

Ökobilanz-Kennwertmodelle für das Labelling von Ökostrom

Dr. Niels Jungbluth
ESU-services, Uster



Kurzvortrag 18. Diskussionsforum Ökobilanzen
Zürich, 13. November 2002

Liberalisierung des Strommarktes

Grundfragen aus Sicht umweltbewusster Konsumenten:

- Kann ich „grünem“ Strom trauen?
- Was für Strom enthält „grüner“ Strom und woher kommt der?
- Was kostet „guter“ grüner Strom?

Die Lösung: *naturemade*

1. zweistufiges Qualitätszeichen

- für ökologisch produzierten Strom (*star*)
- und für Strom aus erneuerbaren Quellen (*basic*)

2. Fördermodell

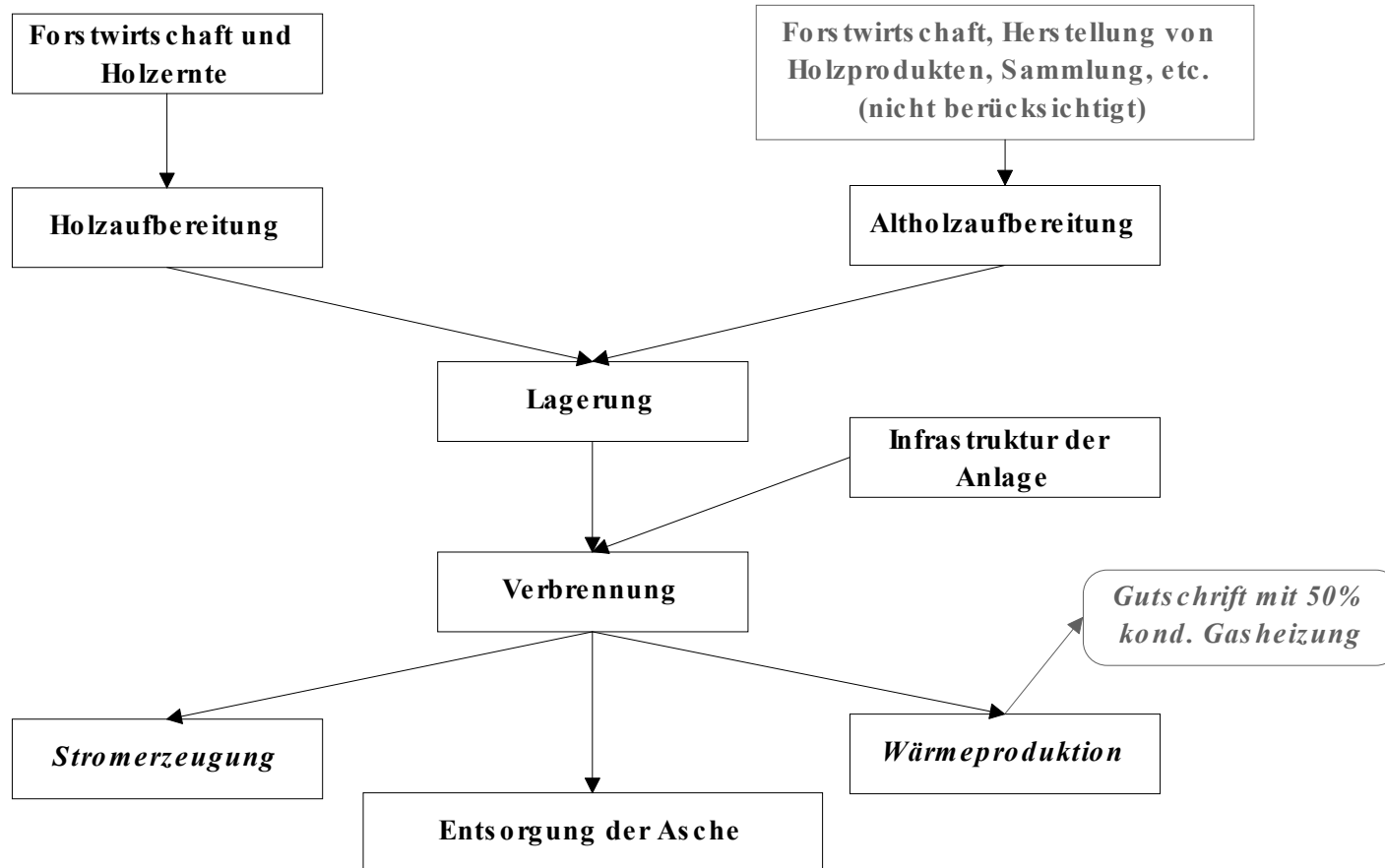
- für *naturemade star – Strom* (insbesondere für Strom aus neuen erneuerbaren Quellen wie Sonne, Wind, Biomasse)

