

Beispiel zur Ermittlung der Definitionsgleichungen der Verrechnungspreise von drei interdependent miteinander abrechnender Kostenstellen

Legende

BM_EW_WA	- echte Bestellmenge Elektrizitätserzeugung (EW) bei der Wasserzeugung (WA) in qbm
BM_LT_EW	- echte Bestellmenge der Leitungsstelle (LT) bei der Elektrizitätserzeugung (EW) in KWh
BM_WA_EW	- echte Bestellmenge der Wassererzeugung (WA) bei der Elektrizitätserzeugung (EW) in Kwh
GK_EW	- gesamte Kosten Elektrizitätserzeugung
GK_LT	- gesamte Kosten Leitungsstelle
GK_WA	- gesamte Kosten Wassererzeugung
NWX	- numerischer Wert X=1, 2...
SKO_EW	- sonstige Kosten Elektrizitätserzeugung
SKO_LT	- sonstige Kosten der Leitungsstelle
SKO_WA	- sonstige Kosten Wassererzeugung
SO_BM_EW	- sonstige Bestellmengen an Elektrizität (= Gesamtmenge - Bestellmenge der Wassererzeugung und Leitung)
SO_BM_WA	- sonstige Bestellmengen an Wasser (= Gesamtmenge - Bestellmenge der Elektrizitätserzeugung und Leitungsstelle)
UBM_EW_LT	- unechte Bestellmenge der Elektrizitätserzeugung bei der Leitungsstelle
UBM_WA_LT	- unechte Bestellmenge der Wassererzeugung bei der Leitungsstelle
UVP_LT	- unechter Verrechnungspreis der Leitungsstelle gegenüber der Wasser- und der Elektrizitätserzeugung
VP_EL	- echter Verrechnungspreis der Elektrizitätserzeugung gegenüber der Wasserzeugung und der Leitungsstelle
VP_WA	- echter Verrechnungspreis der Wassererzeugung gegenüber der Elektrizitätserzeugung und der Leitungsstelle

Es gibt drei Kostenstellen

1. Die Wassererzeugung (WA)
2. Die Elektrizitätserzeugung (EW)
3. Eine Leitungsstelle (LT), der nur die Wasser- und Elektrizitätserzeugung untergeordnet sind.

Zu 1. Die Wassererzeugung bezieht Elektrizität von der Elektrizitätserzeugung im Betrag von BM_WA_EW Kilowattstunden und hat hierfür der Elektrizitätserzeugung einen Verrechnungspreis von **VP_EL** in €/KWh zu entrichten.

Die Wassererzeugung wird aber auch mit einer Umlage ihrer Leitungsstelle belastet. Die gesamten Kosten der Leitungsstelle werden dabei auf die Elektrizitätserzeugung und Wassererzeugung verrechnet. Als Umlageschlüssel dienen die in den beiden Kostenstellen jeweils angefallenen

gesamten Kosten. Entsprechend dem Prinzip der Verrechnung unechter Bestellmengen und unechter Bestellpreise stellt die Leitungsstelle der Elektrizitätserzeugung einen unechten Bestellpreis von **UVP_LT** in Rechnung und

Zu 2. Die Elektrizitätserzeugung bezieht Wasser von der Wassererzeugung im Betrag von **BM_EW_WA** Kwh und hat hierfür der Elektrizitätserzeugung einen Verrechnungspreis von **VP_WA** in €/qbm zu entrichten.

Die Elektrizitätserzeugung wird aber auch mit einer Umlage ihrer Leitungsstelle belastet. Die gesamten Leitungskosten werden dabei (wie oben bereits beschrieben) auf die Wasserzeugung und Elektrizitätserzeugung verrechnet. Als Umlageschlüssel dienen die in den beiden Kostenstellen jeweils angefallenen gesamten Kosten. Entsprechend dem Prinzip der Verrechnung unechter Bestellmengen und unechter Bestellpreise „berechnet“ die Leitungsstelle der Elektrizitätserzeugung einen unechten Bestellpreis von **UVP_LT** für die unechte Bestellmenge **UBM_LT**, die die Elektrizitätsversorgung bei der Leitungsstelle „ordert“

Zu 3. Die Leitungsstelle bezieht Strom und Wasser von der Elektrizitäts- und Wassererzeugung. Ihre Bestellmenge bei der Elektrizitätserzeugung **BM_LT_EW** und der Verrechnungspreis, den sie dafür zu entrichten hat ist **VP_EL**. Ihre Bestellmenge bei der Wassererzeugung ist **BM_LT_WA** und der Verrechnungspreis, den sie dafür zu entrichten hat ist **VP_WA**.

