

Bestimmung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors

Marktkonsultation

Dr. Stephan Schmitt
Dr. Marcus Stronzik
Matthias Wissner

Bonn, 16. Januar 2017

Agenda

Zeit	Themenblock
10:30 – 11:00	Themenblock 1: Darstellung grundlegender methodischer Aspekte
11:00 – 11:45	Themenblock 2: Vorschläge für das Vorgehen bzgl. des Produktivitätsdifferenzials
11:45 – 12:30	Themenblock 3: Vorschläge für das Vorgehen bzgl. des Einstandspreisdifferenzials
12:30 – 13:30	Mittagspause
13:30 – 14:30	Themenblock 4: Synopse

Themenblock 1: Darstellung grundlegender methodischer Aspekte

- Genereller sektoraler Produktivitätsfaktor nach § 9 ARegV
 - Differenzialbetrachtung
 - Abgrenzung zum individuellen X-Faktor
- Berechnungsmöglichkeiten
 - Produktivitätsdifferenzial
 - Malmquist
 - Törnquist
 - Einstandspreisdifferenzial

Genereller sektoraler Produktivitätsfaktor

Differenzialbetrachtung

Erlösobergrenze

Inflationierung der Kostenbasis
mittels der Differenz aus VPI und
Produktivitätsfaktor (X_{gen})

$$P_t^{Netz} = P_{t-1}^{Netz} (1 + \Delta VPI_t - X_{Gen,t})$$

Wettbewerbsanalogie

Simulierung von Wettbewerb als
Intention der Anreizregulierung

Weitergabe der um den TF geminderten
Inputpreiserhöhungen

$$\Delta P_{Output,t}^{Netz} = \Delta P_{Input,t}^{Netz} - \Delta TF_t^{Netz}$$

$$\Delta VPI_t = \Delta P_{Output,t}^{GW} = \Delta P_{Input,t}^{GW} - \Delta TF_t^{GW}$$

Differenzialbetrachtung

X_{gen} als Differenzial aus theoretischer Sicht zwingend
erforderlich

Korrektur für „gesamtwirtschaftliche Verunreinigung“ durch VPI

$$X_{Gen,t} = (\Delta TF_t^{Netz} - \Delta TF_t^{GW}) + (\Delta P_{Input,t}^{GW} - \Delta P_{Input,t}^{Netz})$$

Produktivitäts-
differenzial

Einstandspreis-
differenzial

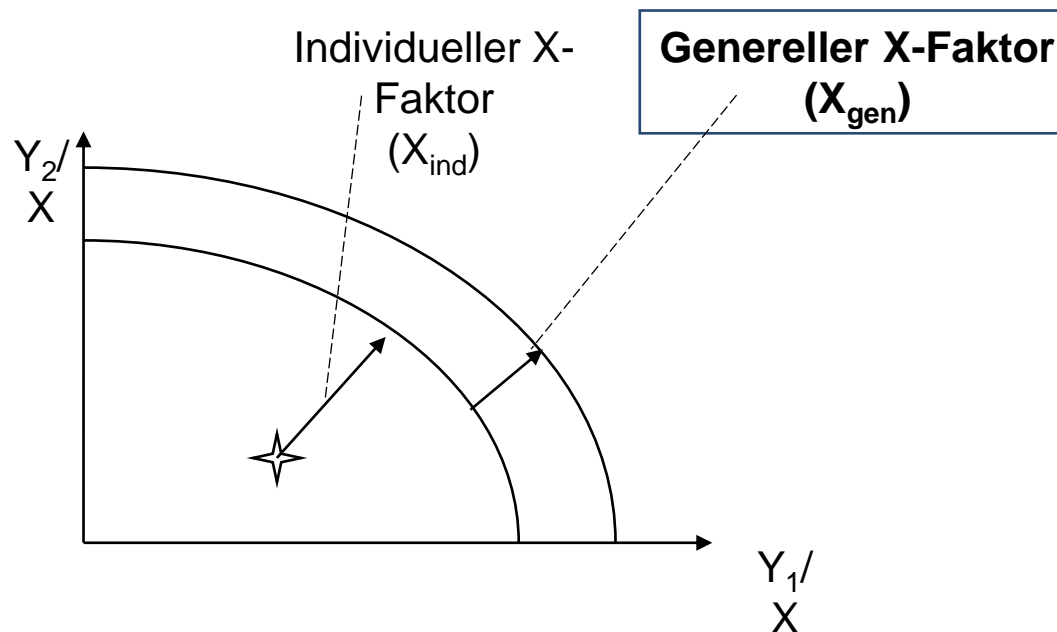
Genereller sektoraler Produktivitätsfaktor

Abgrenzung zum individuellen X-Faktor

- Totale Faktorproduktivität (TFP)
 - Technischer Fortschritt
 - Technische Effizienz
 - Skaleneffizienz
 - Allokative Effizienz auf der Inputseite
 - Allokative Effizienz auf der Outputseite

Im Wettbewerb gegeben

$$\rightarrow \Delta TF_t^i = \Delta TFP_t^i$$



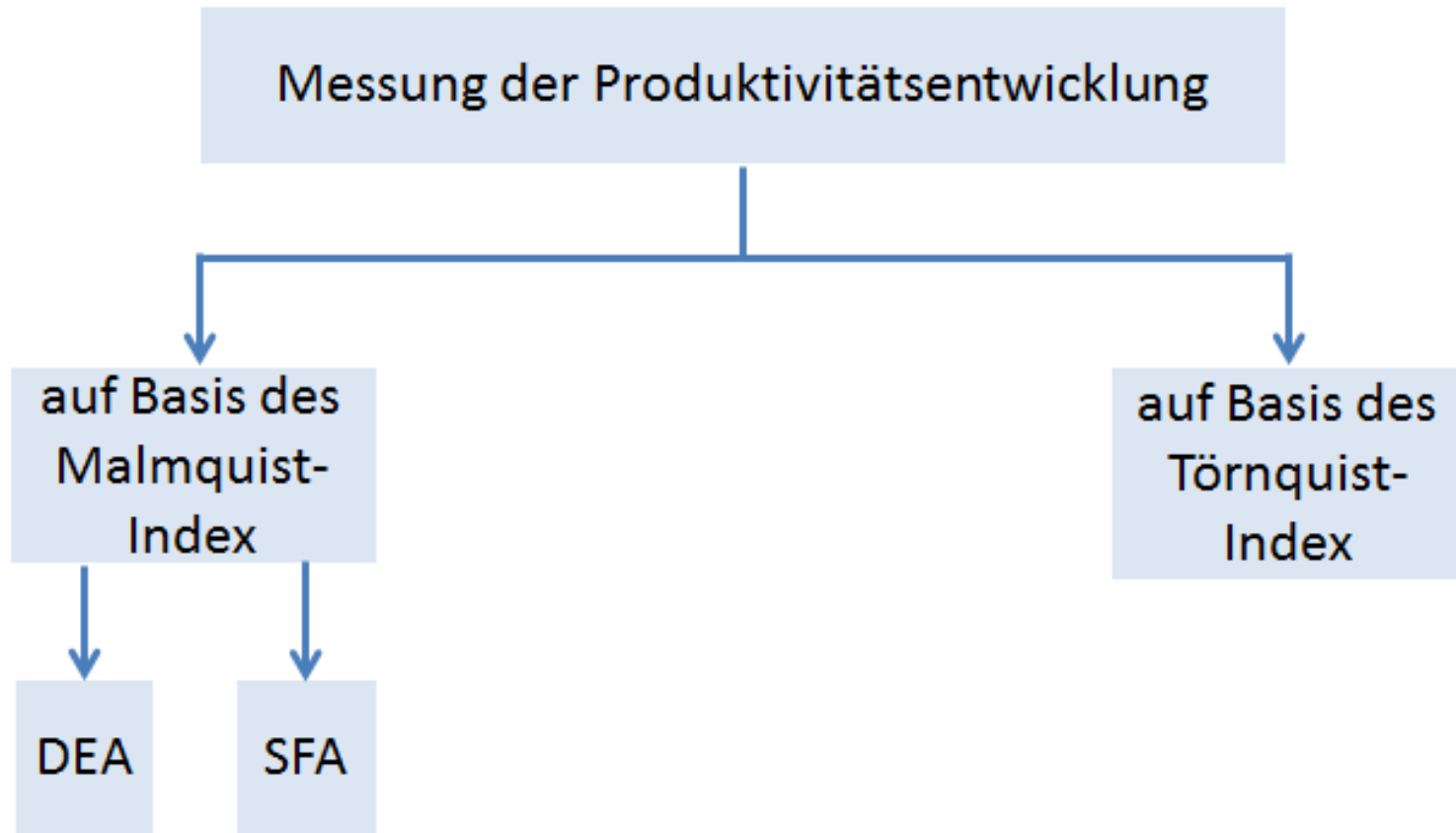
Genereller sektoraler Produktivitätsfaktor