Ziele: Mittelfristig 10 x mehr Strom aus Sonne,
Wind, Biomasse
+
Förderung ökologischer Wasserkraft

naturemade star – die Kriterien für Stromproduzenten

- I. **Erfüllung aller *naturemade basic* – Kriterien**
 - erneuerbarer Strom
 - legal compliance
 - Umweltmanagementsystem bei Anlagen > 10 MW
 - Energiemanagement
 - Herkunftsdeklaration und Produkteinformation
 - Fördermodell auf Ebene Lieferanten
- II. **globale ökologische Kriterien (Ökobilanz)**
- III. **lokal- regionale ökologische Kriterien**
- IV. **Sonderanforderungen für Wasserkraftanlagen: Fonds für ökologische Verbesserungsmaßnahmen**

Beispiel Holzverstromung



Standardanlagen

	Holz WKK-Anlage, mit Multi-Zyklon	Holz WKK-Anlage, mit weitergehender Abgasreinigung	Altholz WKK, mit weitergehender Abgasreinigung
Holzverbrauch (Sm^3/a)	15296	15296	15296
Elektrische Leistung (kWel berechnet)	110	107	107
Thermische Leistung (kWh berechnet)	4671	4671	4671
Elektrizitätsproduktion (MWh/a)	964	935	935
Wärmeproduktion (MWh/a)	11367	11367	11367
Gesamtwirkungsgrad berechnet	78.4%	78.2%	78.2%
Staub (mg/Nm^3)	121	10	10
NOx (mg/Nm^3)	200	100	100
CO (mg/Nm^3)	100	100	100
Blei (mg/Nm^3)	0.049	0.049	2
Cadmium (mg/Nm^3)	0.0002	0.0002	0.069
Zink (mg/Nm^3)	0.5	0.5	2

