

**Beispielrechnungen
zur Verbändevereinbarung II
über Netznutzungsentgelte
für elektrische Energie
vom 13. Dezember 1999**

Im Folgenden soll die Ermittlung der Netznutzungsentgelte nach dem Punktmodell (Jahresleistungspreise) beispielhaft erläutert werden. Die angenommenen Kosten, Leistungen und Gleichzeitigkeitsgrade sowie die daraus resultierenden Netznutzungsentgelte sind lediglich Beispielwerte.

1. Beispiel zur Ermittlung der Netznutzungsentgelte der einzelnen Spannungsebenen nach der Kostenwälzungsmethode

Bei der Beispielrechnung wird davon ausgegangen, daß sich keine Erzeugungseinheiten in den unterlagerten Spannungsebenen befinden. Nicht von der unterlagerten Spannungsebene in Anspruch genommene Leistungen sind jeweils anderen Kunden zugeordnet, die hier nicht betrachtet werden.

Folgende Kosten, Leistungen und Gleichzeitigkeitsgrade (g) werden für die jeweilige Spannungsebene beispielhaft angenommen.

Spannungsebene	Kosten [Mio DM] absolut	g	Jahres-höchstlast des Netzbereichs [MW]
Höchstspannung	585	0,9	10.000
Umspannung Höchst-/Hochspannung	20	1	1600
Hochspannung	40	0,85	800
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	12	1	500
Mittelspannung	45	0,8	500
Umspannung Mittel-/Niederspannung	10	1	200
Niederspannung	50	-	200

In den angegebenen Kosten sind die Systemdienstleistungen (einschließlich Standard-Toleranzband +/- 5%) und die Verluste enthalten. Als Erlöse aus der T-Komponente werden 5 Mio DM angenommen.

Die Durchmischung der betrachteten Netzbereiche mit anderen Netzbereichen / Entnahmestellen findet in der jeweils höheren Spannungsebene statt und wird durch einen Gleichzeitigkeitsgrad berücksichtigt. In der Umspannung findet keine Durchmischung statt.

Nachfolgend wird das schematische Verfahren zur Ermittlung der Netznutzungsentgelte für die verschiedenen Spannungsebenen beispielhaft dargestellt.

Ermittlung der Netznutzungsentgelte für eine nachfolgende Spannungsebene bzw. einen nachgelagerten Netzbetreiber über die Kostenwälzungsmethode

Höchstspannungsebene

Netznutzungsentgelt Höchstspannung

$$LP_{H6S} = (K_{H6S} - \text{Erlöse}_{T\text{-Komponente}}) / P_{H6S} = (585 - 5 \text{ Mio DM/a}) / 10.000 \text{ MW} = \mathbf{58 \text{ DM/kWa}}$$

$$K_{H6S \text{ in HS}} = LP_{H6S} \cdot g_{H6S} \cdot P_{HS} = 58 \text{ DM/kWa} \cdot 0,9 \cdot 800 \text{ MW} = 42 \text{ Mio DM/a}$$

Höchstspannung/
Hochspannung

Jahresleistungspreis Umspannung

$$LP_{H6S/HS} = K_{H6S/HS} / P_{H6S/HS} = 20 \text{ Mio DM/a} / 1600 \text{ MW} = \mathbf{12,50 \text{ DM/kWa}}$$

$$K_{H6S/HS \text{ in HS}} = LP_{H6S/HS} \cdot P_{HS} = 12,50 \text{ DM/kWa} \cdot 800 \text{ MW} = 10 \text{ Mio DM/a}$$

Hochspannungsebene

$$K_{in \text{ HS}} = K_{H6S \text{ in HS}} + K_{H6S/HS \text{ in HS}} = 42 \text{ Mio DM/a} + 10 \text{ Mio DM/a} = 52 \text{ Mio DM/a}$$

