



Erfahrungen bei der Einrichtung von Energiemanagementsystemen in Unternehmen nach DIN EN ISO 50001

IHK Ostbrandenburg
Frankfurt (Oder), 12.06.2012

Dr. Steffen Wehrens

GfBU-Consult
Gesellschaft für Umwelt- und
Managementberatung mbH
Mahlsdorfer Str. 61b
15366 Hoppegarten OT Hönow

Tel.: 0 30 / 99 28 82-0
Fax: 0 30 / 99 28 82-29
Internet: www.gfbu-consult.de
eMail: info@gfbu-consult.de



Gründe für die Einführung des EnMS

- **Gesetzliche Erleichterungen nutzen**
 - ➔ Besondere Ausgleichsregelung nach 40ff EEG (Befreiung von Ökostromzulage)
- **Kosten reduzieren**
 - ➔ Steigende Energiekosten → reduzierte Wirtschaftlichkeit?
 - ➔ direkte Einsparung von Energiekosten (organisatorisch / einfach oft 10% möglich)
 - ➔ ggf. Investition (bis 50%)
- **Umwelt schützen**
 - ➔ direkte/indirekte Verringerung von Treibhausgasemissionen
 - ➔ Klimaschutz „im Kleinen“ (?)
- **Nachhaltig wirtschaften**
 - ➔ Ressourceneffizienz (Einsparung fossiler Energieträger)
- **Außendarstellung verbessern**
 - ➔ Glaubwürdige Darstellung des energetisch sinnvollen Wirtschaftens
 - ➔ ggf. Vorteile bei Einbezug ökologischer Kriterien in öffentlichen Ausschreibungen



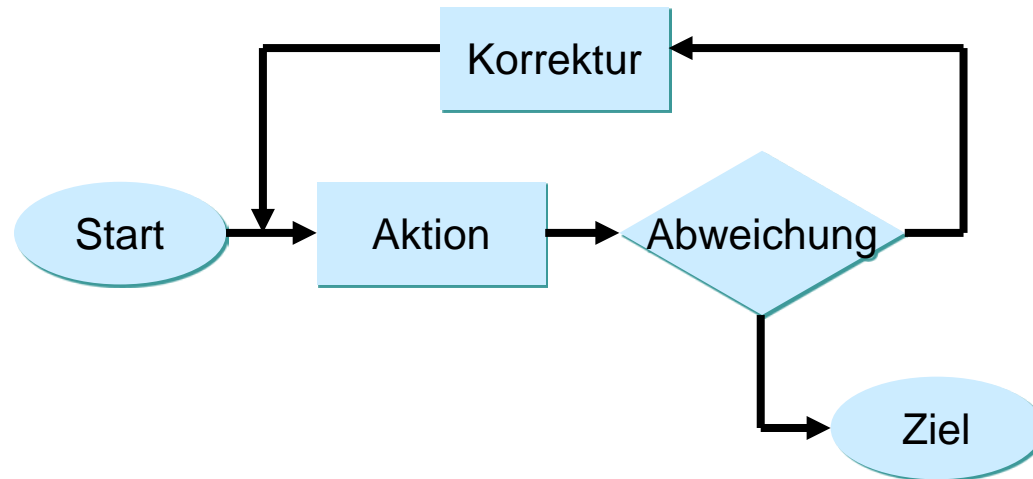
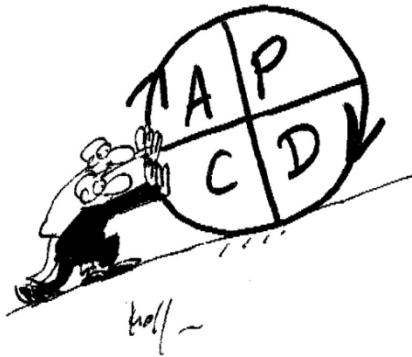
Warum das alles?