Abgrenzung zum individuellen X-Faktor

	Genereller X-Faktor	Individueller X-Faktor
Erfasster Sachverhalt	technischer Fortschritt des Sektors (Frontier Shift)	unternehmensindividuelle Ineffizienzen (Catch-up)
Zeitbezug	dynamisch	statisch
Sichtweise	ex ante: Prognose über zu erwartenden Frontier Shift	ex post: Feststellung bestehender Ineffizienzen
Verteilungswirkung	Weitergabe zu erwartender Produktivitätsverbesserungen an Endkunden während der Regulierungsperiode	Abbaupfad: Teil bestehender Ineffizienzen durch Netznutzer bezahlt

Separierbarkeit zwischen Catch-up und Frontier Shift insbesondere relevant bei signifikanter Änderung unternehmensindividueller Ineffizienzen über die Zeit

Berechnungsmöglichkeiten Produktivitätsdifferenzial



Berechnungsmöglichkeiten

Produktivitätsdifferenzial - Malmquist

- Vergleich von U und V jeweils mit Referenztechnologie Periode 1 und Periode 2
- Geometrisches Mittel:

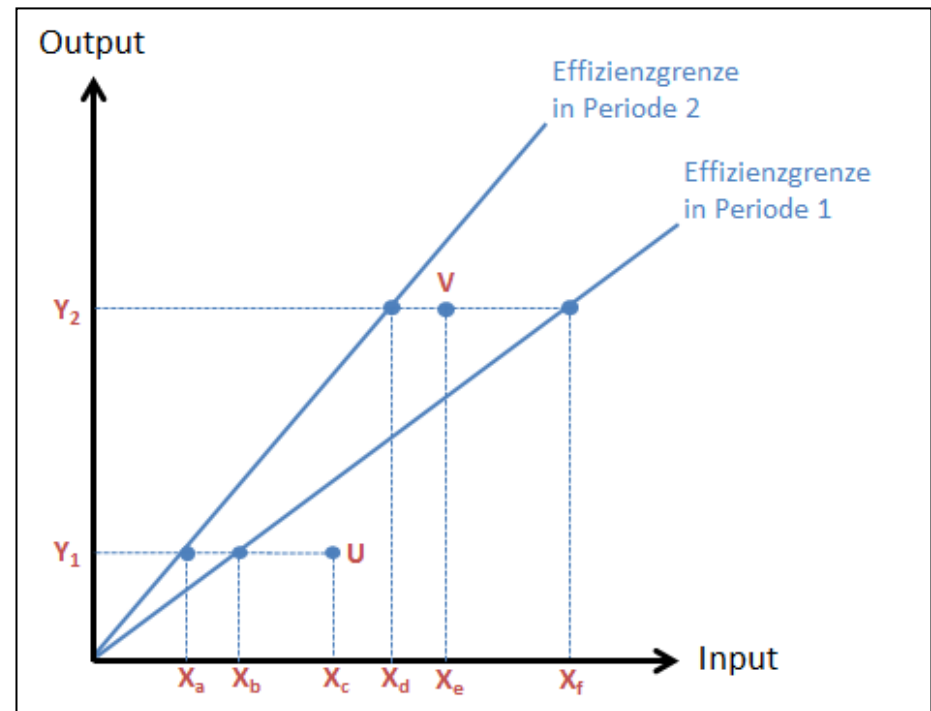
$$MI^{real} = [MI_1^{real} \cdot MI_2^{real}]^{0,5} = \left[\frac{x_f/x_e}{x_b/x_c} \cdot \frac{x_d/x_e}{x_a/x_c} \right]^{0,5}$$

- Trennung in Catch-up und Frontier Shift:

$$MI^{real} = CU^{real} \cdot FS^{real}$$

- Frontier Shift korrespondiert mit technischem Fortschritt:

$$\ln FS^{real} = \Delta TF^{Netz}$$



Berechnungsmöglichkeiten

Produktivitätsdifferenzial - Malmquist

	DEA	SFA
Charakteristik	Nicht-parametrisch deterministisch	Parametrisch stochastisch
Annahmen	Skalenerträge (NDRS, CRS, VRS, NIRS)	Funktionale Form Verteilung Fehler- und Ineffizienzterm
Vorteil	Wenig annahmeintensiv	Weniger anfällig gegenüber Ausreißern
Nachteil	Anfällig gegenüber Ausreißern (Selektionseffekte, Mess- und Datenfehler)	Bei relativ kleinen Stichproben eventuell Konvergenzprobleme

Berechnungsmöglichkeiten

Produktivitätsdifferenzial - Kostenmalmquist

- Bewertung der Inputs mit Faktorpreisen
- Nominale Kosten (Verzicht auf Deflationierung)

$$MI^{nom} = [MI_1^{nom} \cdot MI_2^{nom}]^{0,5} = \left[\frac{E(2,1)}{E(1,1)} \cdot \frac{E(2,2)}{E(1,2)} \right]^{0,5} = CU^{nom} \cdot FS^{nom}$$

- Kostengleichung

$$C_t = w_t \cdot x_t$$

- Nominaler Frontier Shift

$$FS^{nom} = \frac{w_1}{w_2} \cdot FS^{real}$$

- Logarithmus

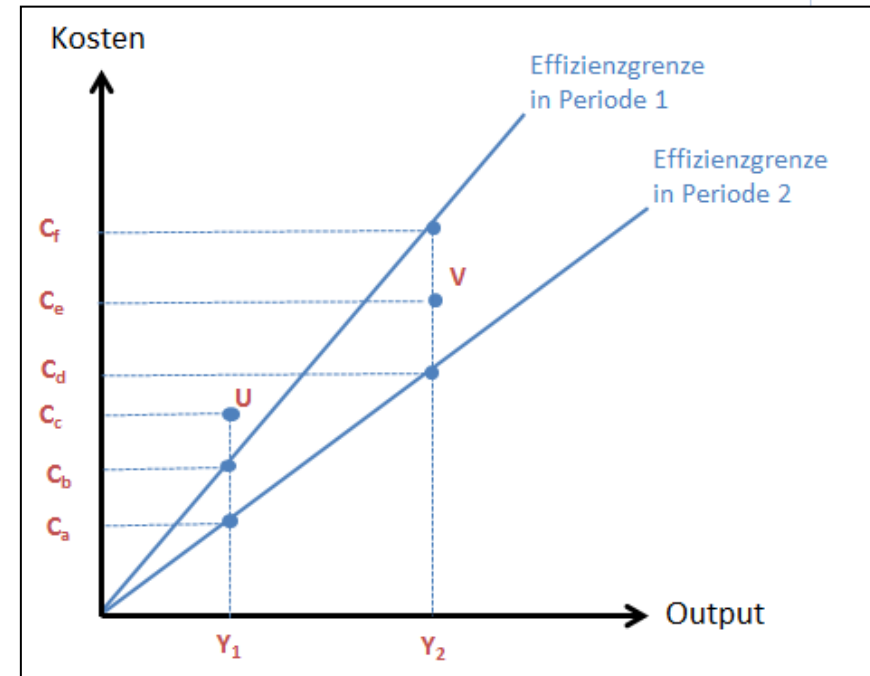
$$\ln(FS^{nom}) = \Delta TF^{Netz} - \Delta P_{Input}^{Netz}$$

- Vorteil

- $X_{Gen,t} = \ln(FS_t^{nom}) - \Delta TF_t^{GW} + \Delta P_{Input,t}^{GW}$
- Änderung regulatorischer Vorgaben teilweise erfasst (z.B. EK-Verzinsung)

- Leichte Verzerrungen bei Veränderungen der allokativen Effizienz möglich

- Aber: wettbewerbliche Faktormärkte → eher Bestandteil des Catch-up



Berechnungsmöglichkeiten

Produktivitätsdifferenzial - Törnquist

- Törnquist als vorteilhaftester Ansatz innerhalb der Klasse der Indexzahlen (z.B. Erfassung von Substitutionseffekten, Transitivität)
- Produktivität → Mengenindex → reale Größen
- Bestimmung der TFP

$$TFP_t = \frac{Q_t^o}{Q_t^i} = \frac{Outputindex_t}{Inputindex_t}$$

- Output- bzw. Inputindex
 - Gewichteter geometrischer Durchschnitt von Mengenrelationen
 - Gewichtungsfaktoren als einfache Durchschnitte der Wertanteile
- Abbildung des technischen Fortschritts nur bei Vorliegen von technischer, allokativer und Skaleneffizienz
- Abbildung des Outputs
 - Produktionswert → Input: Arbeit, Kapital und Vorleistungen
 - Bruttowertschöpfung → Input: Arbeit und Kapital

