ÖHW

Das öffentliche Haushaltswesen in Österreich

Wann ist ein öffentlicher Haushalt ausgeglichen?

Einfache Methoden der Wirkungsorientierten Folgenabschätzung.

Abgrenzung von Transfers und Förderungen im öffentlichen doppischen Rechnungswesen: Herausforderungen und Lösungsansätze.

Transaktionskosten in der Finanzierung von Nonprofit-Organisationen – auch ein Thema für den Staat?

Zum 60-Jahr-Jubiläum der ÖHW.

Aktuelle Rechtsprechung – Interessantes für Gemeinden: Beispiele aus der zivil- und öffentlich-rechtlichen Judikatur.

Jahrgang 60 (2019) · Heft 4

INFOS – Mailto: angela.grandl@vst.gv.at

Wikipedia: „ÖHW – Das öffentliche Haushaltswesen in Österreich"

Zeitschrift der Gesellschaft für das öffentliche Haushaltswesen

Einfache Methoden der Wirkungsorientierten Folgenabschätzung

Von MMag. Christian Köttl

Die wirkungsorientierte Folgenabschätzung soll helfen, effizient und ressourcenschonend die Wirkungen von Vorhaben abschätzen und darstellen zu können. Dazu sind freilich trotz allem viele verschiedene Abschätzungen notwendig. Mit einfachen Methoden können viele dieser Werte auch von Nicht-Ökonometrikern rasch abgeschätzt werden. Dazu will der folgende Artikel Hilfestellung sein.[1]

Folgenabschätzungen waren schon lange Teil des Haushaltsrechts. Doch seit der tiefgreifenden Reform des Bundeshaushaltsrechts mit dem Bundeshaushaltsgesetz 2013[2] ist die wirkungsorientierte Folgenabschätzung in einer sehr umfassenden und über verschiedene Anwendungsbereiche hinweg einheitlichen Form fester Bestandteil der Prozesse für Regelungsvorhaben und andere Vorhaben von außerordentlicher finanzieller Bedeutung geworden.

Eines der Ziele war, eine klare, überprüfbare Methode zu entwickeln, die ein Hinweggehen über einzelne Dimensionen verhindert und es auch erschwert, mit blumigen Formulierungen zu verschleiern, dass man eigentlich keine nähere Analyse der Wirkungen eines Vorhabens vorgenommen hat.[3]

Um diese Folgenabschätzungen aber greifbar zu machen, ist eine Fülle von Maßzahlen notwendig. Für die Formulierung des Ziels sollte ein Indikator für eine erfolgreiche Wirkung des Vorhabens gefunden werden und auch sein Ist-Zustand beschrieben werden können. Auch die einzelnen Maßnahmen, die in einem Vorhaben gebündelt sind, sollten mit Indikatoren ihrer Wirksamkeit versehen werden.

Dabei sollte es sich um Werte handeln, die auch einer späteren Evaluierung zugänglich sind. Basiert etwa ein Indikator auf einer Statistik, die nur alle zehn Jahre aktualisiert wird, so ist er vielleicht zum Zeitpunkt der Erstellung der Folgenabschätzung noch relevant, aber für die verpflichtende Evaluierung nach § 11 WFA-Grundsatz-VO sinnlos, hat sie doch innerhalb von fünf Jahren ab Inkrafttreten oder Wirksamwerden stattzufinden.

1) Der Artikel basiert auf Teilen eines Seminars, das der Autor auf der Verwaltungsakademie des Bundes gehalten hat.
2) BGBl I 139/2009 vom 30.12.2009
3) Siehe Clemens Mungenast/Gerald Reindl, ZfV 2011/556, Heft 3 v. 6.7.2011, S. 364f.

Schließlich sind die Wirkungen in den vorgesehenen Wirkungsdimensionen abzuschätzen, sofern sie wesentlich sind. Zur Prüfung der Wesentlichkeit bietet die WFA-Grundsatz-VO, BGBl II 489/2012 idF BGBl II 67/2015, 47[4] verschiedene Schwellenwerte an, die jeweils einzeln zu prüfen sind. Freilich ist in einem vorgelagerten Prüfungsschritt zu entscheiden, ob die Dimension überhaupt angesprochen wird, womit sich die Zahl der abzuschätzenden Werte glücklicherweise in der Regel deutlich reduzieren lässt.