Netznutzungsentgelt Hochspannung

$$LP_{HS} = (K_{HS} + K_{in \text{ HS}}) / P_{HS} = (40 \text{ Mio DM/a} + 52 \text{ Mio DM/a}) / 800 \text{ MW} = \mathbf{115 \text{ DM/kWa}}$$

$$K_{HS \text{ in MS}} = LP_{HS} \cdot g_{HS} \cdot P_{MS} = 115 \text{ DM/kWa} \cdot 0,85 \cdot 500 \text{ MW} = 49 \text{ Mio DM/a}$$

Hochspannung/
Mittelspannung

Jahresleistungspreis Umspannung

$$LP_{HS/MS} = K_{HS/MS} / P_{HS/MS} = 12 \text{ Mio DM/a} / 500 \text{ MW} = \mathbf{24 \text{ DM/kWa}}$$

$$K_{HS/MS \text{ in MS}} = LP_{HS/MS} \cdot P_{MS} = 24 \text{ DM/kWa} \cdot 500 \text{ MW} = 12 \text{ Mio DM/a}$$

Mittelspannungsebene

$$K_{in \text{ MS}} = K_{HS \text{ in MS}} + K_{HS/MS \text{ in MS}} = 49 \text{ Mio DM/a} + 12 \text{ Mio DM/a} = 61 \text{ Mio DM/a}$$

Netznutzungsentgelt Mittelspannung

$$LP_{MS} = (K_{MS} + K_{in \text{ MS}}) / P_{MS} = (45 \text{ Mio DM} + 61 \text{ Mio DM}) / 500 \text{ MW} = \mathbf{212 \text{ DM/kWa}}$$

$$K_{MS \text{ in NS}} = LP_{MS} \cdot g_{MS} \cdot P_{NS} = 212 \text{ DM/kWa} \cdot 0,8 \cdot 200 \text{ MW} = 34 \text{ Mio DM/a}$$

Mittelspannung/
Niederspannung

Jahresleistungspreis Umspannung

$$LP_{MS/NS} = K_{MS/NS} / P_{MS/NS} = 10 \text{ Mio DM/a} / 200 \text{ MW} = \mathbf{50 \text{ DM/kWa}}$$

$$K_{MS/NS \text{ in NS}} = LP_{MS/NS} \cdot P_{NS} = 50 \text{ DM/kWa} \cdot 200 \text{ MW} = 10 \text{ Mio DM/a}$$

Niederspannungsebene

$$K_{in \text{ NS}} = K_{MS \text{ in NS}} + K_{MS/NS \text{ in NS}} = 34 \text{ Mio DM/a} + 10 \text{ Mio DM/a} = 44 \text{ Mio DM/a}$$

Netznutzungsentgelt Niederspannung

$$LP_{NS} = (K_{NS} + K_{in \text{ NS}}) / P_{NS} = (50 \text{ Mio DM/a} + 44 \text{ Mio DM/a}) / 200 \text{ MW} = \mathbf{470 \text{ DM/kWa}}$$

Aus der Kostenwälzung ergeben sich die in nachfolgender Tabelle angegebenen Netznutzungsentgelte für Entnahmestellen in den jeweiligen Entnahmespannungsebenen bzw. Jahresleistungspreise für die einzeln betrachteten Spannungsebenen / Umspannungen.

Entnahmespannungsebene	Jahresleistungspreis [DM/kWa]	Netznutzungsentgelt [DM/kWa]
Höchstspannung	58	58
Umspannung Höchst-/Hochspannung	12,50	
Hochspannung	50	115
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	24	
Mittelspannung	90	212
Umspannung Mittel-/Niederspannung	50	
Niederspannung	250	470

2. Allgemeines

Die Einspeisespannungsebene sowie die Entfernung zwischen Einspeisung und Entnahme spielen keine Rolle. Somit sind für die jeweilige Entgeltberechnung das Netznutzungsentgelt der Entnahmespannungsebene ($LP_{\text{Entnahmespannungsebene}}$), die maximale Leistung des Kunden (P_{max}) sowie der Gleichzeitigkeitsfaktor (g) für die Entnahmestellen, die an der jeweiligen Spannungsebene angeschlossen sind, zu berücksichtigen.

