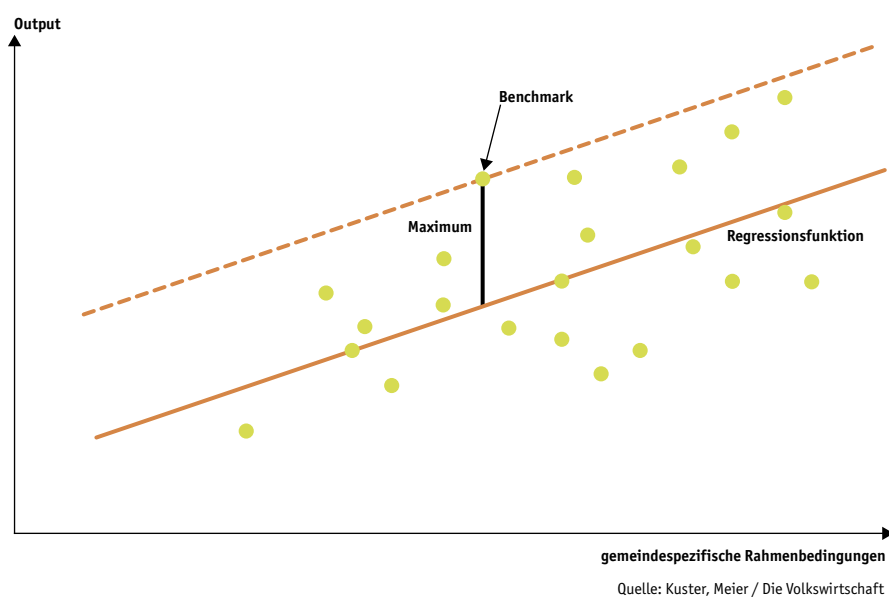
Um die Eigenschaften der eingesetzten Methoden transparent zu machen, werden die Ergebnisse der verschiedenen Benchmarking-Verfahren für die einzelnen Gemeinden direkt nebeneinander gestellt. Zur Erleichterung von Vergleichen werden in diesem zusammenfassenden Artikel zur durchgeführten Untersuchung³ stets dieselben 11 Gemeinden näher betrachtet (vgl. *Tabelle 1*). Gestützt auf die umweltpolitische Zielsetzung einer hohen Recyclingquote steht die erzielte Sammelmenge pro Einwohner und Jahr im Zentrum. Was ist diesbezüglich unter verschiedenen Prämissen erreichbar?⁴

Benchmarking I: Vergleich von Kennziffern

Bezüglich der erzielten Sammelmenge pro Einwohner und Jahr setzen die Gemeinden SZ4 und SO3 mit 88 kg den Benchmark (vgl. *Tabelle 2*). Das ungünstigste Sammelergebnis liegt bei 16 kg. Korrelationsanalysen zeigen, dass Gemeinden mit folgenden Charakteristika vergleichsweise hohe Sammel-mengen pro Einwohner verzeichnen: ein *hoher Anteil von Einwohnern mit tertiärer Bildung*, eine

Grafik 1

Benchmarking II: Prinzipschema Residualanalyse



hohe Anzahl von Arbeitsplätzen im Vergleich zur Einwohnerzahl und ein geringer Anteil von Wohnungen mit Holzheizungen, in denen – obwohl ökologisch problematisch – Altpapier verbrannt werden kann. Die erreichte Sammelmenge wird auch von der kommunalen Abfallpolitik geprägt:

- Von grosser Bedeutung sind *Kehrichtsackgebühren*. Obwohl die Erhebung von Kehrichtsackgebühren gemäss Umweltschutzgesetz seit Jahren Pflicht ist, hatten 2004 noch nicht alle 66 untersuchten Gemeinden dieses Instrument eingeführt. Die Analyse zeigt, dass Sackgebühren einen namhaften Anreiz schaffen, das Altpapier separat zu sammeln und über die kostenlosen Sammelsysteme dem Recycling zuzuführen.
- Die *Anzahl der jährlich durchgeführten Sammlungen* in den Gemeinden mit hohen Sammelmengen ist zwar grösser als in den Gemeinden am Ende der Rangfolge. Dennoch ist die Zahl der jährlichen Sammlungen von vergleichsweise geringer Bedeutung für die erzielte Sammelmenge pro Einwohner.