Berechnungsmöglichkeiten

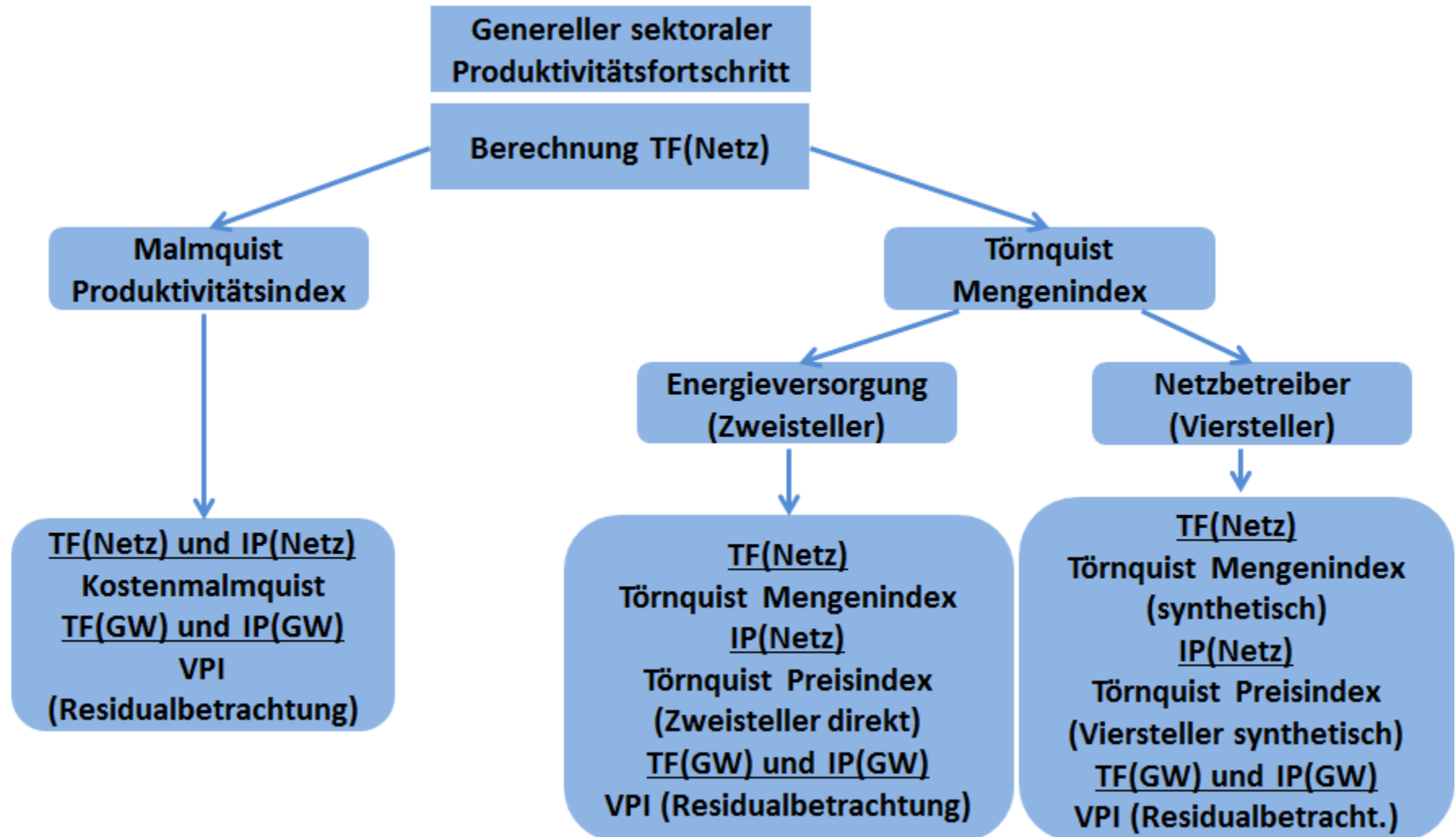
Einstandspreisdifferenzial

- Inputpreise → Törnquist-Preisindex
 - Gewichteter geometrischer Durchschnitt von Preisrelationen
 - Gewichtungsfaktoren als einfache Durchschnitte der Wertanteile
- Konsistenz mit TFP-Berechnung beachten
 - Produktionswert → Arbeit, Kapital und Vorleistungen
 - Bruttowertschöpfung → Arbeit und Kapital
- Residualbetrachtung für die Gesamtwirtschaft
 - Kein allgemein anerkannter gesamtwirtschaftlicher Inputpreisindex
 - Wettbewerblich organisierte Volkswirtschaft
 - $\Delta P_{Input,t}^{GW} = \Delta P_{Output,t}^{GW} + \Delta TF_t^{GW} = \Delta VPI_t + \Delta TF_t^{GW}$
 - $X_{Gen,t} = (\Delta TF_t^{Netz} - \Delta P_{Input,t}^{Netz}) + \Delta VPI_t$

Themenblock 2: Vorschläge für das Vorgehen bzgl. Produktivitätsdifferenzial

- Malmquist Produktivitätsindex
 - Datengrundlage
 - Vorgehen
- Törnquist Mengenindex
 - Energieversorgung (Zweisteller)
 - Vorgehen
 - Datengrundlage
 - Netzbetreiber (Viersteller)
 - Vorgehen
 - Datengrundlage

Berechnungssystematik



Malmquist Produktivitätsindex

Datengrundlage - Strom

Datensatz	Basisjahr	Inputparameter	Outputparameter
RP1 VNB Strom (2009-2013)	2006	TOTEX und standardisierte TOTEX	Stromkreislänge HS – Kabel Stromkreislänge MS - Kabel Stromkreislänge HS - Freileitungen Stromkreislänge MS - Freileitungen Stromkreislänge NS Anschlusspunkte Zeitgleiche Jahreshöchstlast HS/MS Zeitgleiche Jahreshöchstlast MS/NS Installierte dezentrale Erzeugerleistung Versorgte Fläche NS Umspannstationen
RP2 VNB Strom (2014-2018)	2011	TOTEX und standardisierte TOTEX	Stromkreislänge HS - Kabel Stromkreislänge MS - Kabel Stromkreislänge HS - Freileitungen Stromkreislänge MS - Freileitungen Stromkreislänge NS Anschlusspunkte Zeitgleiche Jahreshöchstlast HS/MS Zeitgleiche Jahreshöchstlast MS/NS Installierte dezentrale Erzeugerleistung Versorgte Fläche NS Anzahl Zählpunkte - Summe

Malmquist Produktivitätsindex

Datengrundlage - Gas

Datensatz	Basisjahr	Inputparameter	Outputparameter
RP1 VNB Gas (2009-2012)	2006	TOTEX und standardisierte TOTEX	Versorgte Fläche Zeitgl. Jahreshöchstlast aller Ausspeisungen Ausspeisepunkte ND, MD, HD Potenzielle Ausspeisepunkte ND, MD, HD Rohrvolumen incl. HAL Potenzielle zeitgleiche Jahreshöchstlast Leitungslänge < 5bar Leitungslänge > 5bar Bevölkerung 1995 Bevölkerung 2006
RP2 VNB Gas (2013-2017)	2010	TOTEX und standardisierte TOTEX	Versorgte Fläche Zeitgl. Jahreshöchstlast aller Ausspeisungen Ausspeisepunkte ND, MD, HD Potenzielle Ausspeisepunkte ND, MD, HD Rohrvolumen incl. HAL Leitungslänge gesamt Anzahl der Messstellen Vorherrschende Bodenklasse 4,5,6 Anzahl Ausspeisepunkte > 16 bar

Malmquist Produktivitätsindex

Vorgehen

- Stichprobe
 - Nur Netzbetreiber, die in beiden Effizienzvergleichen vorkommen
 - Rechnung auf Basis Outputparameter RP1 und RP2
- $$FS = \sqrt[2]{(FS_{OutputsRP1} * FS_{OutputsRP2})}$$
- Stufenweises Vorgehen bei mehr als 2 Datenpunkten
- Ausreißer
 - Identifikation analog statische Effizienzvergleiche
 - DEA: Dominanz- und Supereffizienzkriterium
 - SFA: Cooks Distance
 - Bereinigung: Trimming
- Spezifikationen
 - DEA: verwendete Outputs determinieren Annahme zu Skalenerträgen
 - SFA: loglineare Cobb-Douglas