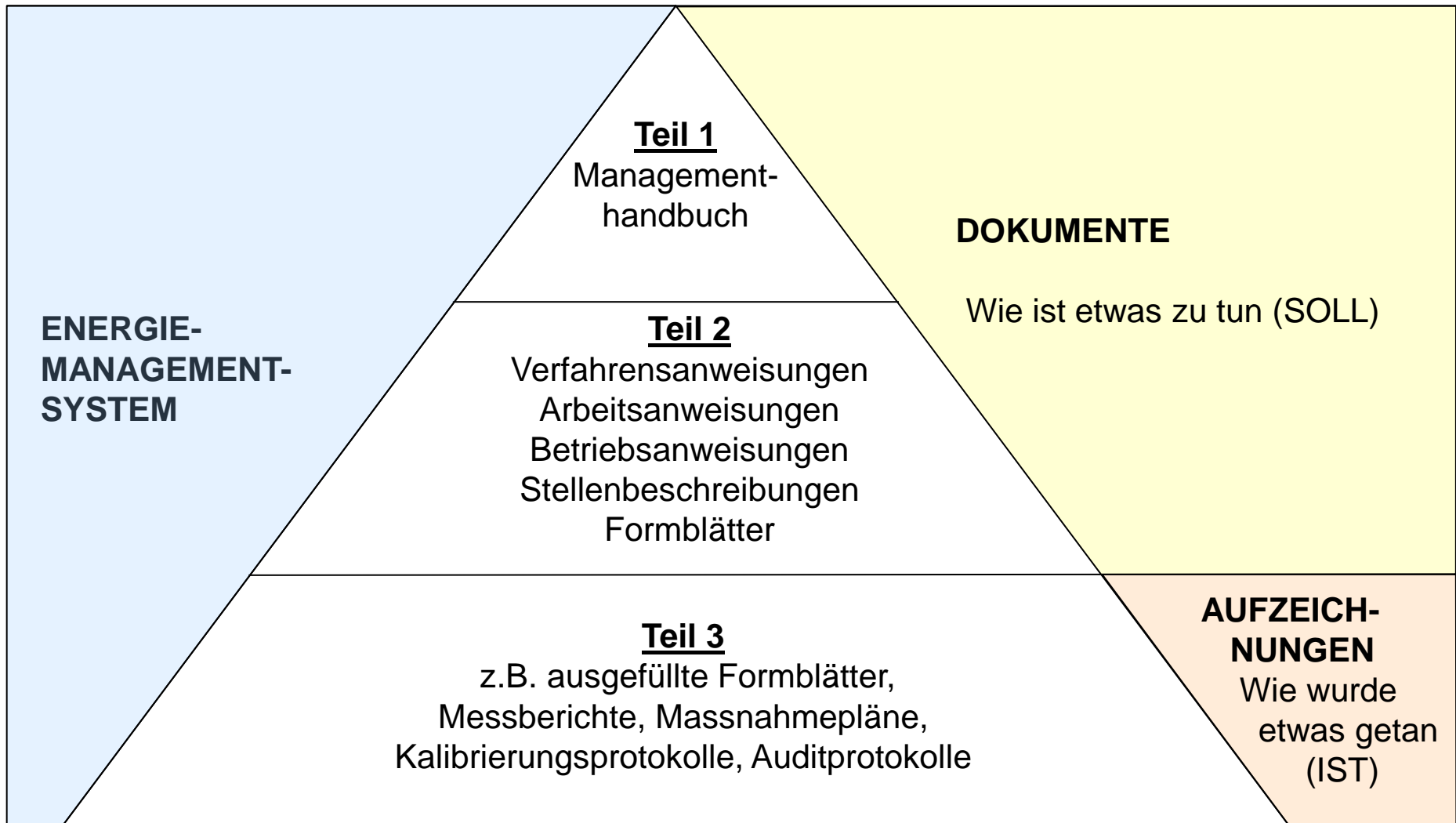
- Energieintensiver Kunde verbraucht ca. 250 GWh an elektrischer Energie
- In 2012 müssen pro kWh 3,592 ct EEG-Umlage gezahlt werden (35.920 €/GWh)
- Nach 40ff EEG kann diese EEG Umlage zum größten Teil erlassen werden !
- Voraussetzungen:
 - Produzierendes Gewerbe ✓
 - Energieverbrauch > 1 GWh/a ✓
 - Stromkosten / Bruttowertschöpfung > 14% ✓
 - **Zertifiziertes Energiemanagementsystem** (ab 10 GWh/a) ?
- **Einsparpotenzial: bis zu 8 Mio. € p.a. !**



Managementsysteme

- Jedes Unternehmen hat ein „Managementsystem“
- Ein Managementsystem ist ein Instrument zur gezielten Umsetzung von Unternehmenszielen, dazu gehören die
 - **Planung (Plan)** betrieblicher Abläufe,
 - **Ausführung (Do)** dieser Abläufe entsprechend der Planung,
 - **Erfolgskontrolle (Check)** und - wo notwendig –
 - **Korrektur (Act)**, falls das gewünschte Ergebnis nicht erreicht wird.
- Kurz: der PDCA-Zyklus: oder als Regelkreis:





Dokument zu (Nr. der Norm ISO 50001)