2.1 Beispiele (mit Gleichzeitigkeitsgraden gemäß Anlage 4)

2.1.1 Entnahmestelle im Hochspannungsnetz

Kundenparameter:

Entnahmestelle	HS-Netz	$\Rightarrow LP = 115 \text{ DM/kWa}$
max. Leistung des Kunden (P_{max})	25 MW	$\Rightarrow P_{\text{max}} = 25.000 \text{ kW}$
Jahresbenutzungsdauer (T_B)	6.500 h/a	$\Rightarrow g = 0,89$

$$\text{Entgelt} = LP_{\text{HS-Netz}} \cdot P_{\text{max}} \cdot g$$

$$\text{Entgelt} = 115 \text{ DM/kWa} \cdot 25.000 \text{ kW} \cdot 0,89 \Rightarrow \text{Entgelt} = 2,56 \text{ Mio DM/a}$$

Umgerechnet auf die bezogene Arbeitsmenge ergibt sich ein spezifisches Entgelt von **1,6 Pf/kWh**.

2.1.2 Entnahmestelle im Mittelspannungsnetz

Kundenparameter:

Entnahmestelle	MS-Netz	$\Rightarrow LP = 212 \text{ DM/kWa}$
max. Leistung des Kunden (P_{\max})	2 MW	$\Rightarrow P_{\max} = 2.000 \text{ kW}$
Jahresbenutzungsdauer (T_B)	4.000 h/a	$\Rightarrow g = 0,77$

$$\text{Entgelt} = LP_{\text{MS-Netz}} \cdot P_{\max} \cdot g$$

$$\text{Entgelt} = 212 \text{ DM/kWa} \cdot 2.000 \text{ kW} \cdot 0,77 \Rightarrow \text{Entgelt} = 326.000 \text{ DM/a}$$

Umgerechnet auf die bezogene Arbeitsmenge ergibt sich ein spezifisches Entgelt von **4,1 Pf/kWh**.

2.1.3 Entnahmestelle an der Umspannung Mittelspannung/Niederspannung

Kundenparameter:

Entnahmestelle	Umspannung	$\Rightarrow LP_{\text{MS}} = 212 \text{ DM/kWa}$
		$\Rightarrow LP_{\text{MS/NS}} = 50 \text{ DM/kWa}$
max. Leistung des Kunden (P_{\max})	2 MW	$\Rightarrow P_{\max} = 2.000 \text{ kW}$
Jahresbenutzungsdauer (T_B)	4.000 h/a	$\Rightarrow g = 0,77$

$$\text{Entgelt} = LP_{\text{MS-Netz}} \cdot P_{\max} \cdot g + LP_{\text{MS/NS}} \cdot P_{\max}$$

$$\text{Entgelt} = 212 \text{ DM/kWa} \cdot 2.000 \text{ kW} \cdot 0,77 + 50 \text{ DM/kWa} \cdot 2.000 \text{ kW} \\ \Rightarrow \text{Entgelt} = 426.000 \text{ DM/a}$$

Umgerechnet auf die bezogene Arbeitsmenge ergibt sich ein spezifisches Entgelt von **5,3 Pf/kWh**.

2.1.4 Entnahmestelle im Niederspannungsnetz

Kundenparameter:

Entnahmestelle	NS-Netz	$\Rightarrow LP = 470 \text{ DM/kWa}$
max. Leistung des Kunden (P_{\max})	90 kW	$\Rightarrow P_{\max} = 90 \text{ kW}$
Jahresbenutzungsdauer (T_B)	2.500 h/a	$\Rightarrow g = 0,7$