Seit Einführung der WFA hat man durch laufende Fortentwicklung der unterstützenden IT-Werkzeuge, aber auch durch Einführung der vereinfachten WFA (§ 10a bis § 10d WFA-Grundsatz-VO) die Prozesse vereinfachen können und ist dem Ziel einer ressourcenschonenden, pragmatischen und doch effizienten Folgenabschätzung[5] näher gekommen.

Gerade bei Stellen, die selten Folgenabschätzungen durchführen müssen, fehlt es aber oft an der Erfahrung und mitunter auch dem nötigen Selbstvertrauen, wie man mit den vorhandenen Bordmitteln (ressourcenschonend!) in der gegebenen Zeit eine nachvollziehbare, evaluierungsfähige wirkungsorientierte Folgenabschätzung erstellen kann. Im Folgenden sollen einige Ansätze skizziert werden, die dem Praktiker in der Verwaltung nützlich sein können.

1. Besser ungefähr richtig als genau falsch

Der britische Philosoph Carveth Read hat den berühmten Satz geprägt „It is better to be vaguely right than exactly wrong."[6] Es ist besser, ungefähr richtig als genau falsch zu liegen. Es wäre ein Fehler, so Read, würde man auf unerreichbare Präzision abzielen. Er hat das auf die Klärung von sprachlichen Begriffen bezogen, bei denen das Streben nach vollkommener Klarheit zum Sprachverlust führt.[7]

Doch auch für die Folgenabschätzung trifft Ähnliches zu. In der Praxis begegnet einem öfters das Phänomen, das für Folgenabschätzungen Zahlen herangezogen werden, die exakt verfügbar sind, aber mit dem zu untersuchenden Problem eigentlich kaum etwas zu tun haben.

Beispielsweise wurden von einer Behörde ein Indikator für das Wirkungsziel gesucht, wie gut sie ihre Zielgruppe betreuen. Sie hat dafür die Zugriffe („page

4) Je nachdem, wie fein man die einzelnen Kriterien abgrenzt, kann man hier zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Ein Beispiel dafür, dass eine „genaue Zahl" nicht immer so genau sein muss, wie es den Anschein hat. Siehe unten.

5) Mungenast/Reindl, S. 366

6) Careth Read : Logic. Deductive and Inductive. 4. Auflage. London 1920..S. 351

7) Siehe die Aporie der Suche nach einer eindeutigen Wissenschaftssprache des Wiener Kreises. Weiterführend Wolfgang Stegmüller, Wissenschaftssprache, Signifikanz und theoretische Begriffe. Berlin – Heidelberg 1970.

views“) auf die Teile ihrer Website mit Zielgruppen-relevanten Inhalten gewählt. Die Zahl kann exakt definiert und ermittelt werden – auch wenn sie aus technischen Gründen trotzdem nicht unproblematisch ist[8] –, sagt aber praktisch nichts über die Güte der Zielgruppenbetreuung aus.

Vielleicht treiben einige wenige Interessenten viele Zugriffe; vielleicht ist die Seite im Gegenteil so kompliziert, dass viele Zugriffe schlicht dadurch generiert werden, dass man zigmal herumklicken muss, bis man die gesuchte Information finden kann. (Die betroffene Behörde hat übrigens eine sehr gute, übersichtliche und informative Website.) Vielleicht stammen viele Zugriffe gar nicht aus der Zielgruppe. Vielleicht ist die Korrelation verkehrt, und ein ansonsten schlechterer Service führt zu steigenden Zugriffszahlen, weil die Betroffenen versuchen, mit Online-Informationen die mangelnde Betreuung zu kompensieren.

Die Zahl ist genau, aber für den gesuchten Zweck genau falsch.

Zweck der Folgenabschätzung ist ja, den Erfolg und die Wirkung einer Maßnahme einordnen zu können. Dafür ist wesentlich wichtiger, dass die Größenordnung der tatsächlichen Wirkung zumindest angenähert werden kann, als einen möglichst exakten Indikator zu finden, der aber vielleicht dafür nur peripher mit dem untersuchten Problem zu hat.

