

Arne Kreitz / Hagen Lindstädt / Michael Wolff

Führungsoptimalität versus Organisationsoptimalität von Leitungsspannen

Eine modellbasierte Untersuchung

Die Frage nach „der optimalen Leitungsspanne“ direkt unterstellter Mitarbeiter eines Vorgesetzten gehört seit den Untersuchungen von Graicunas (1937) zu den Klassikern der Organisationstheorie und wird regelmäßig in einschlägigen Lehrbüchern diskutiert, obwohl wenige aktuelle Publikationen existieren. In der einschlägigen Literatur stellt man erstaunlicherweise folgendes fest: Ein Teil der Diskussion nähert sich der Leitungsspannen-Frage von der Beziehung zwischen Vorgesetztem und Mitarbeitern und beschränkt sich auf Überlegungen zu Führungsbeschränkungen auf der Mikroebene; wir sprechen in diesem Zusammenhang von Führungsoptimalität. Ein zweiter Ansatz bezieht organisationale Überlegungen wie die Tiefe der Hierarchie und Implikationen von Gehaltskosten ein, argumentiert also auf der Mesoebene. Überraschenderweise unterscheidet die Literatur nicht explizit zwischen diesen Ansätzen. Dieser Beitrag geht mit Hilfe eines einfachen Modells der Frage nach, wie diese beiden unterschiedlichen Leitungsspannen, die wir als führungsoptimal bzw. als organisationsoptimal bezeichnen, sich voneinander unterscheiden. Wir kommen zu dem Ergebnis, dass die organisationsoptimale Leitungsspanne für gewöhnlich größer ist als die führungsoptimale. Dies ist der Fall, weil die mit zunehmender Leitungsspanne eingesparten Gehaltskosten durch eine geringere Anzahl von Führungskräften nicht in Folge steigender Opportunitätskosten überkompensiert werden, die durch ineffektives Managements entstehen. Die Differenz zwischen organisations- und führungsoptimaler Leitungsspanne sinkt mit zunehmender Höhe der führungsoptimalen Spanne.

1. Einführung: führungs- vs. organisationsoptimale Leitungsspannen

Eine vorgesetzte Führungskraft kann offenbar keine beliebige Anzahl unterstellter Mitarbeiter durch direkte Weisung koordinieren, d. h. ihre Leitungsspanne unterliegt Beschränkungen. Unter der Leitungsspanne, synonym auch als Führungsspanne, Kontrollspanne oder Subordinationsquote bezeichnet, wird in diesem Beitrag diejenige Anzahl direkt unterstellter Mitarbeiter verstanden, über die ein Vorgesetzter unmittelbares Weisungsrecht, Verantwortung und Kontrolle im Rahmen seiner Führungslegitimation besitzt.¹ Die Frage nach „der optimalen Leitungsspanne“, der optimalen Anzahl direkt unterstellter Mitarbeiter eines Vorgesetzten, gehört zu den Klassikern von Organisationstheorie und Betriebswirtschaftslehre und wird regelmäßig in einschlägigen Lehrbüchern diskutiert, obwohl die Zahl aktueller wissenschaftlicher Publikationen zu dieser Frage recht übersichtlich ist.

Einschränkungen und Begrenzungen der Leitungsspanne ergeben sich bereits aus den art- und mengenmäßigen Beschränkungen der menschlichen Verarbeitungskapazität für Informationen in Form von Informationsüberlastung, Informationsmangel, Unbestimmtheit und Unverständnis.² Dies führt zu der Frage, wie viele Mitarbeiter ein Vorgesetzter in einer Situation maximal bzw. effektiv zu führen vermag. Besonders zu Beginn wissenschaftlicher Überlegungen hat sich die angelsächsische Literatur ausführlich mit dieser Frage beschäftigt, die Emery so formuliert:³ *„All one can say with some assurance is that the human mind has fairly stringent limits on its information-handling capacity, and so the span must be quite narrow if a human coordinator is expected to take into account detailed internal or external interactions“*.

Leitungsspannen, die in einer gegebenen, durch verschiedene Bedingungen charakterisierten Situation die Anzahl der direkt unterstellten Mitarbeiter beschreiben, welche der Vorgesetzte maximal bzw. noch effektiv zu führen vermag, bezeichnen wir als *führungsoptimal*. Für die Bestimmung der Führungsoptimalität werden mithin lediglich Überlegungen herangezogen, welche die Führungsbeziehung zwischen Vorgesetztem und Mitarbeiter unmittelbar betrachten. Die Frage der Führungsoptimalität einer Leitungsspanne bezieht sich also primär auf die Mikroebene, auch wenn der Einfluss von Situation und organisationalem Kontext bisweilen thematisiert wird.