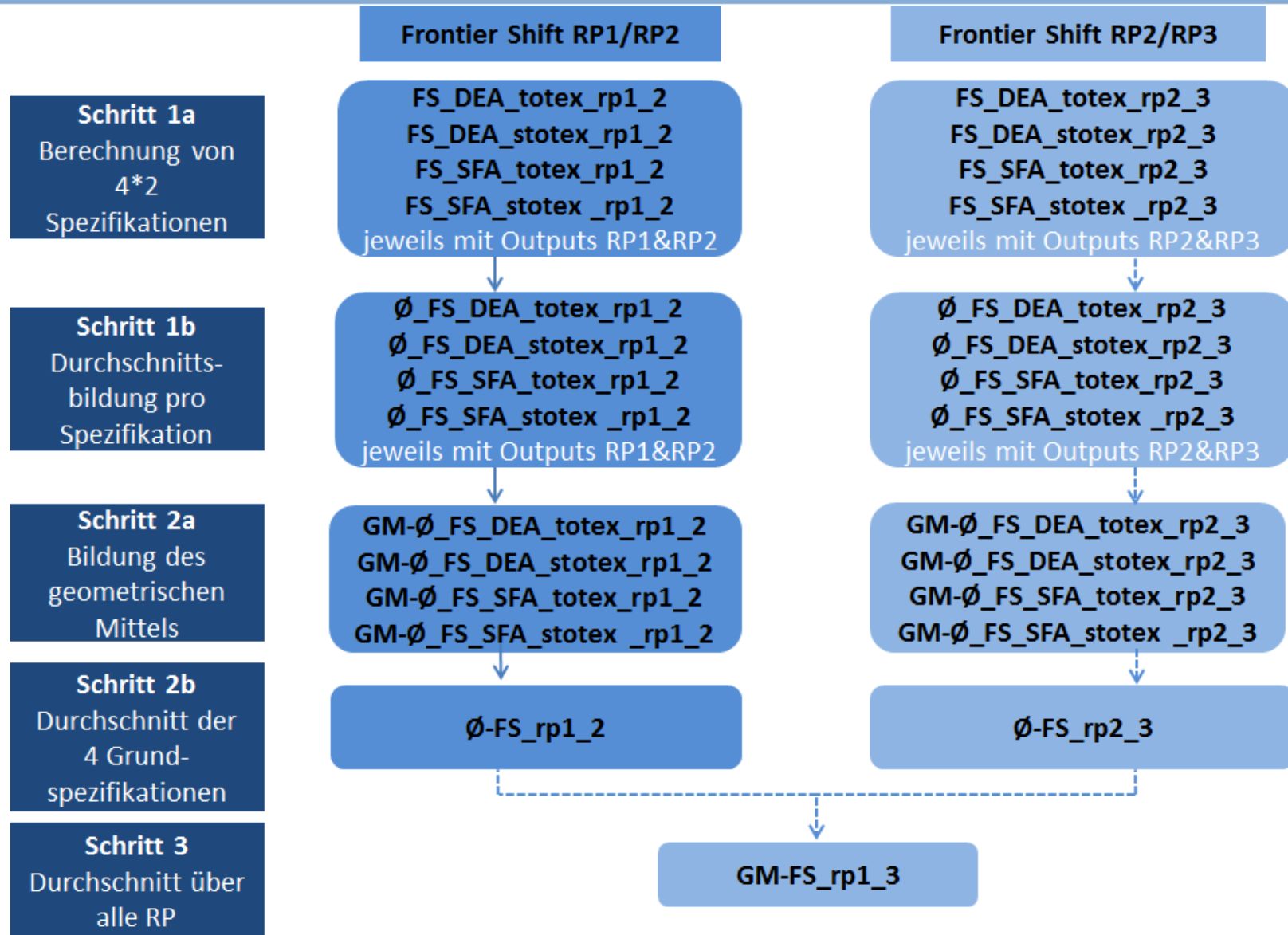
Malmquist Produktivitätsindex

Vorgehen - Ergebnisaggregation

- Schritt 1: Aggregation pro Spezifikation über alle Netzbetreiber
 - Schritt 1a: Berechnung der 8 Spezifikationen
 - Berechnung der 4 Grundspezifikationen (totex/stotex – DEA/SFA) jeweils auf Basis der Outputparameter des ersten und zweiten Effizienzvergleichs (RP1/RP2)
 - Schritt 1b: Durchschnittsbildung innerhalb einer Spezifikation
 - Ungewichtetes arithmetisches Mittel über die netzbetreiberspezifischen Frontier Shift Ergebnisse
- Schritt 2: Aggregation über alle 8 Spezifikationen
 - Schritt 2a: Aggregation innerhalb der 4 Grundspezifikationen
 - geometrisches Mittel aus den beiden Varianten der zugrunde gelegten Outputparameter für jede der 4 Grundspezifikationen
 - Schritt 2b: Aggregation der 4 Grundspezifikationen zu einem einheitlichen Wert
 - Ungewichtetes arithmetisches Mittel über die 4 Grundspezifikationen
- Schritt 3: Einbindung des 3. Datenpunktes
 - Analoges Vorgehen für RP2/RP3
 - Geometrisches Mittel aus \emptyset -FS_rp1_2 und \emptyset -FS_rp2_3

Malmquist Produktivitätsindex

Vorgehen - Ergebnisaggregation



Malmquist Produktivitätsindex

Vorgehen – Einbindung Transportebene

- Übertragungsnetzbetreiber
 - Eigenständiger Malmquist und Nutzung der Ergebnisse aus dem internationalen Benchmarking (Frontier Economics/Sumicsid 2013) nicht vorgesehen
 - Malmquist für Strom allein auf Daten der VNB
- Fernleitungsnetzbetreiber

Datensatz	Basisjahr	Inputparameter	Outputparameter
RP1 FNB Gas (2009-2012)	2007 (2006)	TOTEX und standardisierte TOTEX	versorgte Fläche in km ² Transportmoment in km x m ³ /h Anschlusspunkte gesamt
RP2 FNB Gas (2013-2017)	2010	TOTEX und standardisierte TOTEX	korrigierte Ein-/Auspeisepunkte Rohrleitungsvolumen in m ³ Polygonfläche in km ²

- Vorgehen zur Ermittlung eines Wertes für FNB analog zu VNB
 - Nur DEA → 2 Grundspezifikationen
- Ergebnisaggregation mit VNB-Wert
 - Mit der Anzahl der Netzbetreiber gewichtete Durchschnittsbildung

Törnquist Mengenindex

Gliederungssystematik VGR

WZ08	Bezeichnung	Kommentar
D	Energieversorgung	Zweisteller
35.1	Elektrizitätsversorgung	Dreisteller
35.12	Elektrizitätsübertragung	Viersteller (ÜNB)
35.13	Elektrizitätsverteilung	Viersteller (VNB)
35.2	Gasversorgung	Dreisteller
35.22	Gasverteilung durch Rohrleitungen	Viersteller (VNB)
H	Verkehr und Lagerei	Zweisteller
49.5	Transport in Rohfernleitungen	Dreisteller (FNB)

Energieversorgung

Vorgehen

- Outputindex
 - Preisbereinigter Produktionswert bzw. preisbereinigte Bruttowertschöpfung

- Inputindex

$$Q_t^i = \left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right)^{\Omega_{L,t}} \cdot \left(\frac{K}{K_{t-1}}\right)^{\Omega_{K,t}} \cdot \left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right)^{\Omega_{V,t}}$$