- Dokumentation des EnMS (4.1 a/ 4.5.4.1)
- Anwendungsbereich und (Bilanz-) Grenzen (4.1 b)
- Energiepolitik (4.3 g)
- Verfahren für einen Energieplanungsprozess und dessen Durchführung (4.4.1)
- Methodik und Kriterien zur „Energetischen Bewertung“ (4.4.3)
- Methodik für die Bestimmung und Aktualisierung der EnPI (4.4.5)
- Strategische und operativ Energieziele mit Aktionsplänen zur Verfolgung (4.4.6)
- Entscheidung, ob extern über die Energiepolitik oder das EnMS kommuniziert werden soll (4.5.3)
- Anforderungen für die Beschaffung von Energie für deren effizienten Einsatz (4.5.7)
- Plan für die Energiemessung (4.6.1)
- Auditplan (4.6.3)

Aufzeichnung zu (Nr. der Norm ISO 50001)

- Berufung eines Energiemanagers und Energieteams (4.2.1)
- Ergebnisse der energetischen Bewertung (4.4.3)
- Aktuelle energetischen Ausgangsbasis (4.4.4)
- Ausbildungsbedarf/ Schulungsplan für Mitarbeiter und Fremdfirmen (4.5.2)
- Ergebnisse der Auslegung von Gebäuden, Anlagen und Prozessen (4.5.6)
- Ergebnisse der Überwachung und Messung (energetische Leistung), Kalibrierung, Ergebnisse der Prüfung wesentlicher Abweichungen (4.6.1)
- Ergebnisse der Bewertungen der Compliance (4.6.2)
- Ergebnisse des internen Audits (4.6.3)
- Korrektur-und Vorbeugemaßnahmen (Plan) (4.6.4)
- Ergebnisse zum Managementreview (4.7.1)

Projektablauf zur Einführung eines EnMS



- Bildung Projektteam
- Planung Ablauf
- Kick-off-Meeting

- rechtliche Vorschriften
- Methodik der energetischen Bewertung
- Erfassung von Verbrauch und Produktion von Energie,
- Definition Energieleistungskennzahl(en) EnPI (energy performance indicator)
- Aufbau- und Ablauforganisation
- Maßnahmenplan

- Diskussion und Festlegung von Energiezielen und Aktionsplänen
- SMART Konzept
S - spezifisch,
M - messbar,
A - angemessen,
R - realistisch,
T - terminiert
- Kennziffernsystem EnPI und Visualisierung

- Grundsätze zur Energiepolitik,
- Energieziele des Unternehmens
- aufbau- und ablauforganisatorische Regelungen und angewandte Methoden
- Dokumentation im Energiemanagementhandbuch

Projektablauf zur Einführung eines EnMS (Forts.)



- Schulung der Mitarbeiter
- Durchführung interner Audits
- Durchführung Management-Review
- Ermittlung und Durchführung von Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen zur Verbesserung und Optimierung des EnMS

- Erprobung der eingeführten Managementpraktiken und Verfahren hinsichtlich ihrer Funktionalität

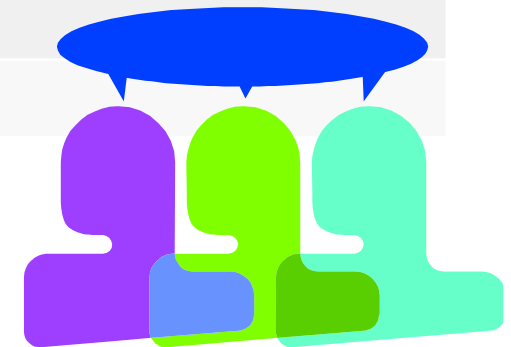
- Auswahl Zertifizierungsstelle
- Abstimmung des Zertifizierungsablaufs
- Vorbereitung Zertifizierungsaudit (Übergabe von Unterlagen, Organisation)
- ggf. Korrekturmaßnahmen nach Audit

- kontinuierliche und planmäßige Durchführung von Schulungsmaßnahmen, internen Audits und Management-Reviews
- ständige Ermittlung von Verbesserungspotenzialen und die Einleitung von Maßnahmen bei Abweichungen von den eigenen Zielvorgaben