Demgegenüber berücksichtigt eine Reihe von Ansätzen zusätzlich Aspekte, die sich primär auf die Gesamtform von Weisungssystem und hierarchischer Organisationsstruktur beziehen, also auf die Mesoebene der Organisation. Solche Faktoren sind die Tiefe der Hierarchie oder die Implikationen einer Leitungsspanne für die Anzahl von Vorgesetzten und die hieraus resultierenden Gehaltskosten. Leitungsspannen, welche primäre Einflussfaktoren der Mesoebene wie Hierarchiestruktur und Subsystemgröße (Größe der Abteilungen) einbeziehen, nennen wir *organisationsoptimal*.

¹ Vgl. Gutenberg (1962), S. 114 und Krüger (1994).

² Vgl. Lindstädt (2006), S. 21ff zu dieser Typisierung von Verarbeitungsbeschränkungen.

³ Emery (1969), S. 11.

Bei näherer Beschäftigung mit der einschlägigen Literatur, die größtenteils auf die vergangenen siebziger und achtziger Jahre datiert, stellt man erstaunlicherweise fest, dass die begriffliche Unterscheidung in Führungsoptimalität und Organisationsoptimalität von Leitungsspannen in der Literatur nicht explizit getroffen wird, obwohl sich die publizierten Ansätze in aller Regel klar der einen oder der anderen Optimalitätskategorie zuordnen lassen.

Die Problematik liegt nun in der Tatsache, dass für denselben Vorgesetzten selbstverständlich nicht zwei Leitungsspannen nebeneinander existieren können, sondern dass Überlegungen auf Mikro- und Mesoebene zu einer einzigen Leitungsspanne verdichtet werden müssen, welche den unterschiedlichen Anforderungen genügt. Dieser Beitrag geht mit Hilfe eines einfachen Modells der Frage nach, wie sich führungs optimale und organisations optimale Leitungsspannen in ansonsten identischen Situationen und Kontexten voneinander unterscheiden.

2. Die wichtigsten Ansätze und Modelle optimaler Leitungsspannen

2.1. Ansätze zur Bestimmung führungs optimaler Leitungsspannen

Frühe Autoren gaben auf Basis praktischer Erfahrungen Empfehlungen und normative Aussagen, welche die maximale Leitungsspanne pauschal auf drei bis sechs unterstellte Mitarbeiter begrenzen.⁴

Graicunas unternahm als erster den Versuch, Grenzen der Leitungsspanne auf Basis eines formalen Modells zu begründen. Er sah in der exponentiell anwachsenden Zahl indirekter Beziehungen, die ein Vorgesetzter bei steigender Leitungsspanne zu bewältigen hat, den Grund für eine Begrenzung bei einer verhältnismäßig überschaubaren Zahl von fünf bis sechs Mitarbeitern. Nach seinem Modell determiniert neben der Zahl der direkten Beziehungen auch die Anzahl der indirekten Beziehungen zwischen Vorgesetztem und Mitarbeitern die optimale Leitungsspanne. Unter indirekten Beziehungen versteht Graicunas erstens Kreuzbeziehungen K zwischen je zwei unterstellten Mitarbeitern und zweitens Gruppenbeziehungen G , die daraus resultieren, dass der Vorgesetzte unterschiedliche Beziehungen zu jeder Gruppe (also Teilmenge) seiner Mitarbeiterschaft aufbauen muss.⁵

Bei Leitungsspanne s ergibt sich für die Kreuzbeziehungen die Anzahl der zwei-elementigen Teilmengen von $\{1, \dots, s\}$, $K = 0,5 \cdot s \cdot (s-1)$. Für die Gruppenbeziehungen erhält man $G = 2^s - s - 1$, nämlich die Anzahl der Teilmengen einer s -elementigen Menge ohne die ein-elementigen Teilmengen und ohne die leere Menge.⁶

Urwick formulierte daraufhin die These,⁷ dass kein Vorgesetzter mehr als fünf oder

⁴ Vgl. Hamilton (1921), Kendall (1922).

⁵ Vgl. Graicunas (1937).