2. Das Fermi-Rezept

Nicht nur die Statistik Austria, sondern auch viele andere Einrichtungen stellen Datenmaterial zur Verfügung– vom Grünen Bericht des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus bis zu BALI, der Onlineabfrage der Arbeitsmarktinformationen des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz, von der Datenbank zu österreichischen Unternehmenskennzahlen bei der Österreichischen Nationalbank bis zu den zahlreichen Studien der OECD. Trotzdem wird es in vielen Fällen nicht möglich sein, einen relevanten Indikator 1:1 aus den vorhandenen Datenquellen zu gewinnen oder auch einen Schwellenwert direkt daraus abzulesen.

Für solche Fälle hilft oft eine erste Einschätzung. Und dabei kommen wir an Enrico Fermi (1901-1954) nicht vorbei.

Der italienische Atomphysiker und Nobelpreisträger war berühmt für seine schnellen Schätzungen einer Größenordnung für Fragestellungen, die nicht oder nur schwer genau beantwortet werden können. Mittlerweile nennt man solche Aufgaben sogar „Fermi-Probleme“.

[8] Vgl. Ev Williams: Pageviews are Obsolete. https://medium.com/@ev/pageviews-are-obsolete-59c8bb32cd14. Zugriff: 7.11.2019

So sollte bei einem Atombombentest im Rahmen des Manhattan-Projekts die Sprengkraft der neuartigen Waffe getestet werden. Fermi ließ dazu aus etwa zwei Meter Höhe kleine Papierschnipsel fallen, und zwar bevor, während und nachdem die Druckwelle seinen Beobachtungsstand erreicht hatte. Günstigerweise war es windstill. Die Verwehung der Schnipsel um etwa 2,5 Meter ließ ihn eine Sprengkraft in der Größenordnung von etwa 10 Kilotonnen TNT schätzen.[9] Prognostiziert waren 5 – 10 Kilotonnen, die Sprengkraft war also seiner Einschätzung nach jedenfalls am oberen Ende der modellierten Wirkung. Die spätere Auswirkung von Sensordaten erbrachte dann eine Wirkung von 18,6 Kilotonnen, die in der Folge auf 20 – 22 Kilotonnen revidiert wurden.[10] Fermis Schätzung war also nicht genau richtig, doch sie hat die wichtige Frage rasch beantwortet, ob die Wirkung der Explosion am oberen oder unten Ende der prognostizierten Sprengkraft einzuordnen ist.

Ähnliche Fragestellungen begegnen uns bei der Überprüfung von Schwellenwerten in der Wirkungsorientierung, bei denen meist eine Abschätzung der Größenordnung genügt, um zu prüfen, ob eine Überschreitung der Wesentlichkeitsgrenzen vorliegt.

Ein anderes beliebtes Beispiel geht ebenfalls auf Fermi zurück, nämlich die Frage, wie viele Klavierstimmer es in Chicago gebe. Im Großraum Chicago leben rund 10 Millionen Menschen; ein US-amerikanischer Durchschnittshaushalt umfasst etwa 2,5 Personen. Das ergäbe etwa 4 Millionen Haushalte. Wenn es in jedem zwanzigsten Haushalt ein zu stimmendes Klavier gibt, ergibt das 200.000 relevante Klaviere. Ein Klavier sollte (nach Empfehlungen der Klavierhändler) etwa ein Mal im Jahr gestimmt werden. Ein Klavierstimmer braucht einschließlich Fahrzeit zwei Stunden, um ein Klavier zu stimmen. Arbeitet er acht Stunden am Tag, fünf Tage die Woche, fünfzig Wochen lang, so kann er in der Woche 20 Klaviere stimmen, im Jahr 1.000. Das ergibt etwa 200 Klavierstimmer.

2009 sollen im Großraum Chicago etwa 290 Menschen im Bereich „Reparatur und Stimmen von Musikinstrumenten“ gearbeitet haben,[11] davon aber sicherlich nicht alle im Bereich Klavierstimmen. Die Größenordnung wurde jedenfalls ganz gut getroffen.