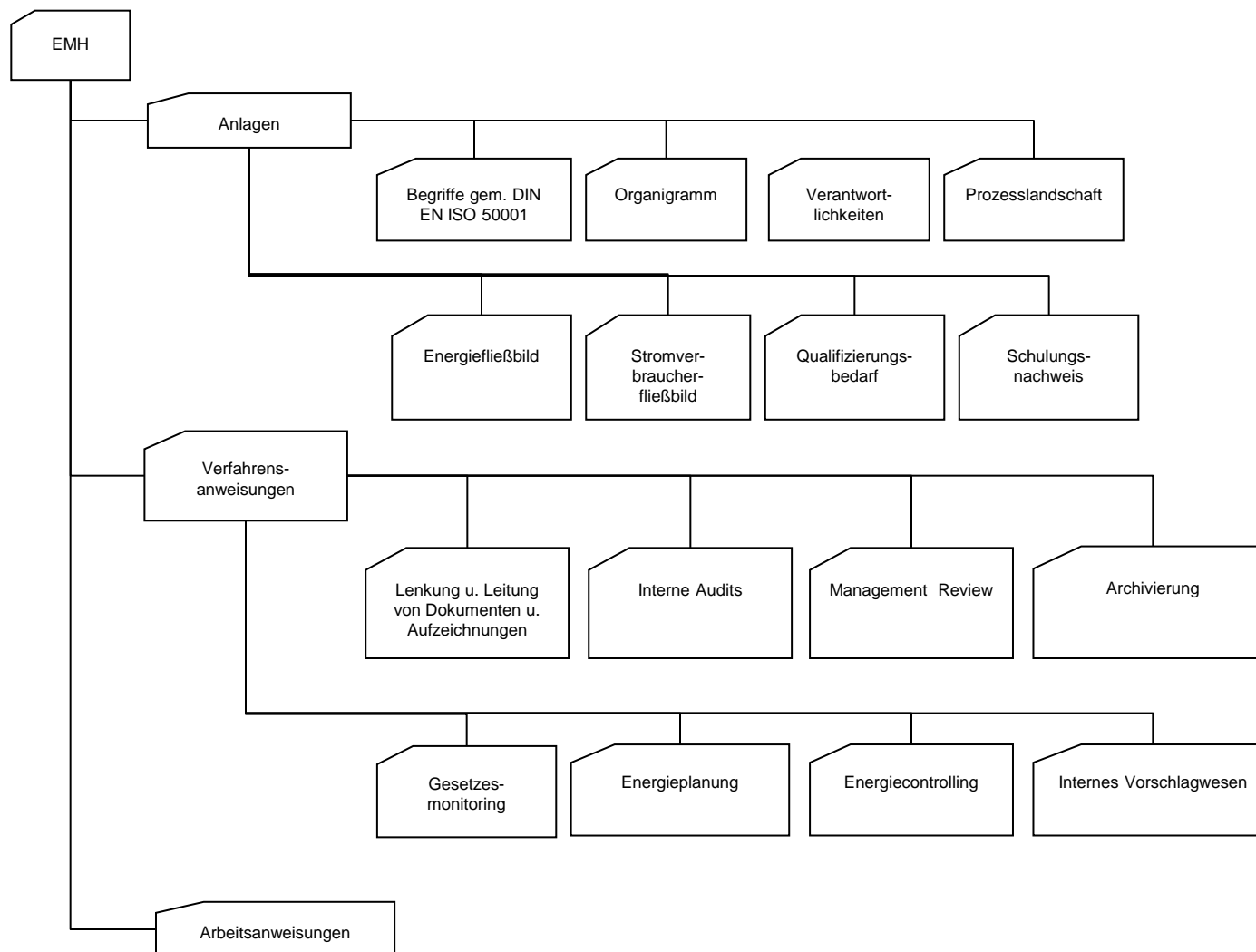
Projektteam – Managementteam

Positionen im EnMS	Abkürzung	Position im Unternehmen
Top-Management		Geschäftsleitung
Energiemanagement-Beauftragter	EnMB	Bereits vorhandener Managementbeauftragter bzw. vorhandene Stabstelle
Energieverantwortliche	EV	Betriebsleiter, Abteilungsleiter
Datenkoordinatoren	DK	Verantwortlicher für betriebliches Berichtswesen, Mitarbeiter E-Technik (Zählerwesen), Mitarbeiter EDV (Zählerprogrammierung)
Energieeinkäufer	EE	Mitarbeiter Einkauf (spezialisiert auf Energie)





EnMS – Erstellte Dokumente



Energiedatenerfassung:

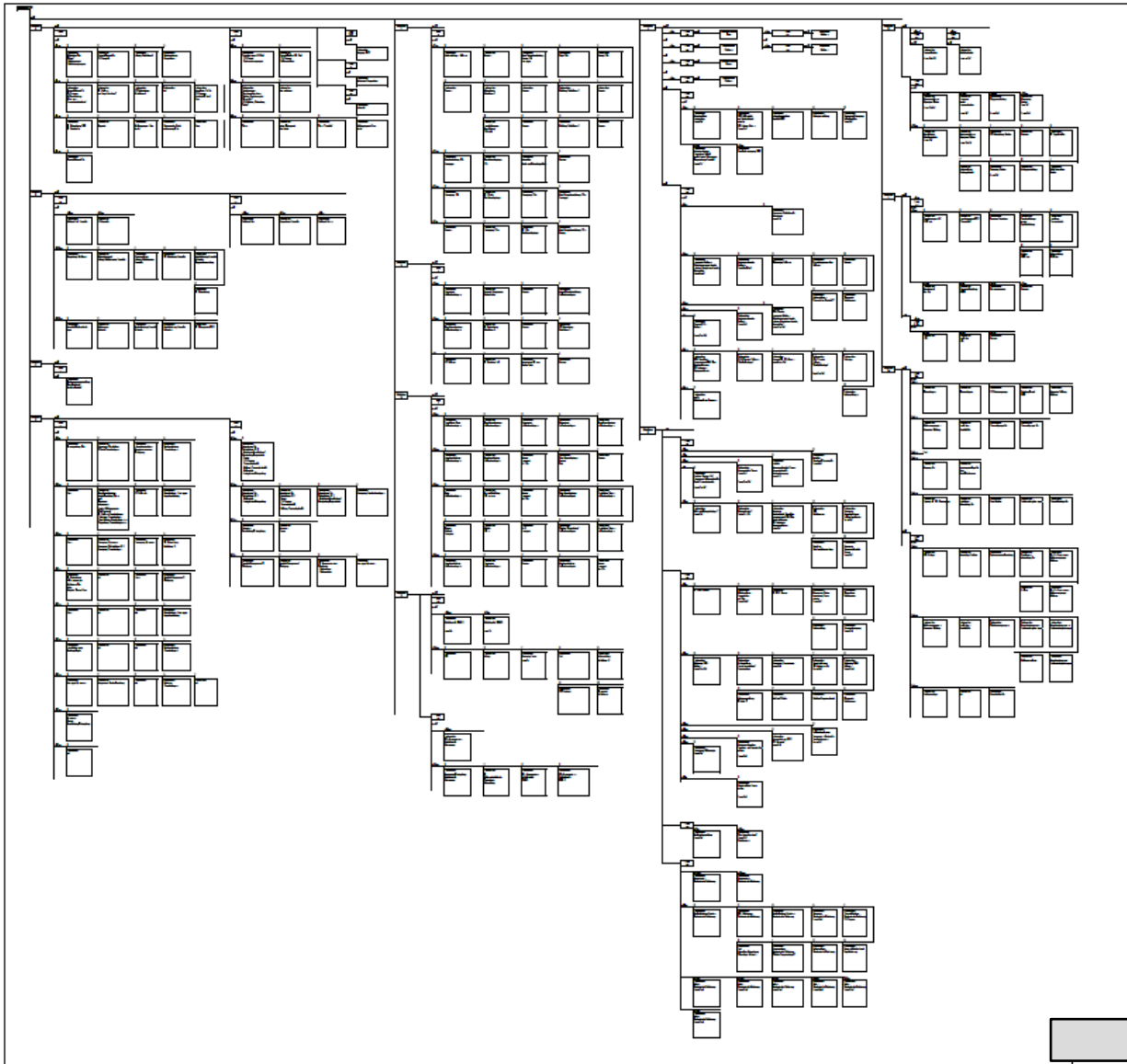
- Beschreibung der konkreten Datenerfassung im EMH oder VA „Energiecontrolling“ für die einzelnen Energieträger
 - ✓ Wer macht wann was und meldet wie an wen?

Messmittelüberwachung:

- Beschreibung im EMH oder VA „Energiecontrolling“
 - ✓ Beschreibung der Erstkalibrierung (i.d.R. beim Hersteller), Ermittlung Wandlerkonstante und Impulswertigkeit, Hinterlegung im elektronischen E-Zählerausleseprogramm
 - ✓ Messgenauigkeit ermitteln und dokumentieren anhand der Herstellerangaben zum Messgerätetyp
 - Nutzung der bereits durchgeführten Überprüfungen der Messmittel im Rahmen des CO₂ – Emissionshandels!
 - ✓ Benennung eichpflichtiger Zähler (Gas)
 - ✓ Beschreibung der Abläufe bei Ausfall der Messtechnik



Plan für die Energiemessung (Single Line Diagram)





Die **Energieanalyse** besteht aus der:

- ✓ Erhebung des Energieeinsatzes (Erfassung und Analyse aller eingesetzten Energieträger)
- ✓ Erhebung der Energieverwendung (Erfassung und Analyse aller energieverbrauchender Anlagen und Geräte)
- ✓ Ermittlung der Messungs- und Überwachungssysteme (Zuordnung des Messsystems zu allen Energieverwendern inkl. Messgenauigkeit des Systems)
- ✓ Zusammenfassung der Daten in einem Energiebericht als Grundlage für die Energieplanung