⁶ Dies gilt, wenn man Graicunas sogenannte „Minimalbasis“ zugrunde legt.

⁷ Vgl. Urwick (1938).

maximal sechs Mitarbeiter leiten könne, deren Arbeit ineinander greift. Diese Empfehlung beschäftigte die wissenschaftliche Diskussion über viele Jahre, bevor sie ernsthaft in Frage gestellt wurde. „*Heute ist man sich*“, wie Laux und Liermann formulieren, „*darüber einig, dass derartige generelle Formeln unbrauchbar sind, da die Leitungskapazität einer Instanz von einer Vielzahl nur im Einzelfall zu beurteilender Faktoren abhängt*“.⁸

Solche Determinanten werden in Scoring-Modellen berücksichtigt, die führungsoptimale Leitungsspannen in Abhängigkeit der Ausprägung einer Reihe determinierender Faktoren bedingt ableiten. So geht das so genannte Lockheed-Verfahren, der historisch erste derartige Versuch, von sieben Determinanten der (führungs)optimalen Leitungsspanne aus.⁹ Besonders folgende Faktoren wurden in Scoring-Modellen verwendet: Gleichartigkeit, Veränderlichkeit und Schwierigkeit der Aufgabe, Handlungsspielraum des Mitarbeiters, Persönlichkeit und Fähigkeiten von Vorgesetztem und Mitarbeiter, Führungsstil sowie die Verfügbarkeit von materiellen und personellen Ressourcen zur Aufgabenbewältigung. Eine Schwierigkeit des Scoring-Ansatzes besteht in der logischen Ableitung des Spannen-Optimums. Diese Bestimmung erfolgt meist deskriptiv auf Basis beobachteter Leitungsspannen in Organisationen, welche die genannten Ausprägungen hinsichtlich der Determinanten aufweisen.

Einen anderen Ansatz bilden Queuing-Modelle, die sich Methoden der Warteschlangentheorie bedienen, um zu einer Herleitung von Optimalitätsaussagen auf der Mikroebene zu gelangen. So geht Hill davon aus, dass Anfragen unterstellter Mitarbeiter zufällig auftreten und Kosten verursachen, die abhängig von der Wartezeit sind, die durch die begrenzte Kapazität des Vorgesetzten entstehen, seiner Leitungsspanne sowie den Anfragen der anderen Mitarbeiter. Einen ähnlichen Weg beschreitet Scott, der Optimalitätsaussagen auf Basis von Monte-Carlo-Simulationen ableitet.¹⁰

2.2. Ansätze zur Bestimmung organisationsoptimaler Leitungsspannen

Im Unterschied zu den Ansätzen auf der Mikroebene bilden Modelle zur Ableitung organisationsoptimaler Leitungsspannen eine vereinfachte Abteilungsgliederung und Weisungsstruktur in Form eines „allgemeinen Konfigurationsmodells“ ab, um zu Aussagen hinsichtlich der organisationsoptimalen Leitungsspanne zu gelangen.

Auf Basis von Annahmen über die Produktionsfunktion der Organisation und ihrer Implikation für deren Skalenerträge abhängig von der Organisationsgröße hat sich etwa Williamson indirekt mit der Frage organisationsoptimaler Leitungsspannen befasst. Beckmann unterstellt in seinem Modell eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion der Organisation und berücksichtigt explizit Implikationen von Gehaltskosten für

⁸ Laux / Liermann (2005), S. 187.

⁹ Vgl. Barkdull (1963).

¹⁰ Vgl. Hill (1960), Scott (1972).

die Leitungsspanne durch eine Variation der Anzahl Vorgesetzter.¹¹

Unter den Ansätzen zur Bestimmung der organisationsoptimalen Leitungsspanne ist das Modell von Keren und Levhari herauszuheben. Sie gehen von einer Organisation mit einer festen, gegebenen Anzahl N produktiver Elemente auf der untersten Hierarchieebene T aus, die auf jeder Hierarchieebene t eine Leitungsspanne s_t aufweist, welche jedoch zwischen den Ebenen durchaus variieren kann. Auf der obersten Hierarchieebene $t=0$ befindet sich ein Geschäftsführer. In ihrem Grundmodell optimieren Keren und Levhari die Leitungsspanne so, dass die Gesamtzeit y_T der Organisation minimiert wird, die eine Anweisung von der Spitze der Hierarchie bis zu den produktiven Einheiten braucht. Dabei werden fixe und spannenabhängige Zeiten für die Kommunikation mit den Mitarbeitern der jeweiligen Ebenen und für interne Kalkulation der Vorgesetzten berücksichtigt. Bei einer größeren Leitungsspanne steigt die Wartezeit der Mitarbeiter, weil ein Vorgesetzter nur mit einem Mitarbeiter zu jedem Zeitpunkt kommunizieren kann, während bei einer kleineren Leitungsspanne die Wartezeit je Mitarbeiter sinkt, aber mit der Anzahl hierarchischer Ebenen gleichzeitig die Zahl der Stellen und somit die Kommunikationsmenge zunimmt, welche durch die Organisation fließen muss.¹²