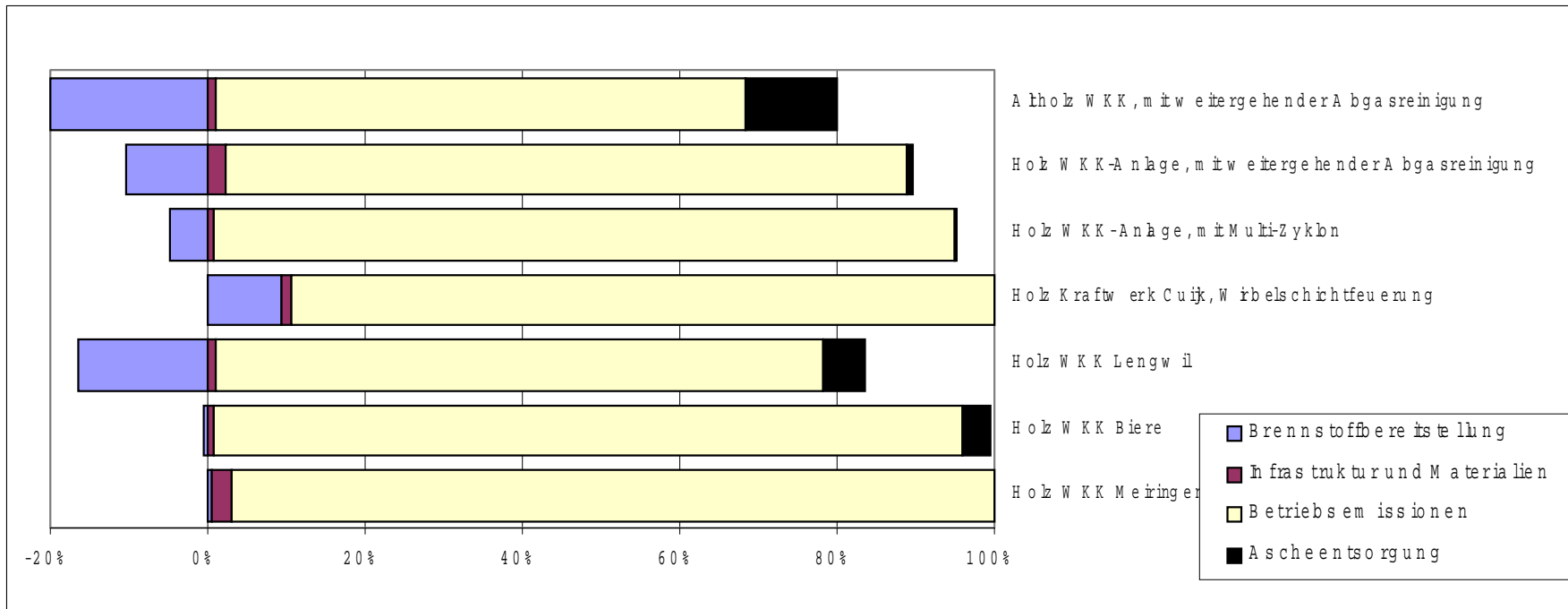
Grenzwert globales Kriterium

- Eco-indicator 99 (H, A) Punkte als Bewertungsmethode
- Umweltbelastung kleiner als 50% eines modernen Erdgaskraftwerkes

		Certified Systems for Renewable Energy				Conventional Reference Systems				
Threshold Limit		Hydro Power	Wind Energy	Biogas ²⁾	Photovoltaic ³⁾	Gas Combined Cycle - Natural Gas	Nuclear Power	Fuel Oil	Hard Coal	UCPTE-Electricity-Mix
13'950	Min	367	1'160	neg.	6'730	27'900	6'260	61'600	28'000	24'600
	Max	637	9'680	neg.	14'900					

Angaben pro kWh

Bewertung mit dem Eco-indicator 99 (H, A)