- Gewichtung

$$\Omega_{V,t} = \left[\left(\frac{\text{nom.Vorleistungen}_t}{\text{nom.Produktionswert}_t} \right) + \left(\frac{\text{nom.Vorleistungen}_{t-1}}{\text{nom.Produktionswert}_{t-1}} \right) / 2 \right]$$

$$\Omega_{L,t} = \left[\left(\frac{\frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}_t}{\text{Arbeitnehmer}_t}}{\frac{\text{nom.Bruttowertschöpfung}_t}{\text{Erwerbstätige}_t}} \right) + \left(\frac{\frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}_{t-1}}{\text{Arbeitnehmer}_{t-1}}}{\frac{\text{nom.Bruttowertschöpfung}_{t-1}}{\text{Erwerbstätige}_{t-1}}} \right) / 2 \right] \cdot (1 - \Omega_{V,t})$$

$$\Omega_{K,t} = 1 - (\Omega_{L,t} + \Omega_{V,t})$$

- Bruttowertschöpfung → Vorleistungsquote = 0

Energieversorgung

Datengrundlage

Zeitreihe	Grundlage für	Quelle GENESIS (Tabelle Nr.)
Produktionswert (preisbereinigt, Kettenindex 2010=100)	Indikator für Output	81000-0101
Bruttowertschöpfung (preisbereinigt, Kettenindex 2010=100)	Indikator für Output	81000-0103
Vorleistungen (preisbereinigt, Kettenindex 2010=100)	Indikator für den Faktor Vorleistungen	81000-0102
Arbeitsstunden der Erwerbstätigen	Indikator für den Faktor Arbeit	81000-0114
Anlagen (preisbereinigt, Kettenindex 2010=100)	Indikator für den Faktor Kapital (Bruttoanlagevermögen)	81000-0116
Ausrüstungen und sonstige Anlagen (preisbereinigt, Kettenindex 2010=100)	Indikator für den Faktor Kapital (Bruttoanlagevermögen)	81000-0116
Bauten (preisbereinigt, Kettenindex 2010=100)	Indikator für den Faktor Kapital (Bruttoanlagevermögen)	81000-0116

Energieversorgung

Datengrundlage

Zeitreihe	Grundlage für	Quelle GENESIS (Tabelle Nr.)
Vorleistungen (Wiederbeschaffungspreise, Mrd. EUR)	Vorleistungsquote	81000-0102
Produktionswert (in jeweiligen Preisen, Mrd. EUR)	Vorleistungsquote	81000-0101
Arbeitnehmerentgelte (Mrd. EUR)	Lohnquote	81000-0110
Arbeitnehmer (1000)	Lohnquote	81000-0113
Erwerbstätige (1000)	Lohnquote	81000-0112
Bruttowertschöpfung (in jeweiligen Preisen, Mrd. EUR)	Lohnquote	81000-0103
Anlagen (Wiederbeschaffungspreise, Mrd. EUR)	Gewichtung Bruttoanlagevermögen	81000-0116
Ausrüstungen und sonstige Anlagen (Wiederbeschaffungspreise, Mrd. EUR)	Gewichtung Bruttoanlagevermögen	81000-0116
Bauten (Wiederbeschaffungspreise, Mrd. EUR)	Gewichtung Bruttoanlagevermögen	81000-0116

Netzbetreiber Synthetischer Index

- Keine spezifischen Daten zur Berechnung der Totalen Faktorproduktivität vorhanden
 - Bildung eines synthetischen Inputpreisindex auf Netzbetreiberebene aus den Daten anderer Wirtschaftszweige, die auf Zweistellerebene vorhanden sind
- Gewisse Freiheitsgrade bei der Wahl der Wirtschaftszweige und der Zuweisung der Wirtschaftszweige zu verschiedenen Kostenkategorien (Arbeit, Kapital etc.) und deren Gewichtung
 - synthetischer Index sollte transparent und nachvollziehbar sein

- Identifikation geeigneter Wirtschaftszweige:

Ähnlichkeit der Aktivitäten zu den jeweiligen Aktivitäten und
Kostenkategorien eines Netzbetreibers
 - ähnliche Entwicklung der Kosten und Produktivitätsfortschritte wie
bei Energienetzbetreibern
- Zuordnung der Anteile verschiedener Kostenkategorien (Materialkosten,
Personalkosten, Kapitalkosten etc.) zu den Wirtschaftsbereichen. (Anteile
dieser Kostenkategorien im Ausgangsniveau der ersten und zweiten
Regulierungsperiode jeweils für Strom und Gas)

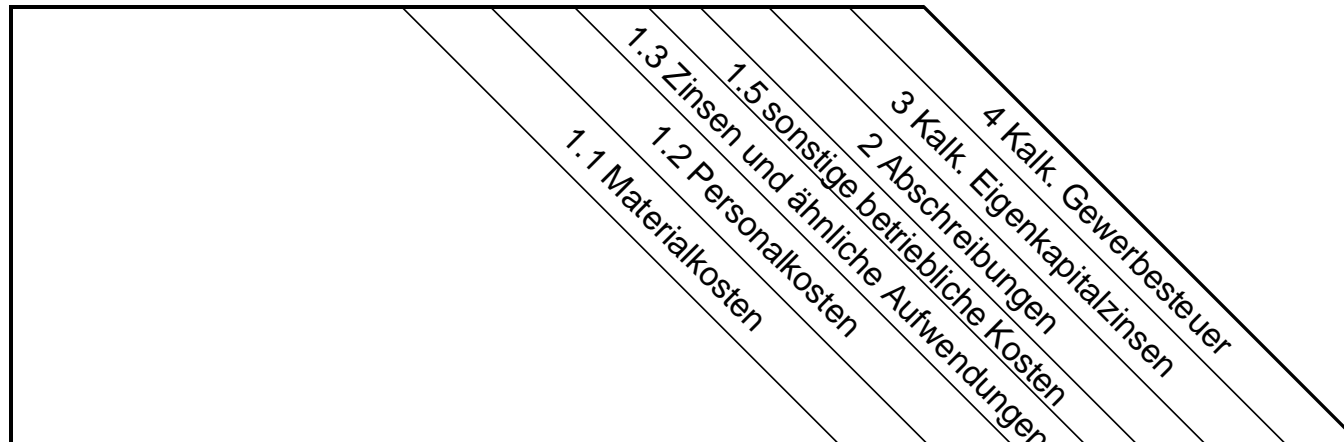
Fiktives Beispiel

Anteil der Kostenkategorien lt. Ausgangsniveau	20%	30%	50%	
Wirtschaftsbereich	Personalkosten	Kapitalkosten	Materialkosten	Gesamtanteil am Index
A	20%	30%	50%	43,47%
B		30%	50%	34,78%
C	20%			8,70%
D		30%		13,05%
				100,00%

- Die Input- und Outputgrößen der gewählten Wirtschaftsbereiche entsprechen für die Gesamt- bzw. Energiewirtschaft verwendeten Zeitreihen
- Die finale Berechnung der totalen Faktorproduktivität erfolgt durch den Quotienten des Output- und Inputindex.
- Berechnung des Törnquistindex und Bildung des geometrischen Mittels
- Die Berechnung des synthetischen Index auf Vierstellerebene ist darauf ausgelegt alle Aktivitäten von VNBs als auch von ÜNBs und FLNBs über die Einbeziehung entsprechender Indexreihen abzubilden

Netzbetreiber

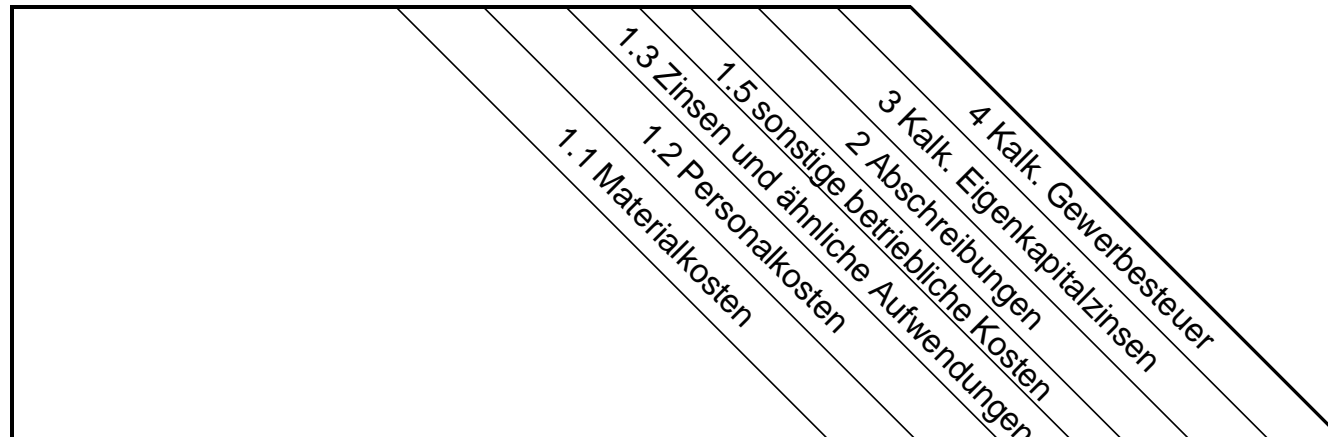
Datengrundlage - Strom



	Anteil an den Gesamtkosten	x%	x%	x%	x%	x%	x%	x%
WZ08-25	Herstellung von Metallerzeugnissen							
WZ08-27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen							
WZ08-33	Reparatur u. Installation von Masch.u.Ausrüstungen							
WZ08-52	Lagerei u. Erbringung von sonst. Dienstleistungen							
WZ08-61	Telekommunikation							
WZ08-L	Grundstücks- und Wohnungswesen							
WZ08-F	Baugewerbe							
WZ08-M	Freiberufliche, wiss. und techn. Dienstleistungen							