Benchmarking II: Regression mit Residualanalyse

Als zweites Benchmarking-Verfahren gelangt eine multiple lineare Regression zum Einsatz.⁵ Dieses Verfahren erlaubt es, die gemäss der Korrelationsanalyse bedeutsamen strukturellen Merkmale der Gemeinden (Anteil der Einwohner mit tertiärer Bildung, Anzahl der Arbeitsplätze pro 100 Einwohner, Anteil der Wohnungen, welche nicht mit

Holz geheizt werden) sowie Charakteristika der kommunalen Abfallpolitik (Sackgebühr, Anzahl der Sammlungen) als erklärende Variablen direkt in der statistischen Analyse zu berücksichtigen. Durch eine ergänzende Residualanalyse kann für jede Gemeinde so statistisch ermittelt werden, welcher hypothetische Output (= Sammelmenge pro Einwohner) aufgrund der gemeindespezifischen Rahmenbedingungen an sich zu erwarten wäre. Als Benchmark ergibt sich die Gemeinde mit der grössten positiven Differenz zwischen dem tatsächlichen und dem hypothetischen Output (vgl. Grafik 1).

Die Residualanalyse erlaubt die Identifikation der «Besten» unter Berücksichtigung der gemeindespezifischen Randbedingungen für die Sammeltätigkeit, was für ein faires Benchmarking wichtig ist. Dadurch ergibt sich eine teilweise andere Rangierung der Gemeinden als bei alleiniger Betrachtung der jährlichen Sammelmenge pro Einwohner (vg. Tabelle 2). So belegt die Gemeinde BE6 aufgrund der Grösse ihres Residuums den Rang 1, obwohl sie bezüglich der Sammelmenge pro Einwohner lediglich Position 29 belegt. Herausragend ist dieses Sammelergebnis, wenn man berücksichtigt, dass diese Gemeinde keine Sackgebühren erhebt⁶ und ein vergleichsweise tiefes Bildungsniveau der Bevölkerung aufweist. Den gegenteiligen Fall repräsentieren die Gemeinden SO3 oder ZH25, welche im Benchmarking II auf tieferen Rängen platziert sind als im Benchmarking I, da sie aufgrund ihrer gemeindespezifischen Rahmenbedingungen wesentlich höhere Sammelmengen erzielen müssten.

Die Regressionsanalyse liefert auch quantitative Hinweise zur Bedeutung der verschiedenen geprüften Rahmenbedingungen für die Höhe der erzielten Sammelmenge pro Einwohner. Von besonderem Interesse für das Benchmarking sind diejenigen Rahmenbedingungen, welche eine Gemeinde kurzfristig verändern kann. So erlaubt die Einführung der gesetzlich vorgeschriebenen mengenabhängigen Kehrichtsackgebühren gemäss der Regressionsanalyse unter sonst gleichen Bedingungen (*ceteris paribus*) eine bedeutende Erhöhung der jährlichen Sammelmenge um rund 28 kg/Einwohner. Die Durchführung einer zusätzlichen Sammlung pro Jahr lässt hingegen nur ein vergleichsweise geringes Wachstum der erreichbaren Sammelmenge um 0,6 kg/Einwohner erwarten.

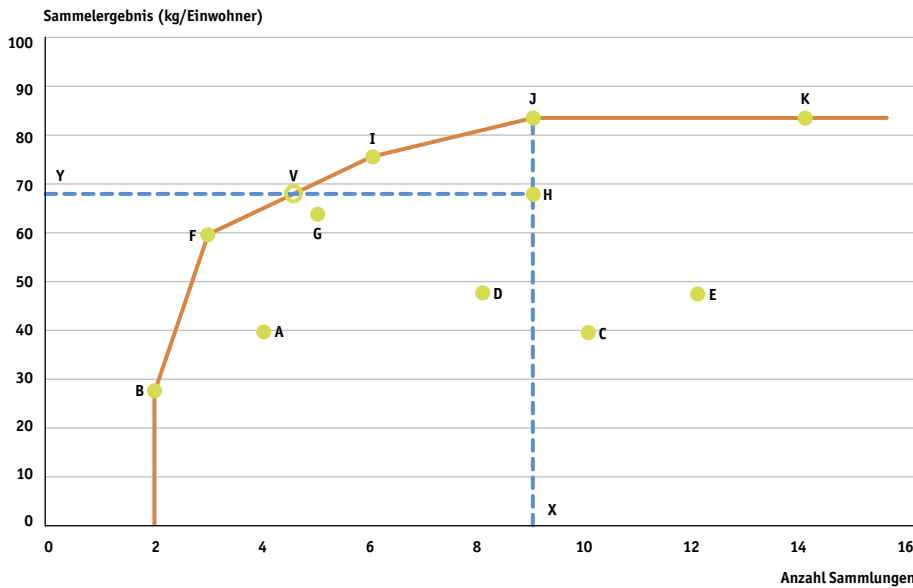
Benchmarking III: Data Envelopment Analysis