Energieanalyse – Energetische Ausgangsbasis (Beispiel)

1. Erfassung und Analyse aller eingesetzten Energieträger

Geschäftsjahr 2010/2011	Eingesetzte Energie / Energieträger		Anteil am Gesamt- verbrauch	Kosten	Kostenanteil	Messsystem	Genauigkeit / Kalibrierung
		kWh	%	€	%		

2. Erfassung und Analyse aller energieverbrauchenden Anlagen und Geräte (ohne Strom)

Geschäftsjahr 2010/2011	Anlage	Brennstoff	Feuerungs- wärmeleistung	Eingesetzte Energie		Temperaturniveau, Abwärme	Messsystem	Genauigkeit / Kalibrierung
Nr.			kW	kWh	%	°C		

3. Erfassung und Analyse aller energieverbrauchenden Anlagen und Geräte (Strom)

Geschäftsjahr 2010/2011	Anlage	Teilanlage	Eingesetzte Energie		Messsystem	Genauigkeit / Kalibrierung
Nr.			kWh	%		



Grundlage der **energetischen Bewertung**:

1. Ermittlung der wesentlichen Einflussfaktoren
 2. Ermittlung von Energieleistungskennzahlen (EnPI's) für die Entwicklungsprognose
 3. Erarbeitung eines Aktionsplanes auf der Basis der wesentlichen Einflussfaktoren
- Die energetische Bewertung erfolgt mit der Überprüfung der gesetzten operativen und strategischen Energieziele und erfolgt im Rahmen des Energieaudits und des Management-Reviews!



Ermittlung wesentlicher Einflussfaktoren

Ifd. Nr.	Einflussfaktor Verbraucher	Kriterium	Medium	Verbrauch [kWh] GJ 2010/2011	Anteil	Verbrauch	Kosten	Einsparpotenzial (Größe)	Einsparpotenzial (leichte Umsetzbarkeit)	Compliance (Recht)	Umwelt	Benchmark
1	Feuerungsanlage 1	Erdgas		50.000	0,0%							
2		Feststoff		500.000.000	80,6%							
3	Feuerungsanlage 2	Erdgas		20.000.000	3,2%							
4	Produktionsanlage 1	Strom		40.000.000	6,4%							
5	Produktionsanlage 2	Strom		30.000.000	4,8%							
6	Produktionsanlage 3	Strom		25.000.000	4,0%							
7	Druckluft - Druckluftstation Produktion 1	Strom		2.000.000	0,3%							
8	Druckluft - Druckluftstation Produktion 2	Strom		1.500.000	0,2%							
9	Beleuchtung Halle 1 - 10	Strom		1.000.000	0,2%							
10	Beleuchtung - Halle 10 - 15	Strom		900.000	0,1%							
	Summe			620.450.000	100,0%							
	Allgemeine Einflußfaktoren - Wartung											
	Allgemeine Einflußfaktoren - Auslastung											
	Allgemeine Einflußfaktoren - Fahrweise (energieoptimiert)											

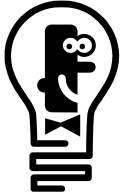
Verbrauch V [kWh]	V < 1% des Gesamtverbrauchs	1% < V < 10% des Gesamtverbrauchs	V > 10% des Gesamtverbrauchs
Kosten K	Gering	Mittel	Hoch
Größe des Einsparpotenzials E	E < 1.000 MWh	< 1.000 MWh E < 10.000 MWh	E > 10.000 MWh
Umsetzbarkeit von Energieeinsparungen	hohe Investitionssumme bei langer Amortisation	Mittlere Investitionssumme bei mittlerer Amortisation	Niedrige Investitionssumme bei kurzer Amortisation
Compliance (rechtliche Anforderungen)	Einhaltung rechtlicher Anforderungen	-	Verstoß gegen rechtliche Anforderungen
Umweltrelevanz	Geringe spezifische CO ₂ -Emission	mittlere spezifische CO ₂ -Emission	hohe spezifische CO ₂ -Emission

Gegenstand der Überprüfung im Rahmen der Zertifizierung!