Netzbetreiber

Datengrundlage - Gas



	Anteil an den Gesamtkosten	x%	x%	x%	x%	x%	x%	x%
WZ08-22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren							
WZ08-24	Metallerzeugung und –bearbeitung							
WZ08-33	Reparatur u.Installation von Masch.u.Ausrüstungen							
WZ08-49	Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen							
WZ08-52	Lagerei u. Erbringung von sonst. Dienstleistungen							
WZ08-61	Telekommunikation							
WZ08-L	Grundstücks- und Wohnungswesen							
WZ08-F	Baugewerbe							
WZ08-M	Freiberufliche, wiss. und techn. Dienstleistungen							

Themenblock 3: Vorschläge für das Vorgehen bzgl. Einstandspreisdifferenzial

- Energieversorgung (Zweisteller)
- Netzbetreiber (Viersteller)

- Residualbetrachtung aufgrund monopolistischer Struktur nicht zweckmäßig
- Für Faktoren Kapital (Bruttoanlagevermögen) und Vorleistungen existieren sowohl nominale als auch preisbereinigte Zeitreihen der VGR
 - Mengenindizes
 - Quotient aus nominaler und der preisbereinigter Indexreihe ergibt eine Indexreihe für den jeweiligen Inputpreis (Kapital oder Vorleistungen)
- Für den Faktor Arbeit wird der Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde (Preisindex) herangezogen
- Vorteil: Systematische Konsistenz in der Berechnung

- Zusammenführung zu einem Inputpreisindex analog zur TFP-Berechnung (Törnquist)
- Bildung des geometrischen Mittels der Veränderungsraten über den Betrachtungszeitraum zur Ermittlung der durchschnittlichen Veränderung des Inputpreises
- Auf Zweistellerebene sind die Fernleitungsnetzbetreiber in der VGR im WZ D „Energieversorgung“ nicht enthalten und somit nicht Teil der Berechnungen

Netzbetreiber

Synthetischer Index

- Keine veröffentlichten Statistiken bezüglich der Einstandspreisentwicklung auf Ebene der Energienetze
 - Bildung eines synthetischen Inputpreisindex
- Grundlage ist das jeweilige Ausgangsniveau der Basisjahre 2011 und 2006 (Strom) und 2010 und 2006 (Gas)
- Berechnung des jeweiligen Anteils einzelner Kostenpositionen an den Gesamtkosten (für die Basisjahre)

Netzbetreiber

Vorgehen

- Berechnung der Anteile auf Grundlage der Kostensummen aller Netzbetreiber (ÜNBs plus VNBs im Strombereich und FLNBs plus VNBs im Gasbereich)
- Fiktives Beispiel (Strom):

	VNBs	ÜNBs	Summe	Wägung
Materialkosten	80	70	150	0,7246
Personalkosten	10	12	22	0,1063
Kapitalkosten	20	15	35	0,1691
Gesamtkosten	110	97	207	1,0000

Anteil der **Materialkosten** für das Wägungsschema errechnet sich beispielsweise wie folgt: $(80+70)/(110+97) = \mathbf{0,7246}$

- Verfahrensweise wie bei der Berechnung der Totalen Faktorproduktivität:
 - Kostendaten aus zwei Basisjahren, mit denen sich die jeweiligen Kostenanteile berechnen lassen.
 - Das näher an der Gegenwart liegende Kostengerüst wird stärker gewichtet: Bei zwei Betrachtungszeitpunkten erhält das aktuelle Kostengerüst die doppelte Gewichtung.
 - Die Formel zur Berechnung des Törnquist-Index lautet:

$$T = \frac{P_t}{P_{t-1}} = \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} \right)^{\frac{1}{3} \left[\frac{p_{i,2006} q_{i,2006}}{\sum_{i=1}^n (p_{i,2006} q_{i,2006})} \right] + \frac{2}{3} \left[\frac{p_{i,2011} q_{i,2011}}{\sum_{i=1}^n (p_{i,2011} q_{i,2011})} \right]}$$

- Nach der Errechnung der Gewichte: Identifikation von einzelnen Indexreihen zu den jeweiligen Kostenpositionen
- Indexwerte geben die jeweilige Inputpreisentwicklung wider
- Zur Berechnung des Törnquistindex: Produktbildung über alle so errechneten Einzelindexreihen sämtlicher Kostenpositionen
- Durchschnittliche Preisveränderung der Inputpreise eines Netzbetreibers: Geometrisches Mittel über Betrachtungszeitraum

- Auswahl der Zeitreihen so detailliert wie möglich
- Beispiele:

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Personalkosten	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde BV4.1 kalender- und saisonbereinigt (WZ08-D)	Arbeit
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	Zeitreihen nach §7 (7) NEV: Basis sind Zeitreihen der Bundesbank: Umlaufrenditen festverzinslicher Wertpapiere inländischer Emittenten (mind. seit 1968) <ul style="list-style-type: none"> • Anleihen der öffentl. Hand (BBK01. WU0004) • Hypothekendarlehen (BBK01. WU0018) • Unternehmensanleihen (BBK01. WU0022) 	Kapital
Betriebsverbrauch	Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte, Elektrischer Strom an Weiterverteiler (GP09-351111000)	Vorleistungen
Bürobedarf, Drucksachen und Zeitschriften	Index der Großhandelsverkaufspreise (inkl. Veränderungsraten): Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008: 3- bis 5-Steller) WZ08-46494 Großh.m. Papier, Pappe, Schreib-, Bürobedarf usw	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Strom

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Personalkosten	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde BV4.1 kalender- und saisonbereinigt (WZ08-D)	Arbeit
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	<p>Zeitreihen nach §7 (7) NEV: Basis sind Zeitreihen der Bundesbank: Umlaufrenditen festverzinslicher Wertpapiere inländischer Emittenten (mind. seit 1968)</p> <ul style="list-style-type: none">• Anleihen der öffentl. Hand (BBK01. WU0004)• Hypothekendarlehen (BBK01. WU0018)• Unternehmensanleihen (BBK01. WU0022) <p>Monatswerte aggregiert zu Jahreswerten, jährliche Mittelung der Zinssätze der drei Wertpapiere als Preis für Fremdkapital, kein rollierender Index</p>	Kapital

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Strom

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Kalk. Eigenkapitalzinsen	<p>EK I: Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere: Kapitalmarktstatistik, Statistisches Beiheft 2 zum Monatsbericht, S. 36, Tabelle 7b), Spalte 1 („insgesamt“)</p> <p>EK II: Zeitreihen nach §7 (7) NEV: Basis sind Zeitreihen der Bundesbank: Umlaufrenditen festverzinslicher Wertpapiere inländischer Emittenten (mind. seit 1968)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anleihen der öffentl. Hand (BBK01. WU0004) • Hypothekenpfandbriefe (BBK01. WU0018) • Unternehmensanleihen (BBK01. WU0022) <p>Monatswerte aggregiert zu Jahreswerten, jährliche Mittelung der Zinssätze der drei Wertpapiere als Preis für Fremdkapital, kein rollierender Index</p>	Kapital
Kalkulatorische Abschreibungen "Altanlagen" zu Tagesneuwerten x EK-Quote	Preisindizes zur Ermittlung der Tagesneuwerte nach § 6a StromNEV	Kapital

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Strom

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Betriebsverbrauch	Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte, Elektrischer Strom an Weiterverteiler (GP09-351111000)	Vorleistungen
Aufwendungen für durch Dritte erbrachte Betriebsführung	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde WZ08-M Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen	Vorleistungen
Aufwendungen für durch Dritte erbrachte Wartungs- und Instandhaltungsleistungen	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde BV4.1 kalender- und saisonbereinigt (WZ08-D)	Vorleistungen
Mieten, sonstige Pachtzinsen, sonstige Leasingraten, Gebühren und Beiträge	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-4-Steller Hierarchie), CC041: Wohnungsmiete, einschl. Mietwert v. Eigentümerwhg.	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Strom