Ermittlung des Verrechnungspreises der Wassererzeugung VP_WA

VP_WA ist definiert mit

$$\mathbf{VP_WA} = \mathbf{GK_WA} / (\mathbf{BM_EW_WA} + \mathbf{BM_LT_WA} + \mathbf{SO_BM_WA}) \quad (1)$$

Die für die weitere Betrachtung, in (1), in der nur die Verrechnungspreise in symbolische Form verbleiben sollen, werden die Größen, die keine Verrechnungspreise sind wie die Bestellmengen und auch die Kosten sukzessiv durch ihre numerischen Werte in der Form des Symbols **NWX** (mit $X = 1, 2, \dots$) ersetzt und wenn möglich dann noch weiter zusammengefasst. Die Bestellmengen **BM_EW_WA**, **BM_LT_WA** und **SO_BM_WA** in (1) werden daher im Folgenden durch ihre Summe mit **NW1** beschrieben und es wird mit **NW1** weiter gearbeitet. Damit ergibt sich:

$$\mathbf{NW1} = \mathbf{BM_EW_WA} + \mathbf{BM_LT_WA} + \mathbf{SO_BM_WA} \quad (2)$$

und mit (1)

$$\mathbf{VP_WA} = \mathbf{GK_WA} / \mathbf{NW1} \quad (3)$$

Die in (3) angeführten gesamten Kosten der Wassererzeugung **GK_WA** ermittelt sich wie folgt

$$GK_WA = SKO_WA + BM_EW_WA \cdot VP_EL + UBM_WA_LT \cdot UVP_LT \quad (4)$$

Mit

$$NW2 = SKO_WA$$

$$NW3 = BM_EW_WA$$

wird:

$$GK_WA = NW2 + NW3 \cdot VP_EL + UBM_WA_LT \cdot UVP_LT \quad (5)$$

Es gilt:

$$UBM_WA_LT = GK_WA \quad (6)$$

(6) in (5) ergibt

$$GK_WA = NW2 + NW3 \cdot VP_EL + GK_WA \cdot UVP_LT \quad (7)$$

Die Auflösung von (7) nach GK_WA ergibt:

$$GK_WA (1 - UVP_LT) = NW2 + NW3 \cdot VP_EL$$

und

$$GK_WA = (NW2 + NW3 \cdot VP_EL) / (1 - UVP_LT) \quad (8)$$

Mit (8) folgt aus (3)

$$VP_WA = [(NW2 + NW3 \cdot VP_EL) / (1 - UVP_LT)] / NW1$$

$$VP_WA = (NW2 + NW3 \cdot VP_EL) / (1 - UVP_LT) \cdot NW1$$

und schließlich

$$VP_WA = (NW2 + NW3 \cdot VP_EL) / (NW1 - UVP_LT \cdot NW1) \quad (9)$$

Ermittlung des Verrechnungspreises der Elektrizitätserzeugung VP_{EL}

Die Definitionsgleichung von VP_{EL}

ist:

$$VP_{EL} = GK_{EW} / (BM_{WA_EW} + BM_{LT_EW} + SO_{BM_EW}) \quad (10)$$

$$NW4 = BM_{WA_EW} + BM_{LT_EW} + SO_{BM_EW} \quad (11)$$

Mit (10) und (11) folgt

$$VP_{EL} = GK_{EW} / NW4 \quad (12)$$

Die gesamten Kosten der Elektrizitätserzeugung GK_{EW} in (12) ermitteln sich wie folgt

$$GK_{EW} = SKO_{EW} + BM_{EW_WA} \cdot VP_{WA} + UBM_{EW_LT} \cdot UVP_{LT} \quad (13)$$

Mit

$$SKO_{EW} = NW5$$

$$BM_{EW_WA} = NW6$$

und

$$UBM_{EW_LT} = GK_{EW}$$

folgt

$$GK_{EW} = NW5 + NW6 \cdot VP_{WA} + UBM_{EW_LT} \cdot UVP_{LT} \quad (14)$$

Mit

$$UBM_{EW_LT} = GK_{EW}$$

folgt aus (14)

$$GK_{EW} = NW5 + NW6 \cdot VP_{WA} + GK_{EW} \cdot UVP_{LT} \quad (15)$$

Auflösung nach GK_{EW}

$$GK_EW \cdot (1 - UVP_LT) = NW5 + NW6 \cdot VP_WA$$

$$GK_EW = (NW5 + NW6 \cdot VP_WA) / (1 - UVP_LT) \quad (16)$$

(16) in (12) ergibt

$$VP_EL = [(NW5 + NW6 \cdot VP_WA) / (1 - UVP_LT)] / NW4\}$$

$$VP_EL = (NW5 + NW6 \cdot VP_WA) / (NW4 - UVP_LT \cdot NW4) \quad (17)$$

Ermittlung des unechten Verrechnungspreises der Leitungsstelle UVP_LT

Der unechte Bestellpreis der der Leitungsstelle **UVP_LT** entspricht den gesamten Kosten der Leitungsstelle **GK_LT** geteilt durch die Summe der gesamten Kosten der Elektrizitäts- und Wassererzeugung, d.h. **GK_EW** + **GK_WA** und damit

$$UVP_LT = GK_LT / (GK_EW + GK_WA) \quad (18)$$

Ermittlung der gesamten Kosten der Leitungsstelle GK_LT in (18)

$$GK_LT = SKO_LT + BM_LT_WA \cdot VP_WA + BM_LT_EW \cdot VP_EL \quad (19)$$

Mit

$$NW7 = SKO_LT$$

$$NW8 = BM_LT_WA$$

$$NW9 = BM_LT_EW$$

folgt

$$GK_LT = NW7 + NW8 \cdot VP_WA + NW9 \cdot VP_EL \quad (20)$$

Mit (20) folgt aus (18)

$$UVP_LT = (NW7 + NW8 \cdot VP_WA + NW9 \cdot VP_EL) / (GK_EW + GK_WA) \quad (21)$$