Keren und Levhari zeigen zunächst, dass in ihrem Grundmodell die y_T minimierende Leitungsspanne s_t^{opt} auf allen Hierarchieebenen identisch ist. β bezeichnet das Verhältnis μ/η aus fixen Zeitanforderungen μ und spannenabhängigen Zeitanforderungen η , die für Kommunikation zwischen Vorgesetzten und Mitarbeiter und für interne Kalkulation der Vorgesetzten anfallen. Mittels der Gleichung $s^T=N$ für den Zusammenhang zwischen Leitungsspanne s , Zahl der Hierarchieebenen T und Anzahl produktiver Einheiten N auf Ebene T leiten sie dann ab, dass sich folgende Bestimmungsgleichung für die optimale Leitungsspanne ergibt:

$$\beta = s_{opt} \times (\ln s_{opt} - 1) \quad (1)$$

Ohne fixe Zeitanforderungen ($\mu=0=\beta$) und unter Vernachlässigung der Ganzzahligkeit gilt offenbar $s_{opt} = e \approx 2,718$, d. h. die optimale Leitungsspanne entspricht der eulerschen Zahl e unabhängig von den spannenabhängigen Zeitanforderungen η . Mit Ganzzahligkeitsbedingung ist in diesem Fall stets $s=3$ die optimale Leitungsspanne.

In einem erweiterten Modell optimieren Keren und Levhari dann die Summe aus den Kosten der Gesamtplanungszeit y_T und den Lohnkosten bei Annahme eines einheitlichen Lohnsatzes w . In diesem Fall ergeben sich auf den Hierarchieebenen unterschiedliche optimale Leitungsspannen s_t^{opt} . Im Ergebnis steigt die optimale Leitungsspanne mit dem Lohnsatz w ebenso wie die Gesamtplanungszeit y_T , während die Höhe der Hierarchie T abnimmt. Je tiefer man in der Hierarchie gelangt, desto größer wird in diesem Fall die optimale Leitungsspanne. Aspekte der Führungsbeziehung werden abgesehen von der Kommunikationszeit hierbei kaum berücksichtigt.

¹¹ Vgl. Williamson (1967), Beckmann (1988).

¹² Vgl. Keren / Levhari (1979). Eine Erweiterung findet sich in Tarng / Chen (1987).

3. Ein Modell zum Vergleich führungs- und organisationsoptimaler Leitungsspannen

Wie gesehen unterteilen sich die existierenden Ansätze und Modelle zum größten Teil unausgesprochen in solche, die führungsoptimale Leitungsspannen ermitteln, sowie in diejenigen, die organisationsoptimale Leitungsspannen berechnen. Dabei berücksichtigt jede der beiden Richtungen die zentralen Einflussfaktoren der jeweils anderen kaum bzw. unzureichend. Diese Trennung ist jedoch nicht sinnvoll, da letztendlich nur eine Leitungsspanne je Führungsbeziehung festgelegt werden kann.

Insbesondere machen die Modelle keine Aussagen über das Verhältnis zwischen führungs- und organisationsoptimaler Leitungsspanne in einer gegebenen Situation. Im Folgenden wird ein Modellansatz entwickelt, der es erlaubt, das Zusammenspiel zwischen führungs- und organisationsoptimaler Leitungsspanne zu untersuchen. Dabei ist das Ziel keine Integration verschiedener Ansätze aus der Menge der vorgestellten Modelle, sondern vielmehr eine einfache Illustration des erwähnten Zusammenspiels.