Im Rahmen des Benchmarking III wird die Leistungsfähigkeit der Data Envelopment Analysis (DEA) als heute bedeutendstes

3 Kuster, Jürg und Meier, Hansrudolf (2008): Sammlung von Altpapier durch die Gemeinden, Statistische Benchmarking-Methoden im Test, Schriftenreihe Seco, Bern.
 4 Nicht betrachtet wird die Möglichkeit, dass Gemeinden durch unweckmässige Auflagen an die Sammelorganisation den Sammelerfolg so dimensionieren, dass sie angesichts der Spanne zwischen dem Abgabepreis an die Recyclingbranche und dem bei Sammlungen durch Vereine meist politisch festgelegten Entgelt je Tonne Altpapier nicht zu viel einschliessen müssen.
 5 Im Zentrum steht hier die Schätzung von Erklärungsmodellen, nicht von flexiblen Produktionsfunktionen.
 6 Bei dieser Interpretation aus statistischer Sicht gilt es zu beachten, dass die Erhebung von Kehrichtsackgebühren gemäss Art. 32a Umweltschutzgesetz eine Pflicht darstellt.

Grafik 2

Benchmarking III: Prinzipschema DEA



Quelle: Kuster, Meier / Die Volkswirtschaft

nichtparametrisches Benchmarking-Verfahren geprüft. Im Unterschied zur Regressionsanalyse wird die Randproduktionsfunktion implizit als Kombination der tatsächlich vorliegenden Best-Practice-Beobachtungen ermittelt. Dadurch ergeben sich im Vergleich zur Regressionsanalyse Vorteile:

- Der Funktionsverlauf der Referenzfunktion muss nicht a priori bestimmt werden. Dies ist insbesondere bei komplexen Fragestellungen vorteilhaft, bei denen Anhaltspunkte über die mathematische Form des Zusammenhangs zwischen den Inputfaktoren und den Outputs fehlen.⁷
- Im Unterschied zur Regressionsanalyse wird in der DEA nicht für alle Gemeinden derselbe funktionale Zusammenhang zwischen den Inputgrößen und dem Output unterstellt. Faktisch bedeutet dies, dass verschiedene ebenbürtige Strategien (hier: unterschiedliche gemeindespezifische Rahmenbedingungen) zum gesetzten Ziel führen können.

Betrachtet man *Grafik 2*, gelten alle Gemeinden auf der Randfunktion aufgrund ihres Output-Input-Verhältnisses als in einem technischen Sinn effizient: V vermag das gleiche Ergebnis wie H mit weniger Sammlungen, J ein besseres Ergebnis als H bei gleich vielen Sammlungen zu erreichen. Ob V besser als J ist, bleibt offen. Zu prüfen ist, ob eine Steigerung der Sammelmenge von knapp 70kg auf rund 85 kg eine Steigerung von 4 auf 9 Sammlungen rechtfertigt. Dabei kann dieser Entscheid bei einer politischen Wertung auch von andern Größen abhängig gemacht werden als dem Verkaufserlös von Alt-

papier (z.B. eine Betätigungsmöglichkeit für einen weiteren Verein).

Gemäss DEA erreichen 23 der 66 untersuchten Gemeinden eine technische Effizienz von 100%. Neben vielen Gemeinden, die bereits in der Residualanalyse des Benchmarking II vordere Ränge einnehmen, sind gemäss DEA auch verschiedene Gemeinden technisch effizient, welche keine besonders grossen oder gar negative Residuen verzeichnen, so z.B. die Gemeinden NE3 und NE1 (vgl. *Tabelle 2*). Im Rahmen ihrer im Vergleich zur Mehrzahl der Gemeinden speziellen Inputkonstellation (keine Sackgebühr, geringe Anzahl Sammlungen pro Jahr) erreichen diese Gemeinden einen Effizienzwert von 100%, obwohl sie Sammelmengen von maximal 30 kg/Einwohner erzielen. Die Gemeinde ZH25 weist gemäss DEA trotz einer mittelgrossen Sammelmenge von 61 kg pro Einwohner mit 32% die geringste technische Effizienz auf. Der Hauptgrund liegt bei der hohen Zahl von 24 Sammlungen pro Jahr. Wie bereits die Regressionsanalyse gezeigt hat, führt z.B. eine Verdoppelung der Zahl der jährlichen Sammlungen von 12 auf 24 bei Weitem nicht zu einer Verdoppelung der Sammelmenge, sondern ceteris paribus lediglich zu einem Zuwachs um rund 7 kg pro Einwohner. Durch eine massvolle Reduktion der Anzahl der jährlichen Sammlungen könnte somit die Gemeinde ZH25 ihre technische Effizienz deutlich verbessern.