Für diese Schätzung waren zwei verfügbare Datenpunkte erforderlich (Einwohnerzahl; Haushaltsgröße), zwei intuitive Schätzungen (Anteil der Haushalte mit Klavier; Dauer des Klavierstimmens) und zwei durch rasche Recherchen abstützbare Annahmen (typische Stimmhäufigkeit; relevante Jahresarbeitszeit).

9) Aaron Barlow (Hrsg.): The Manhattan Project and the Dropping oft the Atomic Bomb. Santa Barbara 2020. S. 285

10) Thomas Widner (Hrsg.) : Final Report of the Los Alamos Historical Document Retrieval and Assessment (LAHDRA) Project. o.O. 2010. Kapitel 10, S.27.

11) Quelle: Wolfram|Alpha Knowledgebase, 2019. https://www.wolframalpha.com/input/?i=musical+instrument+repairers+and+tuners+in+chicago
Zugriff: 7.11.2019.

Wenn es die Zeit erlaubt, kann man auch die intuitiven Schätzungen durch Recherchen abstützen. So finden sich im Internet Einschätzungen von Klavierstimmern und Klavierhändlern, dass für ein regelmäßig gestimmtes Klavier die reine Arbeitszeit ein bis eineinhalb Stunden betragen müsste. Trotzdem werden diese Recherchen aus Annahmen keine festen Daten machen können; es gibt einfach keine Datenbank über die Zahl der Haushalte mit Klavier oder wie lange typischerweise ein Klavierstimmer einschließlich Fahrzeit braucht.

Kernstück des Lösens von Fermi-Problems ist das Zerlegen des Problems in übersichtliche Einzelschritte, die man dann mit möglichst plausiblen Annahmen abarbeitet. Dabei sind ein breites allgemeines Wissen und ein Verständnis für Zusammenhänge natürlich von wesentlichem Vorteil. Solange kein systematischer Fehler auftritt, sollten sich die Schätzfehler der einzelnen Annahmen gegenseitig tendenziell ausgleichen.

Man kann die einzelnen Schritte, die für die Lösung eines Fermi-Problems wie der Abschätzung der Klavierstimmer von Chicago durchlaufen werden müssen, auch als „Fermi-Rezept“ bezeichnen:

Abbildung 1: Das Fermi-Rezept

Fragestellung

Was will ich eigentlich genau wissen? Eine Entwicklung der zu Grunde liegenden Fragestellung hilft bei allen weiteren Arbeitsschritten. Im oben erwähnten Beispiel wäre vielleicht die erste Frage: „Wie gut betreue ich meine Zielgruppe?“ Doch daraus leitet sich noch keine Maßzahl ableiten. „Woran erkennt man, dass meine Zielgruppe gut betreut ist?“ bringt einem der eigentlichen Problemstellung schon näher. Daraus wird sich dann eine dem Fachgebiet entsprechende spezifische Frage entwickeln.

Informationsanalyse

Welche Informationen werde ich zur Beantwortung der Frage benötigen? Diese Analyse sollte zuerst einmal unabhängig von der Datenverfügbarkeit vorgenommen werden. Stellt sich bei der Datenanalyse heraus, dass die benötigten Informationen nicht gewonnen werden können, so muss man ohnehin einen Schritt zurückgehen und die Fragestellung überarbeiten. Manchmal macht aber schon die Informationsanalyse klar, dass die notwendigen Informationen nicht beschaffbar sein werden. In diesem Fall wird eine Adaptierung der Fragestellung ebenfalls geboten sein.

Datenanalyse

Welche Daten stehen mir dafür zur Verfügung? Was muss ich abschätzen? Hier sind gute Recherchefähigkeiten und auch Kreativität gefragt, denn mitunter finden sich geeignete Daten in Quellen, in denen man sie nie vermuten würde. In der Praxis erweist sich hier ein Arbeiten in Gruppen als vorteilhaft, da man gemeinsam einfach mehr Ideen hat, wo sich entsprechende Daten finden lassen könnten. Mitunter lassen sich Werte, die abgeschätzt werden müssen, durch verwandte Daten zumindest abstützen. So gab es im Beispiel der Klavierstimmer zwar keine Statistik darüber, wie oft Klaviere wirklich gestimmt werden, doch Empfehlungen von Klavierhändlern und –stimmern, die zumindest Tendenzen anzeigen. Es ist im Kontext der WFA auch darauf zu achten, dass die Daten bei einer späteren Evaluierung weiter zur Verfügung stehen und zwischenzeitlich von den Datenquellen auch aktualisiert werden.