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Versicherungen	<p>Verbraucherpreisindex: Deutschland, Jahre, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums, (COICOP 2-/3-/4-/10-Steller/Sonderpositionen), Mischindex aus:</p> <p>CC1252000100: Beitrag zur Hausrat- oder Gebäudeversicherung</p> <p>CC1254000100: Beitrag zur Kraftfahrzeugversicherung</p> <p>CC1255000100: Beitrag zur privaten Haftpflichtversicherung</p> <p>CC1255000200: Beitrag zur Rechtsschutzversicherung</p> <p><i>Gewichtung nach Wägungsschema 2010 VPI</i></p>	Vorleistungen
Bürobedarf, Drucksachen und Zeitschriften	<p>Index der Großhandelsverkaufspreise (inkl. Veränderungsraten): Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008: 3- bis 5-Steller) WZ08-46494 Großh.m. Papier, Pappe, Schreib-, Bürobedarf usw.</p>	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Strom

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Postkosten, Frachtkosten und ähnliche Kosten	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Jahre, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums, (COICOP 2-/3-/4-/10-Steller/Sonderpositionen), CC0810: Post- und Kurierdienstleistungen	Vorleistungen
Rechts- und Beratungskosten	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Jahre, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums, (COICOP 2-/3-/4-/10-Steller/Sonderpositionen), CC1270070100: Rechtsanwaltsgebühr oder Notargebühr	Vorleistungen
Sponsoring, Werbung, Spenden	Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: WZ08-731: Werbung	Vorleistungen
Reisekosten und Auslösungen	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-4-Steller Hierarchie), CC096: Pauschalreisen	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Strom

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Bewirtung und Geschenke	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-4-Steller Hierarchie), CC111: Verpflegungsdienstleistungen	Vorleistungen
Wartung und Instandsetzung	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde BV4.1 kalender- und saisonbereinigt (WZ08-D)	Vorleistungen
Kalk. Gewerbesteuer	Durchschnittshebesätze der Realsteuern: Deutschland, Jahre, Durchschnittshebesätze Gewerbesteuer	

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Personalkosten	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde BV4.1 kalender- und saisonbereinigt (WZ08-D)	Arbeit
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	<p>Zeitreihen nach §7 (7) NEV: Basis sind Zeitreihen der Bundesbank: Umlaufrenditen festverzinslicher Wertpapiere inländischer Emittenten (mind. seit 1968)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anleihen der öffentl. Hand (BBK01. WU0004) • Hypothekendarlehen (BBK01. WU0018) • Unternehmensanleihen (BBK01. WU0022) <p>Monatswerte aggregiert zu Jahreswerten, jährliche Mittelung der Zinssätze der drei Wertpapiere als Preis für Fremdkapital, kein rollierender Index</p>	Kapital

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Kalk. Eigenkapitalzinsen	<p>EK I: Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere: Kapitalmarktstatistik, Statistisches Beiheft 2 zum Monatsbericht, S. 36, Tabelle 7b), Spalte 1 („insgesamt“)</p> <p>EK II: Zeitreihen nach §7 (7) NEV: Basis sind Zeitreihen der Bundesbank: Umlaufrenditen festverzinslicher Wertpapiere inländischer Emittenten (mind. seit 1968)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anleihen der öffentl. Hand (BBK01. WU0004) • Hypothekenpfandbriefe (BBK01. WU0018) • Unternehmensanleihen (BBK01. WU0022) <p>Monatswerte aggregiert zu Jahreswerten, jährliche Mittelung der Zinssätze der drei Wertpapiere als Preis für Fremdkapital, kein rollierender Index</p>	Kapital
Kalkulatorische Abschreibungen "Altanlagen" zu Tagesneuwerten x EK-Quote	Preisindizes zur Ermittlung der Tagesneuwerte nach § 6a GasNEV	Kapital

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Aufwendungen für die Beschaffung von Eigenverbrauch	Erzeugerpreisindizes gewerblicher Produkte: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP2009 2-/3-/4-/5-/6-/9-Steller/Sonderpositionen) GP09-352227100: Erdgas bei Abgabe an Wiederverkäufer	Vorleistungen
Aufwendungen für die Beschaffung von Entspannungsenergie	Erzeugerpreisindizes gewerblicher Produkte: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP2009 2-/3-/4-/5-/6-/9-Steller/Sonderpositionen) GP09-352227100: Erdgas bei Abgabe an Wiederverkäufer	Vorleistungen
Sonstiges	Mischindex aus angesetzten Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen	Vorleistungen
Aufwendungen für durch Dritte erbrachte Betriebsführung	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde WZ08-M Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Aufwendungen für durch Dritte erbrachte Wartungs- und Instandhaltungsleistungen	Index der Arbeitskosten je geleistete Stunde BV4.1 kalender- und saisonbereinigt (WZ08-D)	Vorleistungen
Aufwendungen für die Beschaffung von Ausgleichsenergie für den Basisbilanzausgleich	Erzeugerpreisindizes gewerblicher Produkte: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP2009 2-/3-/4-/5-/6-/9-Steller/Sonderpositionen) GP09-352227100: Erdgas bei Abgabe an Wiederverkäufer	Vorleistungen
Aufwendungen für Differenzmengen	Erzeugerpreisindizes gewerblicher Produkte: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP2009 2-/3-/4-/5-/6-/9-Steller/Sonderpositionen) GP09-352227100: Erdgas bei Abgabe an Wiederverkäufer	Vorleistungen
Sonstiges	Mischindex aus angesetzten Aufwendungen für bezogene Leistungen	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Erstellung/Bereitstellung eines Informationssystems über die Kapazitätsauslastung (§ 10 GasNZV a.F.)	Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: DL-IT-01: IT-Dienstleistungen	Vorleistungen
Vorgabe zur Reduzierung der Marktgebiete gemäß § 21 Abs. 1 GasNZV	Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: DL-IT-01: IT-Dienstleistungen	Vorleistungen
Einrichtung und den Betrieb einer Handelsplattform § 12 GasNZV (§ 14 Abs. 1 GasNZV a.F.)	Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: DL-IT-01: IT-Dienstleistungen	Vorleistungen
Durchführung der Versteigerung nach § 10 Abs. 6 GasNZV a.F.	Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: DL-IT-01: IT-Dienstleistungen	Vorleistungen
Marktgebietskooperationen	Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: DL-IT-01: IT-Dienstleistungen	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Mieten, sonstige Pachtzinsen, sonstige Leasingraten, Gebühren und Beiträge	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-4-Steller Hierarchie), CC041: Wohnungsmiete, einschl. Mietwert v. Eigentümerwhg.	Vorleistungen
Versicherungen	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Jahre, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums, (COICOP 2-/3-/4-/10-Steller/Sonderpositionen), Mischindex aus: CC1252000100: Beitrag zur Hausrat- oder Gebäudeversicherung CC1254000100: Beitrag zur Kraftfahrzeugversicherung CC1255000100: Beitrag zur privaten Haftpflichtversicherung CC1255000200: Beitrag zur Rechtsschutzversicherung Gewichtung nach Wägungsschema 2010 VPI	Vorleistungen

Anhang Netzbetreiber

Indexreihen - Gas

Kostenposition	Zeitreihe	Inputfaktor
Reisekosten und Auslösungen	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-4-Steller Hierarchie), CC096: Pauschalreisen	Vorleistungen
Bewirtung und Geschenke	Verbraucherpreisindex: Deutschland, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-4-Steller Hierarchie), CC111: Verpflegungsdienstleistungen	Vorleistungen
Sonstiges	Mischindex aus angesetzten Aufwendungen für sonstige betriebliche Kosten	Vorleistungen
Kalk. Gewerbesteuer	Durchschnittshebesätze der Realsteuern: Deutschland, Jahre, Durchschnittshebesätze Gewerbesteuer	

Themenblock 4: Synopse

- Methodik
- Daten
- Stützintervall
- Berechnungssystematik

Synopse Methodik

Ansatz	Malmquist Produktivitätsindex	Törnquist Mengenindex
Kriterien		
Grobklassifizierung	<ul style="list-style-type: none"> • „Frontier Methode“ • Separierbarkeit von Frontier Shift (technischer Fortschritt) und Catch-up (Aufholeffekte) • Mikroansatz 	<ul style="list-style-type: none"> • „Durchschnittsbetrachtung“ • Jegliche Produktivitätsänderung wird als Frontier Shift ausgewiesen • Makroansatz
Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Eher weniger annahmenintensiv <ul style="list-style-type: none"> – DEA: Skalenerträge (NDRS/CRS) – SFA: Cobb Douglas Funktion, Verteilungsannahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Restriktive Annahmen <ul style="list-style-type: none"> – Abbildung des technischen Fortschritts nur bei Vorliegen von technischer, allokativer und Skaleneffizienz – Wettbewerbsanalogie der ARegV • Translog Produktionsfunktion