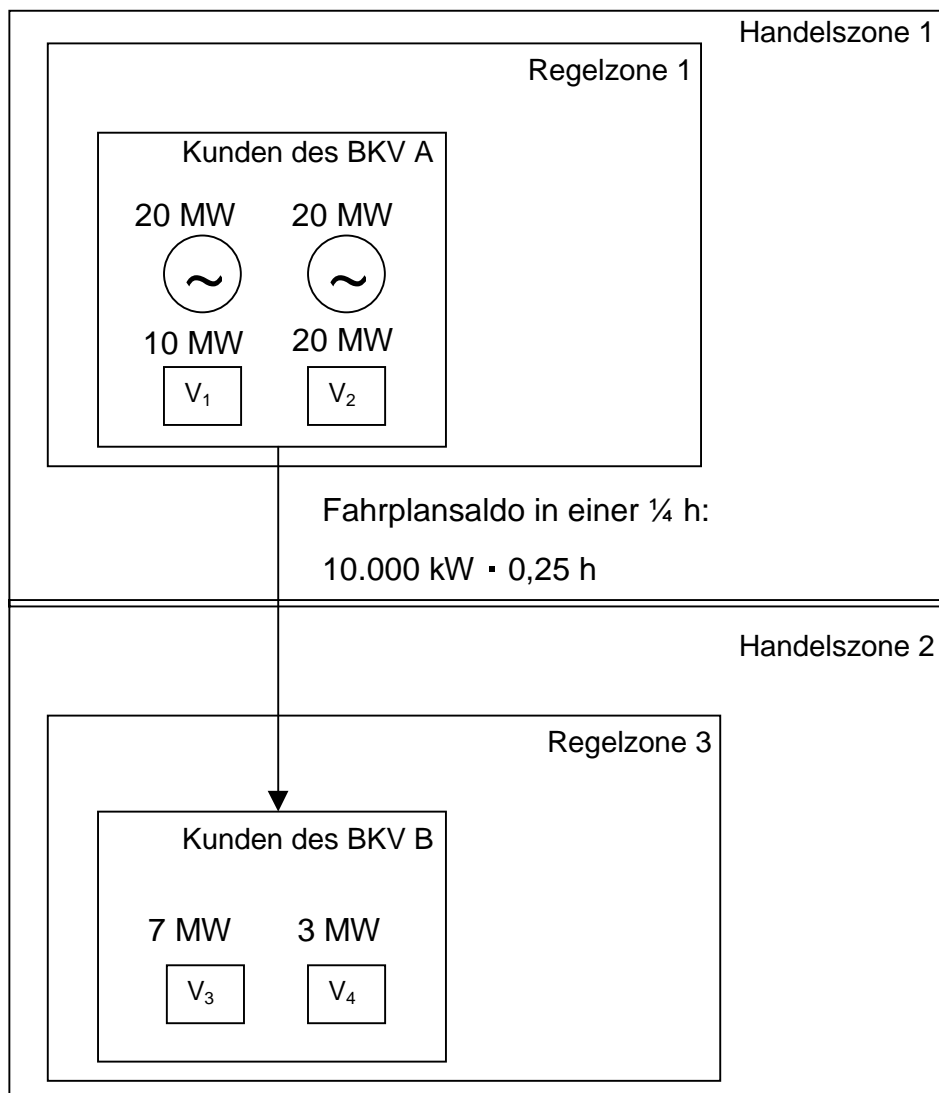
$$\text{Entgelt} = LP_{\text{NS-Netz}} \cdot P_{\max} \cdot g$$

$$\text{Entgelt} = 470 \text{ DM/kWa} \cdot 90 \text{ kW} \cdot 0,7 \quad \Rightarrow \quad \text{Entgelt} = 29.610 \text{ DM}$$

Umgerechnet auf die bezogene Arbeitsmenge ergibt sich ein spezifisches Entgelt von **13,2 Pf/kWh**.