Ausgangspunkt der Überlegungen ist eine als gegeben angenommene führungs-optimale Leitungsspanne s_f^{opt} . Für eine (organisationseinheitliche) Leitungsspanne $s > s_f^{opt}$, welche die führungs-optimale Leitungsspanne übersteigt, wird in Anlehnung an Graicunas folgender Belastungsindex definiert:

$$B_{s_f^{opt}}(s) = \frac{s \times \lambda_1 + 0,5 \times s \times (s-1) \times \lambda_2 + (2^s - s - 1) \times \lambda_3}{s_f^{opt} \times \lambda_1 + 0,5 \times s_f^{opt} \times (s_f^{opt} - 1) \times \lambda_2 + (2^{s_f^{opt}} - s_f^{opt} - 1) \times \lambda_3} - 1 \quad (2)$$

Dabei sind λ_1 , λ_2 und λ_3 mit $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$ Parameter, welche die zum Management einer Einzel-, Kreuz- bzw. Gruppenbeziehung relativ zueinander erforderliche Zeit angeben. Analog zum Vorgehen von Keren und Levhari befindet sich auf der obersten Hierarchieebene $t=0$ ein Geschäftsführer, und N bezeichnet die feste und bekannte Zahl produktiver Einheiten auf der untersten Hierarchieebene T , es gilt also $s^T = N$. Die Höhe der Hierarchie T ist bei gegebenem N offenbar von der Leitungsspanne s abhängig, $T = \log_s N =: T_N(s)$. Weiter definieren wir w als einheitliches Gehalt je Mitarbeiter und Zeiteinheit (z.B. Monat) und k^{opp} als denjenigen Opportunitätskostensatz in Geldeinheiten, der durch Überlastung eines Vorgesetzten bei einem Belastungsindex von 1 über die führungs-optimale Leitungsspanne hinaus je Zeiteinheit (z.B. Monat) verloren geht. Die Annahme eines konstanten Satzes ist dabei sicherlich eine starke Vereinfachung.

Die Anzahl von Vorgesetzten in einer Organisation beträgt bei Leitungsspanne s und gegebener Zahl produktiver Einheiten N insgesamt über alle Hierarchieebenen offenbar

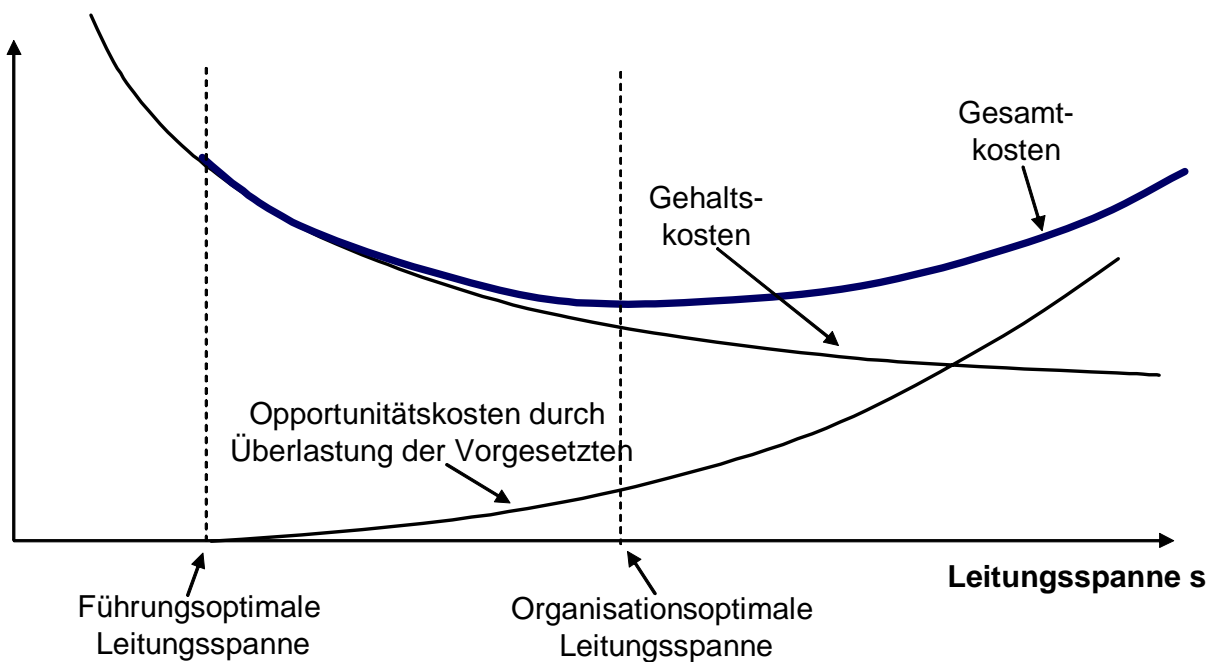
$$\sum_{t=0}^{T_N(s)} s^t$$

Mit diesen Bezeichnungen ergibt sich die organisationsoptimale Leitungsspanne bei gegebenem N und bekannter führungsoptimaler Leitungsspanne $s_{\text{org}}^{\text{opt}}$ aus der Minimierung der folgenden Zielfunktion:

$$K_{s_f^{\text{opt}}}^N(s) = k^{\text{opp}} \times B_{s_f^{\text{opt}}}(s) \times \sum_{t=0}^{T_N(s)} s^t + w \times \sum_{t=0}^{T_N(s)} s^t \xrightarrow{!} \underset{s \geq 2, s \text{ ganzzahlig}}{\text{Min}} \quad (3)$$

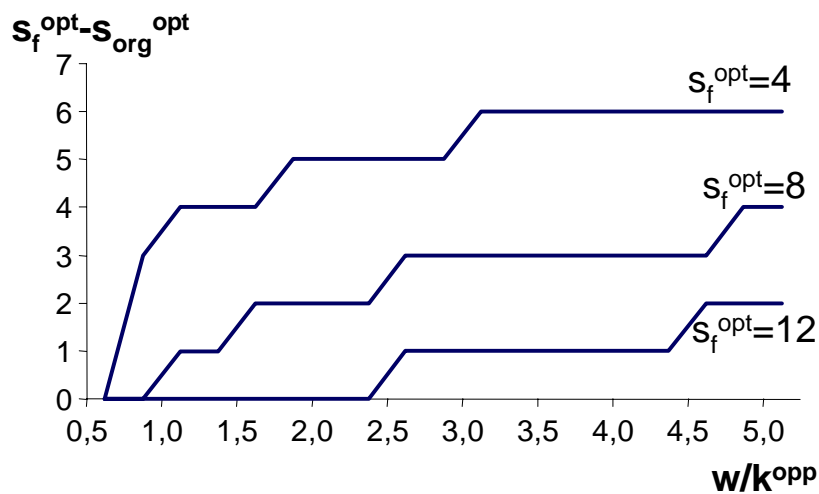
Abbildung 1 verdeutlicht die grundsätzlichen Kostenverläufe und ihr Zusammenspiel für die organisationsoptimale Leitungsspanne bei gegebener führungsoptimaler Leitungsspanne – offenbar ergibt sich in dem Modell tatsächlich stets eine organisationsoptimale Leitungsspanne, die mindestens so groß wie die führungsoptimale ist. Dabei wurde von der Ganzzahligkeitsrestriktion aus Darstellungsgründen abstrahiert.

Abb. 1: Darstellung der grundsätzlichen Kostenverläufe



Bei der Durchführung beispielhafter numerischer Berechnungen wird deutlich, dass die Differenz zwischen führungsoptimaler und organisationsoptimaler Leitungsspanne vom Verhältnis der Gehaltskosten je Vorgesetztem w zum Opportunitätskostensatz k^{opp} abhängt. Mit wachsendem Verhältnis von w zu k^{opp} steigt dabei die Differenz zwischen führungsoptimaler und organisationsoptimaler Leitungsspanne. Die Differenz zwischen organisations- und führungsoptimaler Leitungsspanne sinkt gewöhnlich mit zunehmender Höhe der führungsoptimalen Spanne. Ein formaler Beweis dieser plausiblen Ergebnisse wurde nicht durchgeführt. Abbildung 2 verdeutlicht die Zusammenhänge exemplarisch.

Abb. 2: Zahlenbeispiel für die Differenz zwischen führungsoptimaler und organisationsoptimaler Leitungsspanne



4. Resümee

In der organisationstheoretischen Literatur wurden zahlreiche Modelle zur Berechnung optimaler Leitungsspannen aufgestellt. Einige dieser Ansätze konzentrieren sich auf die Ermittlung führungsoptimaler Leitungsspannen. Diese Ansätze stellen einzelne Führungsbeziehungen zwischen Vorgesetztem und Mitarbeiter auf der Mikroebene in den Mittelpunkt des Interesses. Eine zweite Klasse von Ansätzen befasst sich mit der Ableitung organisationsoptimaler Leitungsspannen und bezieht dabei vor allem Aspekte der hierarchischen Struktur einschließlich Gehaltskosten ein. Beide Kategorien von Ansätzen suchen genau genommen optimale Lösungen für verschiedene Probleme. Eine terminologische Unterscheidung in Führungsoptimalität und Organisationsoptimalität hat jedoch bislang nicht stattgefunden.