Einzelschritte

In welche Einzelschritte muss ich das Schätzproblem zerlegen? Daraus, welche Daten mir zur Verfügung stehen und welche Abschätzungen notwendig sind, ergeben sich nun die einzelnen Rechenschritte, die abzuarbeiten sind. Dabei sollte man nach Möglichkeit jedes komplexe Problem in möglichst einfache Schritte reduzieren, um einerseits Fehler leichter finden zu können, aber auch anderen Stellen die Nachvollziehbarkeit zu erleichtern.

Kritische Einordnung

Kann das stimmen? Im Eifer des Gefechts und dem mitunter vorhandenen Zeitdruck ist die Freude über eine gefundene Antwort groß. Doch ist das Ergebnis auch plausibel? Eine sehr hilfreiche Technik zur Plausibilisierung ist dabei die Konkurrenzschätzung, also die Anwendung von zwei verschiedenen Methoden zur Schätzung des gleichen Wertes. Es ist auch empfehlenswert, zuerst mögliche Ober- und Untergrenzen eines Wertes zu prüfen, um die Schätzung einordnen zu können.

3. Werkzeuge

Im Folgenden sollen einige einfache Werkzeuge vorgestellt werden, die das Abschätzen von Werten, zumindest von Größenordnungen erleichtern. Selbst wer mit ökonometrischen Verfahren vertraut ist, wird manchmal solch ganz einfache Herangehensweisen aus Gründen der Effizienz wählen.

Alles in einen Topf

Mitunter fehlen genaue Daten, doch man möchte zumindest Größenordnungen abschätzen können. Dazu hilft oft, statt mit genauen Werten sich vorzustellen, dass man wie in einem Küchentopf einfach sieht, ob wenig, mittelmäßig oder viel im Topf ist. Um mit den Größenordnungen umzugehen, schreibt man alle Werte in Zehnerpotenzen an. Dabei sollte man sich die wichtigsten Rechenregeln für Potenzen in Erinnerung rufen: Werden zwei Potenzen mit gleicher Basis multipliziert, so werden die Exponenten addiert. Werden zwei Potenzen mit gleicher Basis dividiert, so werden einfach die Exponenten voneinander abgezogen. Wird eine Potenz weiter potenziert, so werden die Exponenten multipliziert.

$$a^x \times a^y = a^{x+y} \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad (a^x)^y = a^{x \times y}$$

Abbildung 2: Drei Rechenregeln für Potenzen

In einem ganz einfachen Beispiel[12] kann man dieses Verfahren an der Frage demonstrieren, wie viele Sekunden ein Jahr hat. Das kann man natürlich einfach ausrechnen. Wenn das aber (warum auch immer) nicht geht, hilft folgende Abschätzung, die mit der Vermutung arbeitet, dass drei Mal „wenig“ auch viel im Topf ergibt, wie jeder weiß, der nach vielen eh nur kleinen Portionen dann auf die Waage gestiegen ist ….. Normiert man „wenig“ auf die Wurzel von 10, wird das rechnen noch einfacher.

$$\frac{Wenig \times 10^2 Tage}{Jahr} \times \frac{Wenig \times 10^1 Stunden}{Tag} \times \frac{Wenig \times 10^3 Sekunden}{Stunde}$$
$$\approx \frac{Wenig \times 10^7 Sekunden}{Jahr}$$

Abbildung 3: Einfaches Beispiel einer pauschalen Abschätzung

12) Nach Sanjoy Mahajan, Presentation on Street-Fighting Mathematics for Everyone, Stockholm, 24. April 2013.