➤ Direkte Emissionen dominieren die Gesamtbilanz

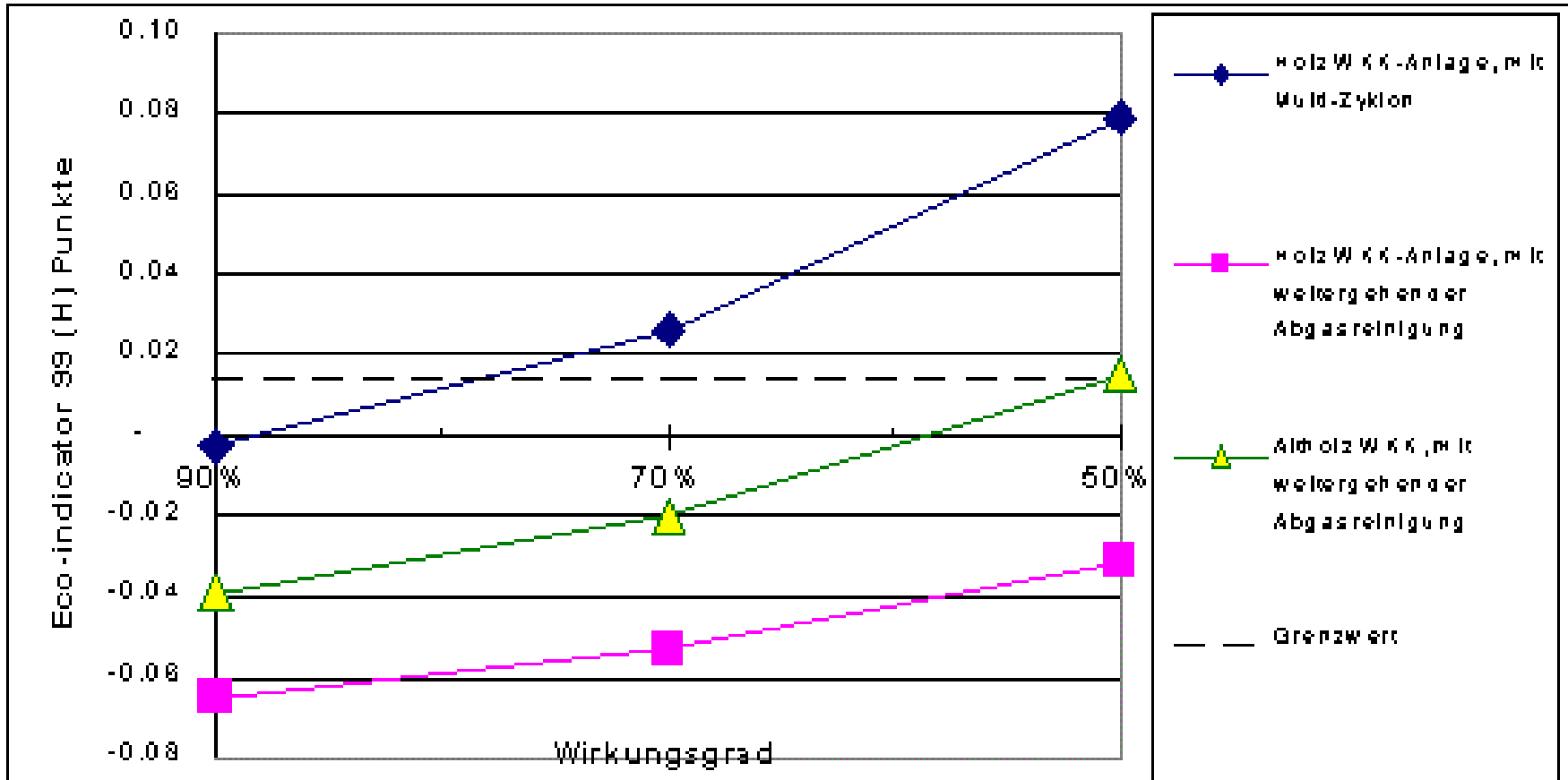
vergleich mit dem Grenzwert

- Grenzwert naturemade star:
0.014 Eco-indicator 99 (H,A) Punkte pro
kwh Strom

ET99-aggregated, Hierarchist	Holz WKK Meiringen	Holz WKK Biere	Holz WKK Lengwil	Holz Kraftwerk Cuijk, Wirbelschicht feuerung	Holz WKK - Anlage, mit Multi-Zyklon	Holz WKK - Anlage, mit weitergehender Abgasreinigung	Altholz WKK, mit weitergehender Abgasreinigung
1 Jahr Betrieb	5.36E+4	1.32E+5	9.02E+4	2.64E+6	1.12E+5	4.54E+4	7.31E+4
Strom (Abz. Gasheizung) pro kWh	-4.74E-2	1.41E-1	-1.74E-2	1.47E-2	1.25E-2	-5.87E-2	-2.90E-2
Anteil Emissionen beim Betrieb	30%	79%	79%	21%	77%	42%	71%
Anteil Top 5 / Emission	100%	100%	100%	91%	98%	89%	91%
Anteil Top 2 / Emission	100%	100%	94%	75%	94%	70%	26%

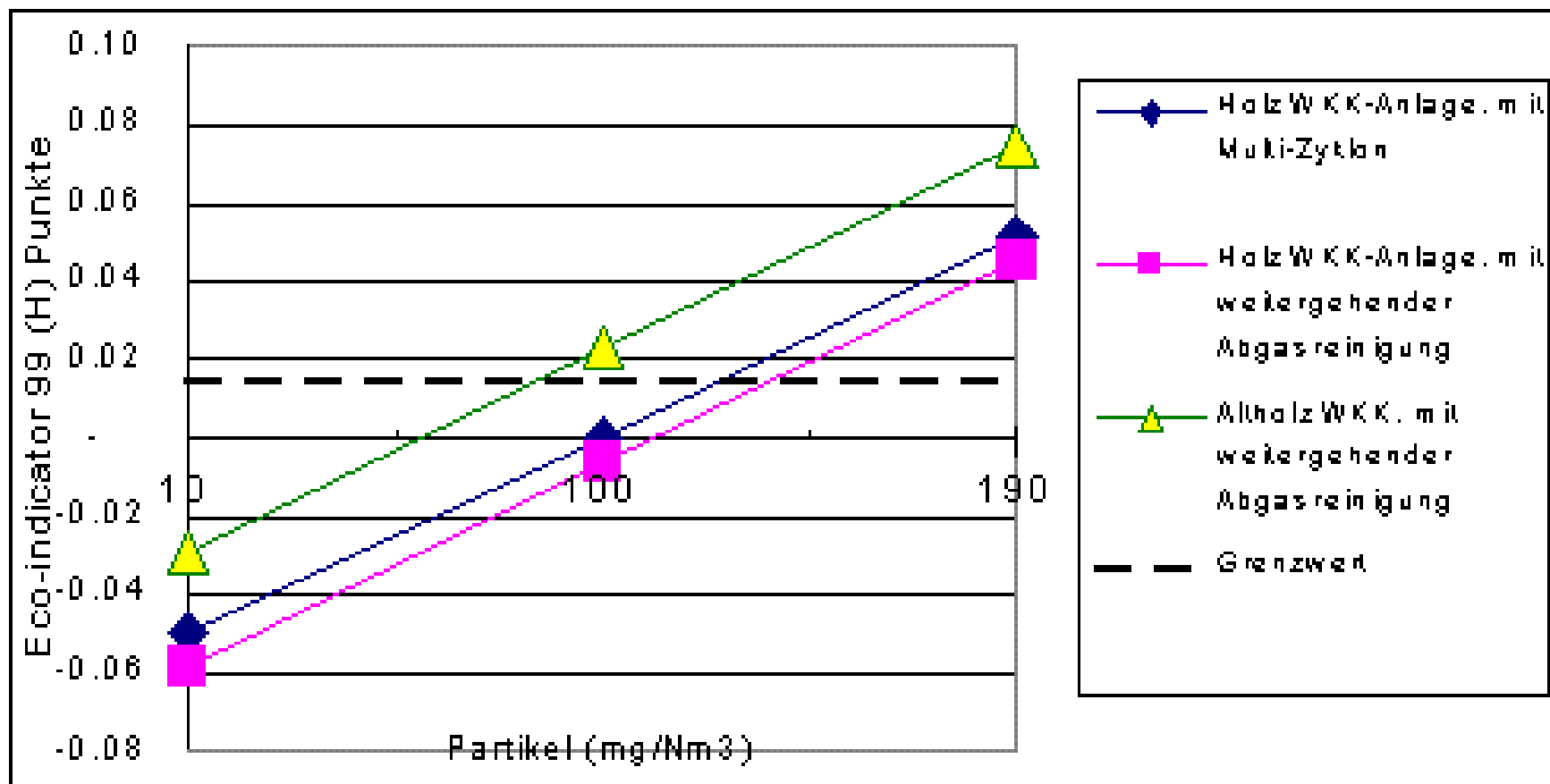
➤ staub, NOx und Schwermetalle dominieren