Die gesamten Kosten der Elektrizitätsversorgung **GK_EW** sind gemäß (16)

$$GK_EW = (NW5 + NW6 \cdot VP_WA) / (1 - UVP_LT) \quad (16)$$

Mit (16) in (21) folgt

$$\mathbf{UVP_LT} = (\mathbf{NW7} + \mathbf{NW8} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW9} \cdot \mathbf{VP_EL}) / [\{(\mathbf{NW5} + \mathbf{NW6} \cdot \mathbf{VP_WA}) / (1 - \mathbf{UVP_LT})\} + \mathbf{GK_WA}] \quad (17)$$

Die gesamten Kosten der Wasserversorgung GK_WA sind gemäß (8)

$$\mathbf{GK_WA} = (\mathbf{NW2} + \mathbf{NW3} \cdot \mathbf{VP_EL}) / (1 - \mathbf{UVP_LT}) \quad (8)$$

Mit (8) in (17) folgt

$$\mathbf{UVP_LT} = (\mathbf{NW7} + \mathbf{NW8} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW9} \cdot \mathbf{VP_EL}) / [\{(\mathbf{NW5} + \mathbf{NW6} \cdot \mathbf{VP_WA}) / (1 - \mathbf{UVP_LT})\} + \{(\mathbf{NW2} + \mathbf{NW3} \cdot \mathbf{VP_EL}) / (1 - \mathbf{UVP_LT})\}] \quad (18)$$

Vereinfachung von (18). Es sei

$$\mathbf{A} = \mathbf{NW5} + \mathbf{NW6} \cdot \mathbf{VP_WA}$$

$$\mathbf{B} = 1 - \mathbf{UVP_LT}$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{NW7} + \mathbf{NW8} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW9} \cdot \mathbf{VP_EL}$$

$$\mathbf{D} = \mathbf{NW2} + \mathbf{NW3} \cdot \mathbf{VP_EL}$$

A bis D in (18) ergibt:

$$\mathbf{UVP_LT} = \mathbf{C} / [(\mathbf{A} / \mathbf{B}) + (\mathbf{D} / \mathbf{B})]$$

Umgeformt ergibt sich

$$\mathbf{UVP_LT} = \mathbf{C} / [(\mathbf{A} + \mathbf{D}) / \mathbf{B}]$$

$$\mathbf{UVP_LT} = \mathbf{C} \cdot \mathbf{B} / (\mathbf{A} + \mathbf{D}) \quad (19)$$

Und damit wird (18)

Bei Einsetzung von A bis D in (19) ergibt sich der unechte Bestellpreis der Leitungsstelle **UVP_LT** mit:

$$\mathbf{UVP_LT} = [(\mathbf{NW7} + \mathbf{NW8} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW9} \cdot \mathbf{VP_EL}) \cdot (1 - \mathbf{UVP_LT})] / (\mathbf{NW5} + \mathbf{NW6} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW2} + \mathbf{NW3} \cdot \mathbf{VP_EL}) \quad (20)$$

Fazit

Damit ergeben sich die Definitionsgleichungen der drei Verrechnungspreise, die zu einem interdependenten Gleichungssystem führen und ein System von Zirkeldefinitionen bilden. Sie werden als Grundlage verwendet, um in dem im Folgenden zitierten Text das (generelle) Paradigma des Verbots zirkulärer Definitionen zu widerlegen. Zwicker, Eckart, *Geschichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung*, Berlin, Vers. vom 4-5-2020, S. 644, Aufruf: www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

$$\mathbf{VP_WA} = (\mathbf{NW2} + \mathbf{NW3} \cdot \mathbf{VP_EL}) / (\mathbf{NW1} - \mathbf{UVP_LT} \cdot \mathbf{NW1}) \quad (9)$$

$$\mathbf{VP_EL} = (\mathbf{NW5} + \mathbf{NW6} \cdot \mathbf{VP_WA}) / (\mathbf{NW4} - \mathbf{UVP_LT} \cdot \mathbf{NW4}) \quad (17)$$

$$\mathbf{UVP_LT} = [(\mathbf{NW7} + \mathbf{NW8} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW9} \cdot \mathbf{VP_EL}) \cdot (1 - \mathbf{UVP_LT})] / (\mathbf{NW5} + \mathbf{NW6} \cdot \mathbf{VP_WA} + \mathbf{NW2} + \mathbf{NW3} \cdot \mathbf{VP_EL}) \quad (20)$$