Fazit zu den drei getesteten Benchmarking-Methoden

Jedes der drei getesteten Benchmarking-Verfahren weist Stärken und Schwächen auf. Je nach Komplexität der Fragestellung, Benutzer- respektive Adressatenkreis und Anspruch an die wissenschaftliche Fundierung der Untersuchungen erscheint ein kennzahlenbasiertes Verfahren, eine Regressionsanalyse oder eine DEA als der jeweils geeignetste methodische Benchmarkingansatz (vgl. *Tabelle 3*):

- *Kennzahlenbasierte Verfahren* eignen sich für einfache Fragestellungen, in welchen die «Klassenbesten» eines Beobachtungssets hinsichtlich einer oder mehrerer Leistungsgrößen eruiert werden sollen, ohne näher auf die Ursachen für die ermittelten Leistungsunterschiede einzugehen. Solche Rankings können als Grundlage für erste grobe Leistungsbeurteilungen dienen und allenfalls Anlass für vertiefte Analysen sein. Bei komplexen Fragestellungen – z.B. im Falle einer ganzheitlichen Beurteilung der Qualität öffentlicher Dienstleistungen – stossen solche Verfahren allerdings rasch an Grenzen.

7 Das folgende Beispiel illustriert diese Problematik der Regressionsanalyse: Spezifiziert man die Regressionsgleichung linear, argumentiert man, dass eine Erhöhung der Anzahl Arbeitsplätze von 40 auf 50 je 100 Einwohner die gleiche Erhöhung der Sammelmenge bewirkt wie eine Erhöhung von 50 auf 60. Bei der Anzahl Sammlungen erscheint eine solche Proportionalität dagegen weit weniger plausibel, was jedoch eine heikler zu schätzende Regressionsgleichung nötig machen würde.

8 An diesem Punkt setzen die Benchmarking-Techniken ein, die sich sog. flexibler Produktionsfunktionen bedienen, d.h. die aus dem Durchschnitt der vorhandenen Beobachtungen schätzen, wie sich bei gleichem Aufwand ein Output gegen einen andern abtauschen lässt, respektive wie sich ein Inputfaktor durch einen andern ersetzen lässt, ohne dass der Output ändert. Da die Kostenoptimierung bei der Sammlung von Altpapier nur zum Teil bei den hier untersuchten Gemeinden liegt, sondern vor allem bei den beauftragten Vereinen und Unternehmen, konnten diese Ansätze beim vorliegenden Beispiel nicht zur Anwendung gebracht werden. Vgl. jedoch die Untersuchung von *Filippini/Fetz/Farsi* auf S. 24ff in diesem Heft.