3. T-Komponente

Beim Energieaustausch eines Bilanzkreisverantwortlichen (BKV) zwischen Handelszone 1 und Handelszone 2 entrichtet der Bilanzkreisverantwortliche die T-Komponente auf den Fahrplansaldo (Viertelstundenwerte) in Höhe von 0,25 Pf/kWh und zahlt es an den Übertragungsnetzbetreiber, bei dem der Fahrplansaldo als Import auftritt. Die T-Komponente ist ausschließlich Bestandteil der Beziehung zwischen dem Bilanzkreisverantwortlichen und dem Übertragungsnetzbetreiber. Die Kunden des Bilanzkreisverantwortlichen bleiben davon unberührt.



$$T\text{-Entgelt pro } \frac{1}{4} \text{ h} = 10.000 \text{ kW} \cdot 0,25 \text{ h} \cdot 0,25 \text{ Pf/kWh} = 6,25 \text{ DM}$$

Das T-Entgelt in Höhe von DM 6,25 in der Viertelstunde entrichtet der Bilanzkreisverantwortliche B an den Übertragungsnetzbetreiber der Regelzone 3 in der Handelszone 2.

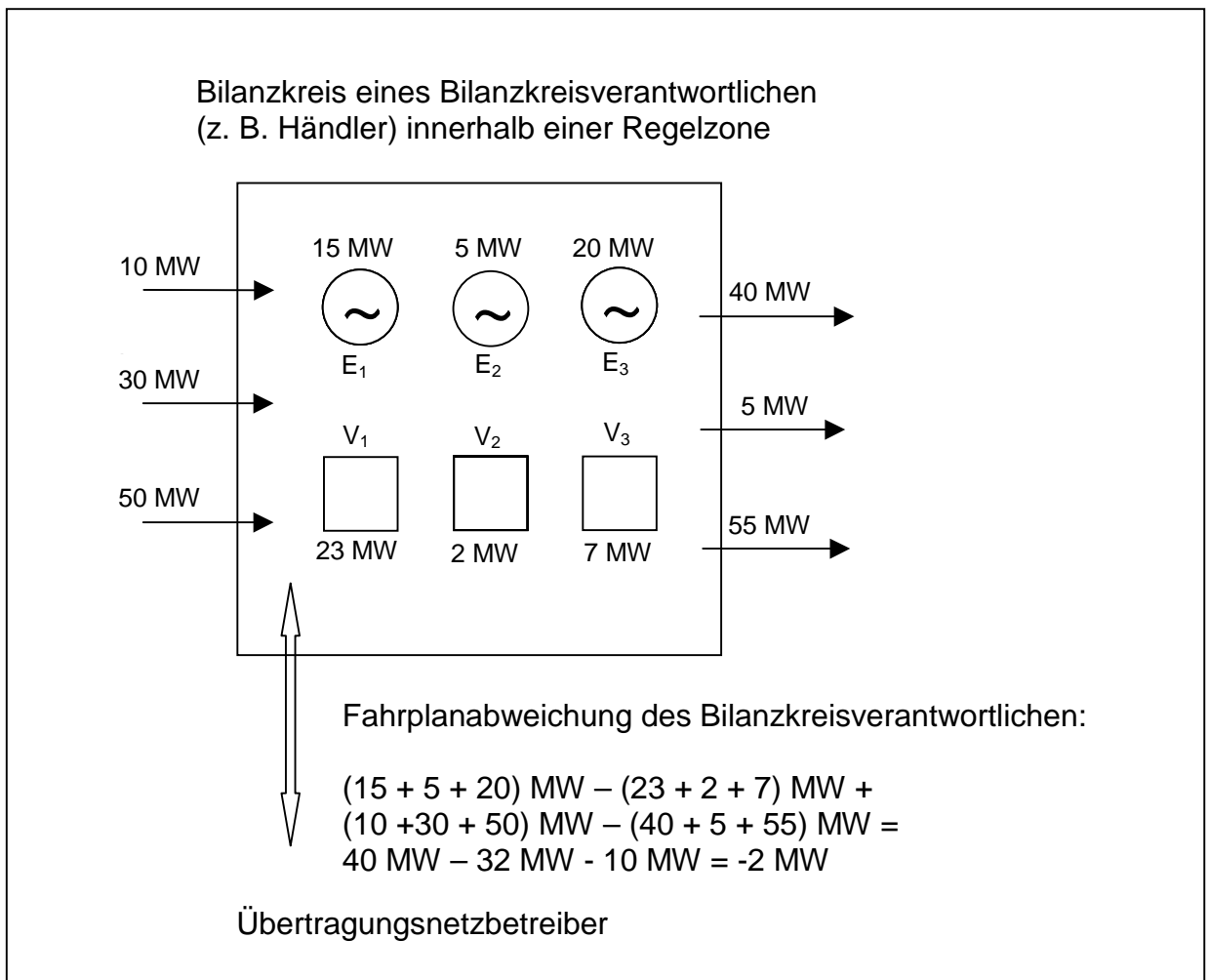
4. Bilanzkreis

(siehe hierzu auch Definitionen und Beispiele in der Anlage „Bilanzausgleich“)

Innerhalb einer Regelzone werden alle Einspeisungen und Entnahmen eines Bilanzkreisverantwortlichen im Viertelstundenraster saldiert.

Die resultierende Abweichung im Viertelstundenraster entspricht der Fahrplanabweichung und wird vom Übertragungsnetzbetreiber der Regelzone ausgeglichen und unter Berücksichtigung des Naturalausgleichs in Rechnung gestellt.

Für den Austausch mit anderen Bilanzkreisen wird der Saldo mit dem jeweiligen Bilanzkreis aus den Fahrplänen gebildet.



Fahrplanabweichung des Bilanzkreisverantwortlichen

$$= \sum_{i=1}^n E_i - \sum_{j=1}^n V_j + \sum_{k=A}^x \text{Fahrplansalden}$$

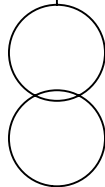
Die Fahrplanabweichung des Bilanzkreises beträgt 2 MW und wird vom Übertragungsnetzbetreiber geliefert.