Dieser Beitrag hat die wichtigsten Modelle beider Kategorien kurz erläutert, und es wurde ein Ansatz entwickelt, der führungsoptimale und organisationsoptimale Leitungsspannen einander gegenüberstellt. Dieser Ansatz ist sehr einfach gehalten und dient vor allem dem Vergleich; hinsichtlich einer Reihe von Aspekten wurden stark vereinfachende Annahmen getroffen.

Wir kommen zu dem Ergebnis, dass die organisationsoptimale Leitungsspanne für gewöhnlich größer ist als die führungsoptimale. Dies ist der Fall, weil die mit zunehmender Leitungsspanne eingesparten Gehaltskosten durch eine geringere Anzahl von Führungskräften nicht in Folge steigender Opportunitätskosten überkompensiert werden, die durch Opportunitätskosten ineffektiven Managements entstehen. Die Differenz zwischen organisations- und führungsoptimaler Leitungsspanne sinkt gewöhnlich mit zunehmender Höhe der führungsoptimalen Spanne.

Weitere Untersuchungen der Leitungsspanne sind ein offenbar lohnendes Unterfangen. Nach unserer Überzeugung sollten sich neue Modelle auf die Anreicherung von

Ansätzen zur Berechnung organisationsoptimaler Leitungsspannen um Aspekte der einzelnen Führungsbeziehungen konzentrieren, wie sie beispielsweise die Agency-Theorie bereit stellt. Der Ansatz von Keren und Levhari bietet hierfür einen guten Ausgangspunkt – vielleicht ergänzt um Aspekte der Warteschlangentheorie. Es ist jedenfalls überraschend, dass die Methoden der Agency-Theorie an dem vielleicht etwas verstaubt anmutenden Klassiker „optimale Leitungsspanne“ bislang weitgehend vorbei gegangen sind.

Literaturverzeichnis

- Barkdull, C.W. (1963): *Span of Control: a Method of Evaluation*, in: Michigan Business Review 15 (1963), S. 22 – 32.
- Beckmann, M.J. (1988): *Tinbergen Lectures on Organization Theory*, 2. Aufl. Berlin 1988.
- Emery, J.C. (1969): *Organizational Planning and Control Systems*, New York 1969.
- Graicunas, V.A. (1937): *Relationship in Organization*, in: Papers on the Science of Administration, Gulick, L. / Urwick, L. (Hrsg.), New York 1937, S. 181 – 187.
- Gutenberg, E. (1962): *Unternehmensführung, Organisation und Entscheidung*, Wiesbaden 1962.
- Hamilton, I. (1921): *The Soul and Body of an Army*, London 1921.
- Hill, L.S. (1960): *The Application of Queuing Theory to the Span of Control*, in: Academy of Management Journal 6 (1963), S. 58 – 62.
- Kendall, H.P. (1922): *The Problem of the Chief Executive*, in: Bulletin of the Taylor Society 7 (1922), S. 40.
- Keren, M. / Levhari, D. (1979): *The Optimum Span of Control in a Pure Hierarchy*, in: Management Science 25 (1979), S. 1162 – 1172.
- Krüger, W. (1994): *Organisation der Unternehmung*, 3 Aufl. Stuttgart 1994.
- Laux, H. / Liermann, F. (2005): *Grundlagen der Organisation*, 6. Aufl. Berlin 2005.
- Lindstädt, H. (2006): *Beschränkte Rationalität: Entscheidungsverhalten und Organisationsgestaltung bei beschränkter Informationsverarbeitungskapazität*, München 2006.
- Scott, J.R.jr (1972): *Span of Control Optimization by Simulation Modeling*, in: Academy of Management Proceedings 1972, S. 71 – 74.
- Tarng, M.-Y / Chen, M.-S. (1987): *On the Optimum Structure of Hierarchy in an Organization*, in: Mathematical Social Sciences 14 (1987), S. 239 – 250.
- Urwick, L.F. (1938): *Scientific Principles and Organization*, New York 1938.
- Williamson, O.E. (1967): *Hierarchical Control and Optimal Firm Size*, in: Journal of Political Economy 75 (1967), S. 123 – 138.