Synopse

Methodik

Ansatz	Malmquist Produktivitätsindex	Törnquist Mengenindex
Kriterien		
Robustheit	<ul style="list-style-type: none"> • Gewisse Anfälligkeit bzgl. Datenunsicherheiten (z.B. Messfehler, Selektionseffekte, Änderung in den Datendefinitionen, aber <ul style="list-style-type: none"> – SFA berücksichtigt explizit Datenunsicherheiten – Ausreißerbereinigung – Rechnungen auf Basis der Datendefinitionen der jeweils beteiligten Perioden – Durchschnittsbildung über verschiedene Ansätze • leichte Verzerrungen bei Änderungen der allokativen Effizienz möglich, aber <ul style="list-style-type: none"> – Faktormärkte grundsätzlich wettbewerblich organisiert ((allokative Ineffizienz eher Bestandteil des Catch-up) 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Verwendung von Aggregaten aus der VGR robust gegenüber Datenunsicherheiten • Eventuelle Brüche in den Zeitreihen (z.B. durch Änderungen in der Erhebungssystematik) • Verzerrungen bei Änderungen der allokativen, technischen oder Skaleneffizienz
Besonderheit	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenmalmquist (nominale Kosten) <ul style="list-style-type: none"> – Keine separate Berechnung der sektoralen Inputpreisänderungen erforderlich (Reduktion möglicher Fehlerquellen) • Umfassende Nutzung der Informationen aus den Effizienzvergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode ist vergleichsweise einfach und leicht nachvollziehbar

Ansatz	Malmquist Produktivitätsindex	Törnquist Mengenindex
Kriterien		
Daten	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage: Erhebungen im Rahmen der Effizienzvergleiche• Verwendung von Netzbetreiberdaten<ul style="list-style-type: none">– geprüfte Kosten (standardisiert und nicht standardisiert)– Outputparameter• Einbeziehung der FNB möglich• Einbeziehung der ÜNB derzeit nicht sichergestellt	<ul style="list-style-type: none">• Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes• Berechnungen auf Basis der makroökonomischen Größen Produktionswert und Bruttowertschöpfung• Zweisteller: Energieversorgung<ul style="list-style-type: none">– Gesamte Wertschöpfungskette der Energieversorgung– Keine Differenzierung nach Strom und Gas möglich– FNB sind nicht enthalten• Viersteller: synthetischer Index unter Verwendung netzbetreiber-spezifischer Kostenstrukturdaten<ul style="list-style-type: none">– Freiheitsgrade bei der Ausgestaltung

Synopse

Stützintervall

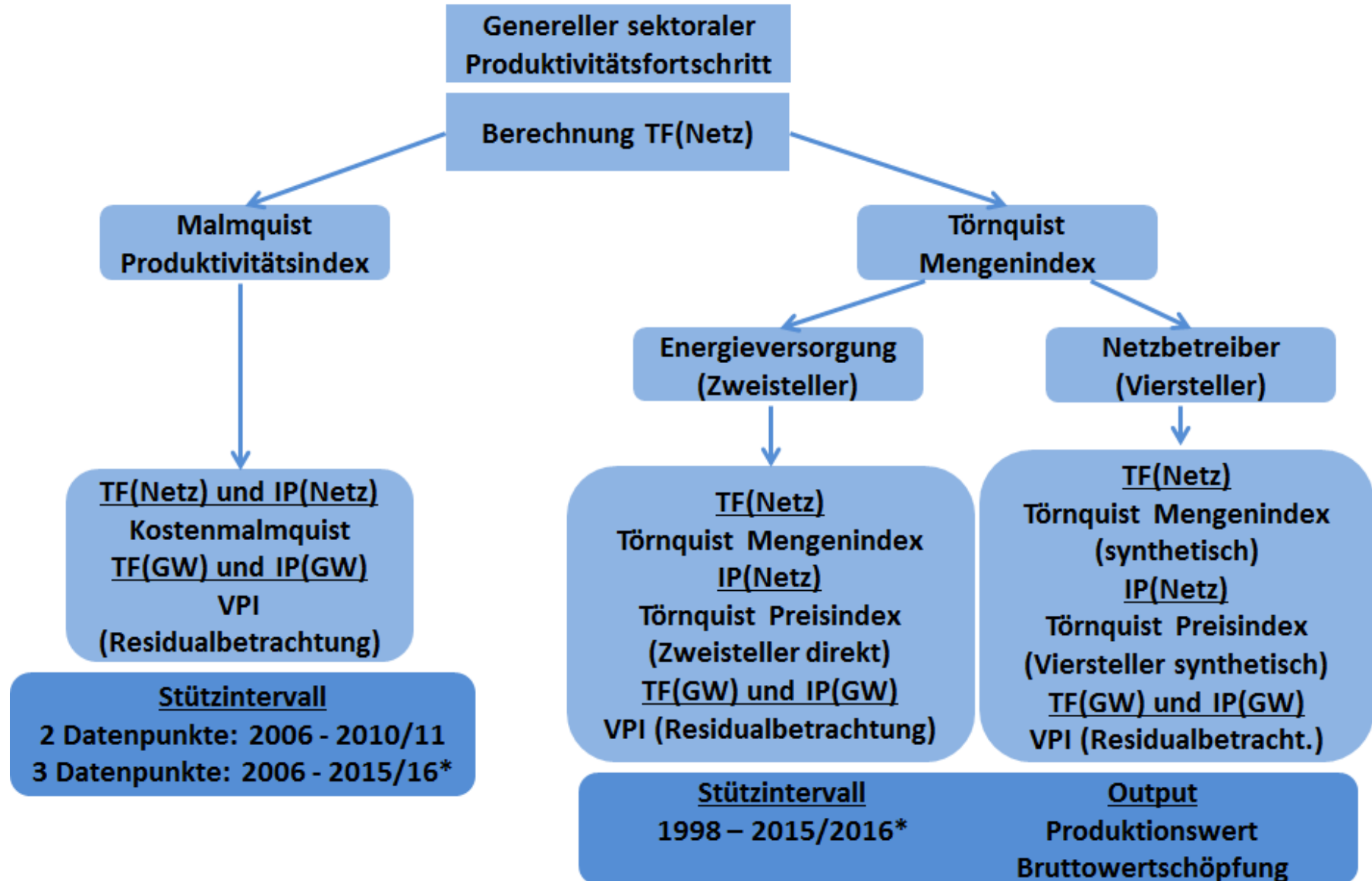
Ansatz	Malmquist Produktivitätsindex	Törnquist Mengenindex
Kriterien		
Stützintervall	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Datenpunkte: 2006 – 2010/2011¹⁾ • 3 Datenpunkte: 2006 – 2015/2016²⁾ • Hohe Deckungsgleichheit mit den Anreizstrukturen für Netzbetreiber im Prognosezeitraum • Rollierende Systematik innerhalb der ARegV möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • 1998 – 2015/2016³⁾ • Liberalisierung der Energiemärkte als Einschnitt in die strukturellen Gegebenheiten des Sektors • Glättung längerer Investitionszyklen bei den Energienetzen aufgrund langlebiger Anlagengüter

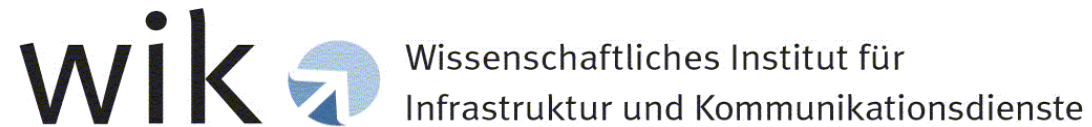
1) auf Basis der beiden bereits durchgeführten Effizienzvergleiche für die erste und zweite Regulierungsperiode;

2) bei Einbeziehung der Effizienzvergleiche für die dritte Regulierungsperiode;

3) bei Aktualisierung der Daten (Gas 2015, Strom 2016); derzeit verfügbarer Endzeitpunkt 2014.

Synopse Berechnungssystematik





WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur
und Kommunikationsdienste GmbH
Postfach 2000
53588 Bad Honnef
Tel.: +49 2224-9225-83
Fax: +49 2224-9225-68
eMail: m.stronzik@wik.org
www.wik.org