5. Reservenetzkapazität und Entgelt für Kraftwerke

Industrieller Verbraucher ohne Eigenerzeugung
Netz ohne dezentrale Erzeugung

$E_{\text{Netz}} = 58 \text{ DM/kWa}$

$E_{\text{Usp}} = 12,50 \text{ DM/kWa}$



Normalnutzung

100 MW
500 GWh
5000 h/a

**Industriekunde
ohne
Eigenerzeugung**

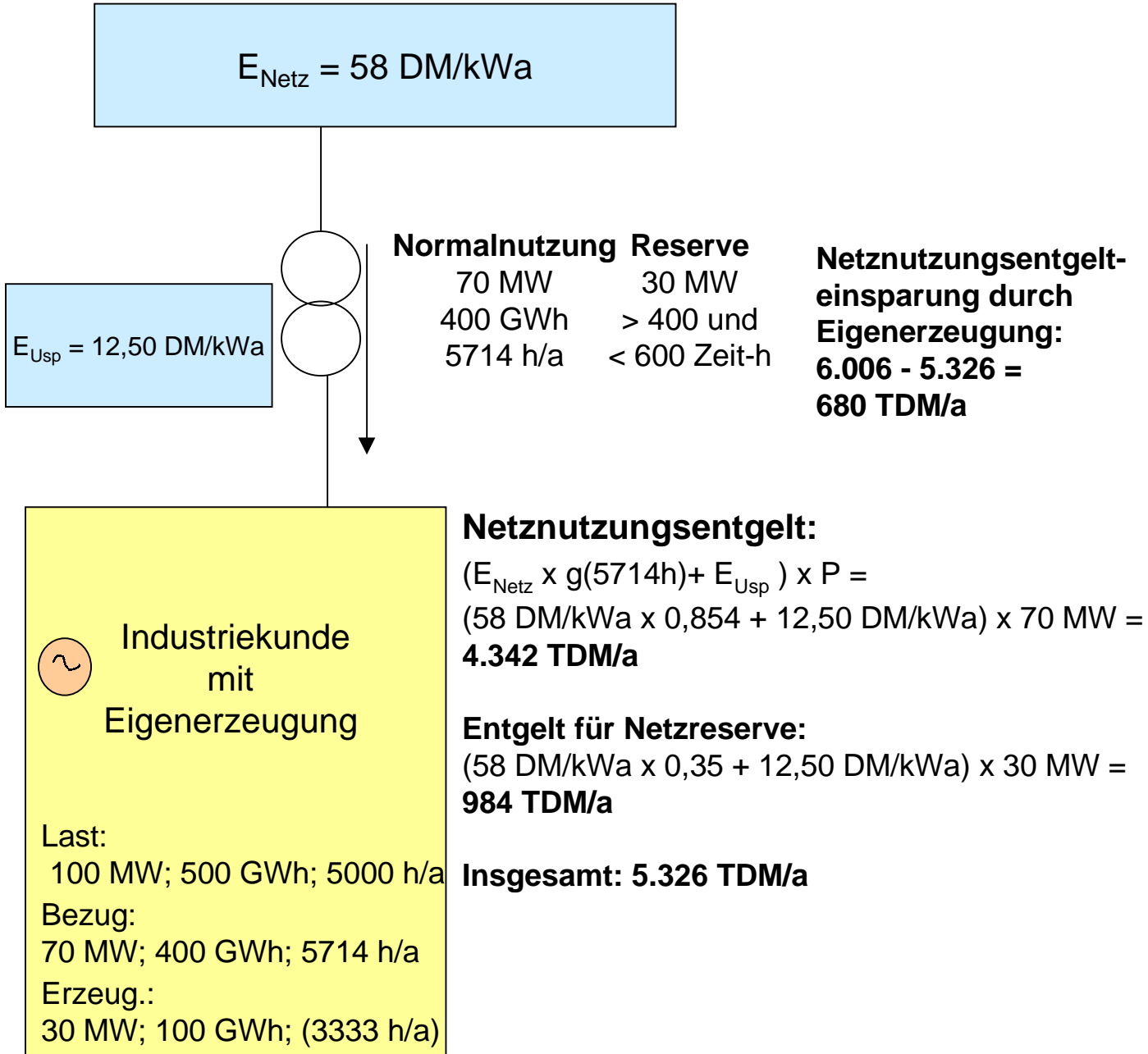
100 MW
500 GWh
5000 h/a

Netznutzungsentgelt:

$$(E_{\text{Netz}} \times g(5000\text{h}) + E_{\text{Usp}}) \times P =$$

$$(58 \text{ DM/kWa} \times 0,820 + 12,50 \text{ DM/kWa}) \times 100 \text{ MW} = \mathbf{6006 \text{ TDM/a}}$$

Industrieller Verbraucher mit Eigenerzeugung Netz ohne dezentrale Erzeugung



Netz mit dezentraler Erzeugung: Entgelt für Kraftwerk

$E_{\text{Netz}} = 58 \text{ DM/kWa}$

$E_{\text{Usp}} = 12,50 \text{ DM/kWa}$

Normalnutzung

70 MW
400 GWh
5714 h/a

$$=(58 \text{ DM/kWa} \times 0,854 + 12,50 \text{ DM/kWa}) \times 70 \text{ MW}$$

Netznutzungsentgelt

ohne KW wäre: 6.006 TDM/a
= Netznutzungsentgelt für den Kunden

Reservenetzkapazität:
984 TDM

4.342 TDM/a

Reserve
30 MW
>400 und
< 600 Zeit-h



30 MW
100 GWh

Entgelt für Kraftwerk (von NB):

$$6.006 - 4.342 - 984 = 680 \text{ TDM/a}$$

$$=(58 \text{ DM/kWa} \times 0,35 + 12,50 \text{ DM/kWa}) \times 30 \text{ MW} = 984 \text{ TDM/a}$$

Industriekunde ohne Eigenerzeugung

100 MW
500 GWh
5000 h

Netznutzungsentgelt für den Kunden:

$$(E_{\text{Netz}} \times g(5000\text{h}) + E_{\text{Usp}}) \times P_{\text{Kunde}} = (58 \text{ DM/kWa} \times 0,82 + 12,50 \text{ DM/kWa}) \times 100 \text{ MW} = 6.006 \text{ TDM/a}$$

zahlt Kunde