Tabelle 3

Stärken und Schwächen der getesteten Benchmarking-Methoden im Vergleich

Kriterium	Einfache Kennzahlvergleiche	Regression mit Residualanalyse	DEA
Aussagekraft	Deskriptive, isolierte Rankings	Rankings mit kausal-analytischen Aussagen möglich	Rankings mit kausal-analytischen Aussagen möglich
Benchmarks basieren auf:	Best-Practice-Beobachtungen	Den positiven Abweichungen (Residuen) von einer statistisch geschätzten Durchschnittsfunktion (Average Practice)	Best-Practice-Beobachtungen
Zulassen mehrerer erfolgreicher Strategien, um effiziente Leistung zu erreichen	Nein; ermittelt nur «Klassenbeste» in Bezug auf ein einzelnes Leistungskriterium	Nein, da direkt diejenige Lösung bestimmt wird, die unter den Trade-offs optimal ist, welche die Marktpreise oder die Politik vorgeben resp. aus dem Durchschnitt der beobachteten Wirtschaftseinheiten geschätzt werden	Ja, insbesondere wenn nicht unterstellt werden kann, dass zwischen den Input-Output-Konstellationen von zwei technisch effizienten Randlösungen ein Kontinuum mittlerer Lösungen auch möglich wäre
Vergleichbarkeit einer Einheit mit ermittelten Benchmarks	Ja	Begrenzt, da die ermittelte Referenzfunktion auf Daten aller Beobachtungen basiert	Ja, mit Einheiten mit ähnlichem Input-Output-Mix
Möglichkeit zur Ermittlung einer klaren Rangfolge	Hoch	Hoch, wenn Benchmarks anhand des positiven Abstandes (Residuen) zur Durchschnittsfunktion eindeutig bestimmt werden	Relativ gering; viele effiziente Einheiten mit relativen Effizienzwerten von 100%; Verbesserung durch Supereffizienz-Methode
Möglichkeit zur Ableitung von Handlungsempfehlungen	Eng begrenzt; kein Hinweis, wie sich eine Veränderung bei einer Kennzahl auf das Resultat bei anderen Kennzahlen auswirkt	Begrenzt im Sinne des Kopierens des Besten, soweit dessen Technologie auf andere Randbedingungen wirklich übertragbar ist	Gegeben, insbesondere durch Orientierung an technisch effizienten Lösungen im Umfeld der eigenen (z.T. vorgegebenen) Input-Outputkonstellation
Einfachheit in der Anwendung; Anforderungsniveau	Einfach; für alltäglichen Gebrauch	Statistisches Basiswissen erforderlich	Erweitertes statistisches Basiswissen erforderlich

Quelle: Kuster, Meier / Die Volkswirtschaft

- *Regressionen mit Residualanalysen* eignen sich auch für ganzheitliche Benchmarking-Analysen mit verschiedenen Outputs und unterschiedlichen, den Output bestimmenden Einflussfaktoren, sofern sich die Zusammenhänge zwischen diesen Einflussfaktoren und den Outputs durch eine geeignete mathematische Formel (Erklärungsmodell) realitätsnah abbilden lassen. In der Praxis ist dies nicht immer der Fall – insbesondere bei vergleichenden Qualitätsbewertungen öffentlicher Dienstleistungen, bei welchen nicht nur ökonomische, sondern auch gesellschaftliche oder ökologische Ziele verfolgt werden, und bei welchen die Abtauschrate zwischen dem Erreichen von Zielen in der einen und der anderen Dimension politisch kontrovers betrachtet wird. Die Regressionsanalyse ermittelt zudem am Durchschnitt aller Beobachtungen, wie sich ein Input durch einen andern ersetzen lässt; solche Trade-offs können sich im Umfeld der Best-Practice-Beobachtung aber anders darstellen.
- Die *DEA* zeigt ihre methodische Stärke darin, dass die funktionalen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Rahmenbedingungen und den Outputs nicht anhand statistisch-ökonomischer Verfahren abgebildet werden müssen, da die Benchmarks direkt auf Basis realer Best-Practice-Beobachtungen bestimmt wer-

den. Im Unterschied zur Regressionsanalyse gilt das Prinzip des «Lernens von den Besten»: Eine Mehrzahl von Input-Output-Konstellationen werden als potenzielle Lösungen zur Debatte gestellt. Wie die Teilaspekte dieser Lösungen gegeneinander aufgerechnet werden sollen, wird nicht bereits in die Identifikationsphase der besten Lösung eingebaut, sondern kann in einer zweiten Entscheidungsphase bestimmt werden. Als Nachteil der DEA ist hingegen der Umstand zu werten, dass bei Einbezug mehrerer Input- und/oder Outputparameter verhältnismässig viele Einheiten als effizient eingestuft werden und die Benchmarking-Analyse dadurch an Aussagekraft verliert. Auch werden Beobachtungseinheiten, die in Bezug auf ihre Input- und/oder Outputkonstellation eine extreme Ausprägung aufweisen, mit der DEA relativ oft als «effizient» eingestuft. Beobachtungseinheiten, die sich näher bei den gängigen Input-Output-Relationen bewegen, würden aufgrund der DEA dazu angehalten, die wenig gebräuchlichen Input-Output-Konstellationen dieser «Outlier» zu reproduzieren, obwohl das Gesamtergebnis unter Umständen als suboptimal einzustufen ist. Denn gerade extreme Input-Output-Konstellationen können ein Hinweis sein, dass allenfalls eine technische, wohl aber kaum eine wirtschaftliche Optimierung stattgefunden hat.⁸