Identifikation der relevanten Kenngrößen



➤ Wirkungsgrad muss abgefragt werden

Staubemissionen



Kennwertmodell

Holzschnitzel aus Frischholz (Laubbaum)	Sm ³ /a	km	Bemerkungen:	
Holzschnitzel aus Frischholz (Laubbaum)	0	25	Jahresverbrauch von Holz in Schüttkubikmetern. Mittlere Transportentfernung ab Wald (Frischholz) bzw. ab Schnitzelherstellung.	
Holzschnitzel aus Frischholz (Nadelbaum)	0	25		
Holzschnitzel aus Restholz (z.B. Sägereiabfälle)	0	25		
Holzschnitzel aus Altholz	20000	50		
	20000			
Holzmenge (t atro) aus Sm ³ berechnet, aber nicht weiter verwendet	4'000			
Umwandlung				
	Wärme kraftkopplung		Heizkessel	
Kesselwirkungsgrad	84.0%	%	83.0%	Angaben des Kesselherstellers
Wärmeproduktion Kessel	15'652'174	kWh/a	-	Wärmeabgabe direkt aus dem Kessels (gemessen)
Holzverbrauch (t trocken) berechnet	3'626	3'626	-	Wird für Berechnungen verwendet
Netto Stromerzeugung	1'400'000	kWh/a	0	Einschliesslich Verbrauch für die Wärmeverteilung, abzüglich Eigenverbrauch für Brennstofftransport, Rauchgasreinigung und andere Anlagenteile der Stromerzeugung.
Wärme genutzt	13'000'000	kWh/a	-	Eigennutzung und Verkauf von Wärme aus der Anlage.
Luftmissionen im Reingas				
	WKK			
Partikel / Staub	10.0	mg/Nm ³	-	Angaben bezogen auf 11% O ₂ im trockenem Abgasvolumen
Stickoxide NO _x als NO ₂	100.0	mg/Nm ³	-	
Blei	2.0000	mg/Nm ³	-	
Cadmium	0.0690	mg/Nm ³	-	
Zink	2.0000	mg/Nm ³	-	
Outputs				
Aschen zur Entsorgung	kg	150'000	Gesamtmenge pro Jahr	

Heute zertifizierbare Energiesysteme

- Basic:
Erneuerbare Energien (keine fossilen Kraftwerke, keine Kernkraft, kein Kehrlicht)
 - Star:
Wasser, Sonne, Wind, Grüngut, landwirtschaftliches Biogas, Holz
- in Abklärung:
Klärgas (globale Ökobilanz)

Angebote von *naturemade star*-Strom Oktober 2001

Swisspower (ewz, EWB, ESB)	Premium Solar Premium Water	12'200 MWh
BKW	water star wind star	86'500 MWh 3'510 MWh
Energie Thun	Solarstrom	141 MWh
IWB	Basler Solarstrom	700 MWh
Rätia Energie	PurePower Graubünden	30'000 MWh
EW Brig-Naters	EWBN Ökostrom	3'900 MWh
		ca. 135 GWh

Schlussfolgerung

- Kennwertmodelle ermöglichen den systemüberschreitenden Vergleich verschiedener Einzelanlagen
- Das Ökobilanzkriterium wird mit anlagenspezifischen lokalen Kriterien erweitert