Aufstellung von Energieleistungskennzahlen (EnPI's)

Erdgas, Holz, Heizöl,
Strom, Diesel, Treibgase

Erdgas kWh / m3 Produkt X,
Strom kWh / t Produkt Y,
Holz kWh / m2 Produkt Z



lfd. Nr.	Energiewirtschaftliche Kennzahlen (1)		
1	Energieträgeranteil	Verbrauch pro Energieträger / Gesamtenergieträgerverbrauch	[%]
2	Spezifischer Energieverbrauch	spezifischer Energieverbrauch / Produktionsmenge	[kWh / Produktionseinheit]
3	Energieverbrauchanteil zur Wärmeerzeugung	Energieverbrauch pro WEA / Gesamtenergieverbrauch	[%]
4	Stromverbrauchanteil	Stromverbrauch pro Teilanlage / Gesamtstromverbrauch	[%]
5	CO ₂ -Sensitivität / CO ₂ -Effizienz	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen / Produktionsleistung	[kg CO ₂ / Produkt]
Betriebswirtschaftliche Kennzahlen (2)			

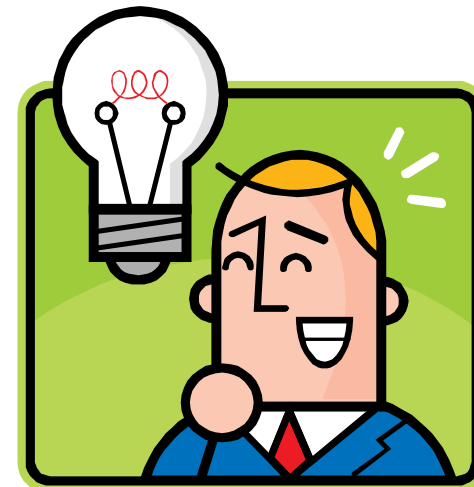
WEA =
Wärmeerzeugungsanlagen

Aufstellung eines Aktionsplanes

Gegenstand der Zertifizierung!

Nr.	Maßnahme	Verbindung Nr. aus "wesentl. Einflussfaktoren" mit Nr. Aktionsplan	Investitions-	Interner	Nutzungs-	Energie-	Einsparung		Statische Amotisation	Annuitäts-	Dynamische Amortisation	Erfasst	Verantwortlich	Zeitraum der Realisierung
			summe	Zinssatz	dauer		träger	kWh/a						
1	Temperaturabsenkung Begleitheizungen von 10 auf 4 °C	4, 5	0	6		Strom	195.000	15.951	0		0,00	15.07.2008	Herr Müller	realisiert 12/2008
2	FU-Regelung Pumpen Hauptanlage 1	4	31.500	6	7	Strom	628.532	49.277	0,639	0,1791	0,67	22.04.2009	Herr Müller	realisiert 10/2010
3	Austausch Leuchtkörper Halle 1 bis 15	9, 10	1696,8	6	7	Strom	21.024	1.661	1,02	0,1791	1,09	15.12.2009	Herr Schmidt	realisiert 03/2011
4	Aufbau neuer Druckluft-Kompressor-Station mit Wärmerückgewinnung als Contracting, Substitution alter Kompressoren und Mietkompressoren	4, 5, 6	376.000	6	7	Strom Gas	318.878 6.944.444	225.079	1,671	0,1791	1,81	23.07.2010	Herr Schmidt	realisiert 10/11
5	Optimierung (Salzwasserosmose) Speisewassersystem zwecks Ersatz 500 Nm ³ /h Erdgas durch Biomasse	1, 2	50.000	6	7	Mind. Gas Mehrung Holz	29.400.000 29.400.000	746.720	0,067	0,1791	0,07	14.02.2012	Herr Schulz	Planung

Mit Hilfe der Matrix „wesentliche Einflussfaktoren“ werden vorrangig für die rot gekennzeichneten Verbraucher Maßnahmen zur Energieeinsparung ermittelt und umgesetzt.



Strategische und operative Energieziele



- Strategische Energieziele:
 - ✓ Langfristige Energieeinsparung, z.B.:
 - *In 5 Jahren wird der Energieverbrauch an fossilen Energieträgern insgesamt um 20% gesenkt!*
 - ✓ Das strategische Energieziel ist aus den einzelnen Punkten der Energiepolitik zu entwickeln, wird vom Top-Management festgelegt und muss transparent für jedermann verfügbar sein! (Prüfungsgegenstand bei Zertifizierung)
- Operative Energieziele:
 - ✓ Umsetzung technischer Maßnahmen aus dem Aktionsplan
 - ✓ Erreichung der prognostizierten Energieleistungskennzahlen
 - ✓ Festlegung von Schulungs- und Bewusstseinsbildungsmaßnahmen
 - ✓ Die operativen Energieziele sind aus dem strategischen Energieziel zu entwickeln und haben i.d.R. eine „Laufzeit“ von 1 Jahr!
(Prüfungsgegenstand bei Zertifizierung)