Die Addition der Potenzen ergibt 10^6, und aus der dreimaligen Multiplikation von „wenig" dürfen wir nach unserer Definition eine siebente ableiten. Ohne diese Annahme ist das nicht zwingend der Fall. Das Ergebnis ist dann entweder eine sehr große Zahl mal 10^6, oder, wahrscheinlicher, eine kleine Zahl mal 10^7. (Tatsächlich sind es 3,1536 x 107 Sekunden).

Eingrenzen

Eine verwandte Technik ist das Einziehen von Ober- und Untergrenzen, innerhalb sich derer der gesuchte Wert befinden muss. Das hilft jedenfalls, um die Plausibilität eines später gefundenen Ergebnisses einordnen zu können.

Denken wir an eine Maßnahme, die Beschäftigte im Schuhhandel betreffen würde. Die Daten der Leistungs- und Strukturstatistik geben die Beschäftigten allerdings nur aggregiert für Schuh- und Lederwaren aus, auch einschließlich etwa der Taschengeschäfte etc., und zwar für 2017 8.805 Personen. Damit hat man eine Obergrenze identifiziert, denn mehr Beschäftigte können also kaum betroffen sein. Wollte man z. B. eine Wesentlichkeitsgrenze testen, kann diese Information bereits genügen: Unterschreitet schon die Obergrenze den Schwellenwert, ist eine genauere Bestimmung des Wertes nicht mehr notwendig. Gleiches gilt spiegelbildlich für eine allfällige Untergrenze.

Manchmal ist es bei Abschätzungen nicht möglich, einen genauen Wert zu bestimmen, aber einen Zielkorridor durch Einziehen von Ober- und Untergrenzen festzulegen. Je nach Problemtyp kann man sich in solchen Fällen häufig durch den arithmetischen Mittelwert – Ober- und Untergrenze addieren und dann durch zwei teilen – eine gute Annäherung finden. Bei Wachstumsraten, Zinsen und dergleichen ist dagegen das geometrische Mittel – Ober- mit Untergrenze multipliziert und dann die Wurzel daraus – vorzuziehen.

Extremfälle

Eine verwandte Technik ist das Überprüfen eines vermuteten Zusammenhangs durch das Anwenden an Extremfällen. Das ergibt etwa bei Regressionen als schnelle Kontrolle Sinn, da sie in vielen Fällen den Hauptteil der Verteilung selbst dann halbwegs gut beschreiben, wenn sie insgesamt eher schlecht angepasst sind.

Als ein Beispiel sei etwa der Fall genannt, dass man sich zwischen zwei vorgeschlagenen Zusammenhängen zwischen dem CO_2-Ausstoß in Gramm je Kilometer und der Leistung von Pkw entscheiden muss, die von ähnlicher statistischer Güte sind:

$$(1) CO_2 = k + b \times kW$$
$$(2) CO_2 = k \times b^{kW}$$

Abbildung 4: Zwei Testregressionen

Für Gleichung (1) wurden die Werte k = 101 und b = 0,35 geschätzt, für Gleichung (2) k = 108, b = 1,002. Wenn man diese Gleichungen für die Extremfälle von 1 kW und 500 kW prüft, so ergeben sich durch die Konstanten k recht hohe CO_2-Werte, die weit über realistischen Werten selbst für wesentlich stärkere Fahrzeuge liegen. Bei hohen Werten scheint nach einem Vergleich mit Daten für leistungsstarken Pkw Gleichung (2) näher zu liegen.

KW	**(1)**	**(2)**
1	101,35	108,24
500	276,00	324,06

Wenn also unser Fokus auf Fahrzeugen mit niedriger Leistung liegt, sind beide Schätzungen von schwacher Vorhersagekraft, mit möglicherweise leichtem Vorteil für das erste Verfahren; bei hoher Leistung liefert die zweite Schätzung offenbar bessere Ergebnisse. Freilich kann man nach dieser ersten Analyse beide Schätzungen mittels statistischer Kennzahlen noch genauer untersuchen.