- Erstellung des Energieberichtes, bestehend aus:
 - ✓ einer Übersicht zum Energieeinsatz (Erfassung und Analyse aller eingesetzten Energieträger),
 - ✓ einer Übersicht zur Energieverwendung (Erfassung und Analyse aller energieverbrauchender Anlagen und Geräte),
 - ✓ einer Zuordnung des Messsystems zu allen Energieverwendern inkl. Messgenauigkeit des Systems,
 - ✓ der Bewertung der wesentlichen Einflussfaktoren auf die energiebezogene Leistung,
 - ✓ den erreichten und prognostizierten Energiekennzahlen (energiewirtschaftlich und betriebswirtschaftlich) = operative Energieziele (mit Prognose für das kommende GJ)
 - ✓ der Erfassung und Bewertung von Energieeinsparpotenzialen (Aktionsplan) = operative Energieziele





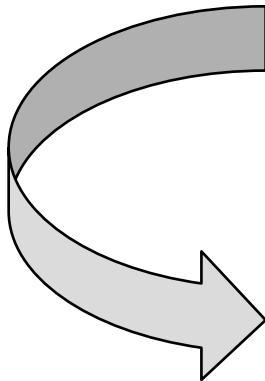
Anforderungen an die Beschaffung von Energie und an energierelevante Investitionen

- Beschaffung von Energie: Position des Energieeinkäufers (EE)
- Aufgaben / Verantwortlichkeit:
 - ✓ Aufstellung und Führung eines Energiebeschaffungsplans in Zusammenarbeit mit den EV's, d.h. welche gesamten Energiemengen sind erforderlich, welcher Anteil wurde bereits beschafft und welcher wird noch benötigt
 - ✓ Beschaffung der erforderlichen Energiemengen auf der Basis des Energiedatenmanagements (Energiebeschaffungsplan) über Tranchenmodell o.ä.
 - ✓ Durchführung von Marktpreisanalysen, Risikoabschätzung, Vertragsmanagement und Controlling (nur bezüglich Energiemengen / Preise)
 - ✓ Führung der Liefer- und Vertragsverhandlungen (in Abstimmung mit dem Top-Management), d.h. alle Fragen zum Netzanschluss, Anschlussnutzung, Netznutzung sowie Stromlieferung etc.
- Energierelevante Investitionen:
 - ✓ Verankerung in VA Einkauf oder in Einkaufsrichtlinie oder als Punkt in der Dokumentation zur Bieteranfrage inkl. Verankerung im Bedarfsschein für die Investition

Ergebnisse der Bewertungen der Compliance

- Verankerung des gesetzeskonformen Betriebs (energiebezogen) in der VA „Gesetzesmonitoring“
- Pflege eines sog. Rechtskatasters mittels Zugang zu Gesetzesplattformen (z.B. Umwelt-Online, WEKA) durch den EnMB
- Synergien: Nutzung des Rechtskatasters für die gleichzeitige Nachverfolgung des genehmigungskonformen Betriebs, d.h. Kopplung des Rechtskatasters mit einem Genehmigungskataster

Thema	Gesetzgeber	Rechtliche Vorschrift (Gesetz, VO, RL etc.)	Zutreffende Anforderung (Paragraph, Text,...)	betroffener Bereich (Prozess / Anlage)	Maßnahme (To Do)	Umsetzungs- verantwortung	Termin- verantwortung	Status
-------	-------------	--	--	---	---------------------	------------------------------	--------------------------	--------



Komplexe Sortierung		Suche/Formular		Sortiere nach Datum		aktuelle Zeit	
Sachgebiet	Quellenangabe	Inhalt der Auflage / Nebenbestimmung	einmalige, regelmäßige bzw. ständige Pflicht	Verantwortlich [Name]	(A) Soll Termin (fix)	(B) Turnus [Tage]	(B) Ist-Termin bzw. letzter Ist-Termin
					Meilenstein		Meilenstein
Allgemein	(1) 1. Teilgenehmigung nach BImSchG (1. TG)	1. Allgemeines 1.1 Die Anlage ist nach Maßgabe der in der Auflistung der Antragsunterlagen aufgeführten Beschreibungen und Zeichnungen zu errichten und zu betreiben, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.	ständig	Betreiber		365	01.06.2003
Allgemein	(1) 1. Teilgenehmigung nach BImSchG (1. TG)	1. Allgemeines 1.2 Der Genehmigungsbescheid oder eine beglaubigte Abschrift und die dazugehörigen Antragsunterlagen sind an dem Betriebsort der Anlage aufzubewahren. Sie sind Vertretern der Überwachungsbehörden (Regierungspräsidium Magdeburg-Stendal) an	ständig	Umweltschutzbeauftragter	01.01.2005	365	01.01.2004

Genehmigungs- und Auflagenkataster RTA-Umwelt GmbH

ACHTUNG TERMINÜBERSCHREITUNG - Termine sind überschritten ! Bitte sehen Sie im Kataster (Register 'Inhalte') nach !

OK