Ein anderer Fall[13], an dem man die Technik des vereinfachenden Extrembeispiels sehen kann: Man stelle sich vor, man muss die Fläche einer Ellipse berechnen und erhält dafür drei Formeln vorgeschlagen, die nicht alle drei richtig sein können. Dabei ist a jeweils die große Halbachse, b die kleine Halbachse der Ellipse.

$$(1)\ a^2 + b^2 \quad (2)\ 2ab \quad (3)\ \pi ab$$

Abbildung 5: Drei vorgeschlagene Formeln für die Fläche einer Ellipse

Man kann nun mit geringem Aufwand die richtige Formel an Hand der Extremfälle a = 0, b = 0 und a = b finden. Wenn eine der Halbachsen die Länge 0 hat, muss die Fläche auch 0 sein, da dann aus der Ellipse eine Linie wird. Damit scheidet Formel (1) aus: Wenn a = 0 ist, wird als Fläche b^2 angegeben, damit ein Wert, der von 0 verschieden ist. Formel (2) besteht den Test der Extremfälle, wenn eine der Halbachsen 0 ist. Prüfen wir die gleich langen Halbachsen, bei denen die Ellipse also ein Kreis wird. Wenn a = b gesetzt wird, ergibt das bei Formel (2) $2a^2$, die Fläche zweier Quadrate, aber definitiv nicht die eines Kreises. Formel (3) lässt die Fläche ebenfalls auf 0 sinken, wenn eine der Halbachsen 0 ist. Bei gleich langen Halbachsen wird die Formel zu ϖa^2. Das ist die Flächenformel des Kreises. Auch ohne Zugriff auf eine Formelsammlung haben wird die plausibelste Formel gefunden: Nummer 3.

13) Adaptiert nach Sanjoy Mahajan, Street Fighting Mathematics. Cambridge, Mass. – London, 2010, S. 16

In der Realität sind die zu analysierenden Probleme komplexer; aber gerade dann, wenn es eben schwer fällt, schnell zu erkennen, ob ein vorgeschlagener Zusammenhang stimmen kann, hilft das Denken in Extremfällen, um die Plausibilität zu überprüfen.

Graphische Analyse

Menschen sind nun einmal optische Wesen. Darstellungen, Zeichnungen usw. helfen uns ungemein, Beziehungen zu begreifen und einen raschen Überblick über die Daten zu gewinnen. Glücklicherweise sind selbst in den üblichen Tabellenkalkulationsprogrammen heute so viele Möglichkeiten zur graphischen Aufbereitung der erfassten Daten vorhanden, dass man sehr rasch Daten und zu Grunde liegende Zusammenhänge visualisieren kann.

Kehren wir noch zu unserem Beispiel der Beziehung zwischen dem CO_2-Ausstoß und der Leistung des Motors eines Pkws zurück. Will ich überhaupt einmal sehen, wie plausibel diese These ist, hilft z. B. ein Punktdiagramm, bei dem die erfassten Pkw nach Ausstoß und Leistung aufgetragen werden. Auch ohne eingetragene Trendlinie ist hier ein Zusammenhang sichtbar, wenn auch mit einigen deutlichen Ausreißern:

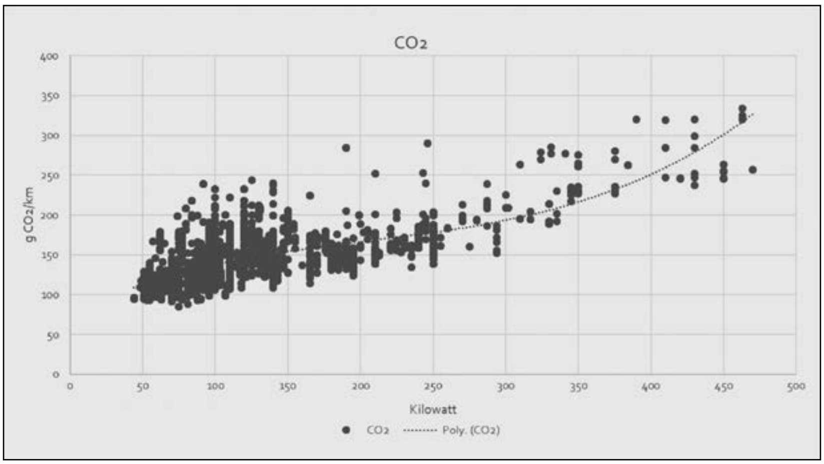

Abbildung 6: Punktdiagramm

Ordne ich die in meiner Datenbank erfassten Pkw nach Leistung, ergibt sich ein differenziertes Bild: Der darüber gelegte CO_2-Ausstoß weist eine leichte Aufwärtstendenz auf, aber mit enormen Schwankungen. Es wird klar: Keine meiner beiden früher vorgeschlagenen Schätzungen wird recht akkurat sein, da es offenbar noch andere Faktoren gibt, die den CO_2-Ausstoß beeinflussen. Aber für die besonders leistungsstarken Fahrzeuge ist der Zusammenhang wesentlich klarer. Falls diese im Fokus unserer Überlegungen stehen, scheint die einfache Beziehung CO_2 – Kilowatt belastbarer. Insbesondere die zweite, nichtlineare Schätzung scheint auch nach dieser Graphik realistischer als die rein lineare Beziehung.

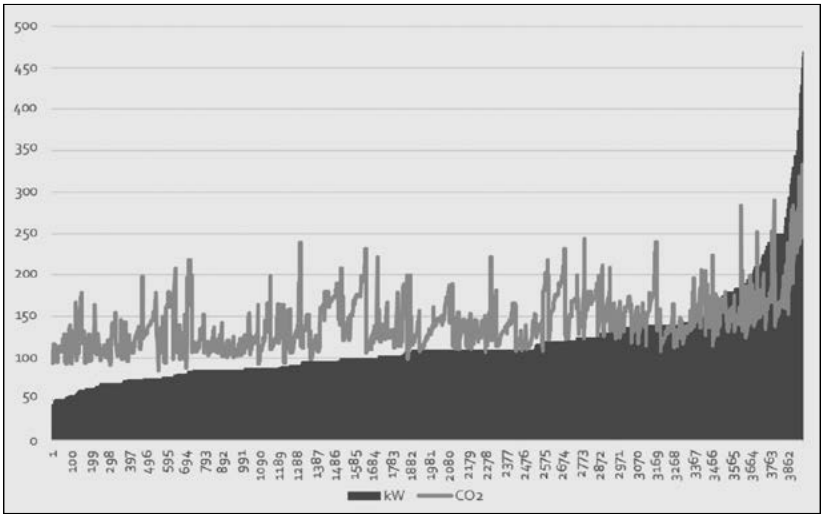

Abbildung 7: Alternative Darstellung, in der die Datenpunkte nach kW geordnet sind.

4. Ausblick

Leider lassen sich nicht alle Schätzprobleme, vor denen man in einer wirkungsorientierten Folgenabschätzung steht, so einfach lösen wie die hier diskutierten. Und dann gibt es auch unlösbare Probleme, wie die berühmten Sieben Brücken von Königsberg. Dabei ging es um die vordergründig einfache Fragestellung, ob man die sieben Brücken, die damals die beiden Ufer des Pregel, der durch die Stadt fließt, und eine im Fluss liegende Insel verbanden, so überqueren könnte, dass man jede Brücke nur einmal benutzen müsste. Der Schweizer Mathematiker Leonhard Euler zeigte dann 1736, dass es so einen Weg für die Königsberger Brücken nicht geben konnte (und man daraus auch allgemeinere Schlussfolgerungen ziehen konnte.)

Doch es zeigt sich in der Praxis immer wieder, dass gerade bei der WFA weitaus mehr Probleme lösbar sind, als es auf den ersten Blick scheint. Vielleicht, weil man eine Datenquelle übersehen hat, vielleicht, weil bei der Zerlegung des Problems in kleinere Einzelschritte sich eine Lösung auftut, mit der man vorher im wahrsten Sinne des Wortes nicht gerechnet hatte. Und der Leitsatz „Besser ungefähr richtig als genau falsch“ hilft, den Blick für das Wesentliche nicht zu verlieren: Die Wirkungen einer Maßnahme adäquat zu beschreiben, also ihre Richtung und Größenordnung herauszufinden. „Exakter“ ist eben nur dann besser, wenn es dadurch auch richtiger wird.