



Energiemanagement nach DIN EN 16001

Erfahrungen aus der Zertifizierung

Prof. Dr. Ing. Jan-Uwe Lieback

GUT Zertifizierungsgesellschaft für
Managementsysteme mbH
Umweltgutachter
Geschäftsführer

- ▶ Die **GUT** wurde 1986 als Ingenieur- und Beratungsunternehmen für Umweltschutz gegründet (1997 entstand daraus die **GUTcert**).
- ▶ Seit 1995 ist **GUTcert** vor allem im Umweltbereich als unabhängige Zertifizierungsgesellschaft mit 13 Umweltgutachtern und ca. 50 Auditoren tätig und bedient international über 600 Kunden.
- ▶ Von **GUTcert** können Sie das gesamte Spektrum an Zertifizierungsleistungen in einem einzigen Audit und aus einer Hand erhalten. Zertifizierungen insbesondere von Auditmatrizen können Ländergrenzen überschreiten.
- ▶ Zur Internationalisierung hat **GUTcert** sich in 2008 der  Gruppe angeschlossen (Association Francaise de Normalisation). Das ist die französische Normenorganisation, entsprechend dem DIN in Deutschland.
- ▶  ist eine große internationale Zertifizierungsgesellschaft, mit Vertretungen in 28 Ländern und Auditoren in über 90 Ländern

GUTcert ...

- ▶ erste deutsche Zertifizierungsorganisation mit DAkkS Akkreditierung für Energiemanagement nach EN 16001
- ▶ Ferner DAkkS akkreditiert für
 - ▶ Qualität nach ISO 9001,
 - ▶ Umwelt nach ISO 14001,
 - ▶ Arbeitssicherheit nach BS OHSAS 18001
- ▶ ist Umweltgutachterorganisation mit DAU Akkreditierung
- ▶ prüft ferner
 - ▶ Energiemanagementsysteme u. a. nach §41 EEG 2009 sowie
 - ▶ KWK Gutachten & Primärenergiefaktoren für Fernwärme
 - ▶ Zuteilungen, Emissionsberichte & Monitoringkonzepte (TEHG)
 - ▶ Herkunftsnachweise für Strom, Biogas und Fernwärme
 - ▶ Boni für Biogasanlagen
 - ▶ Feststellung der Nachhaltigkeit von Biomasse
 - ▶ Assessment zum Stand der Nachhaltigkeit von Unternehmen
 - ▶ Entsorgungsfachbetriebe (Efb)

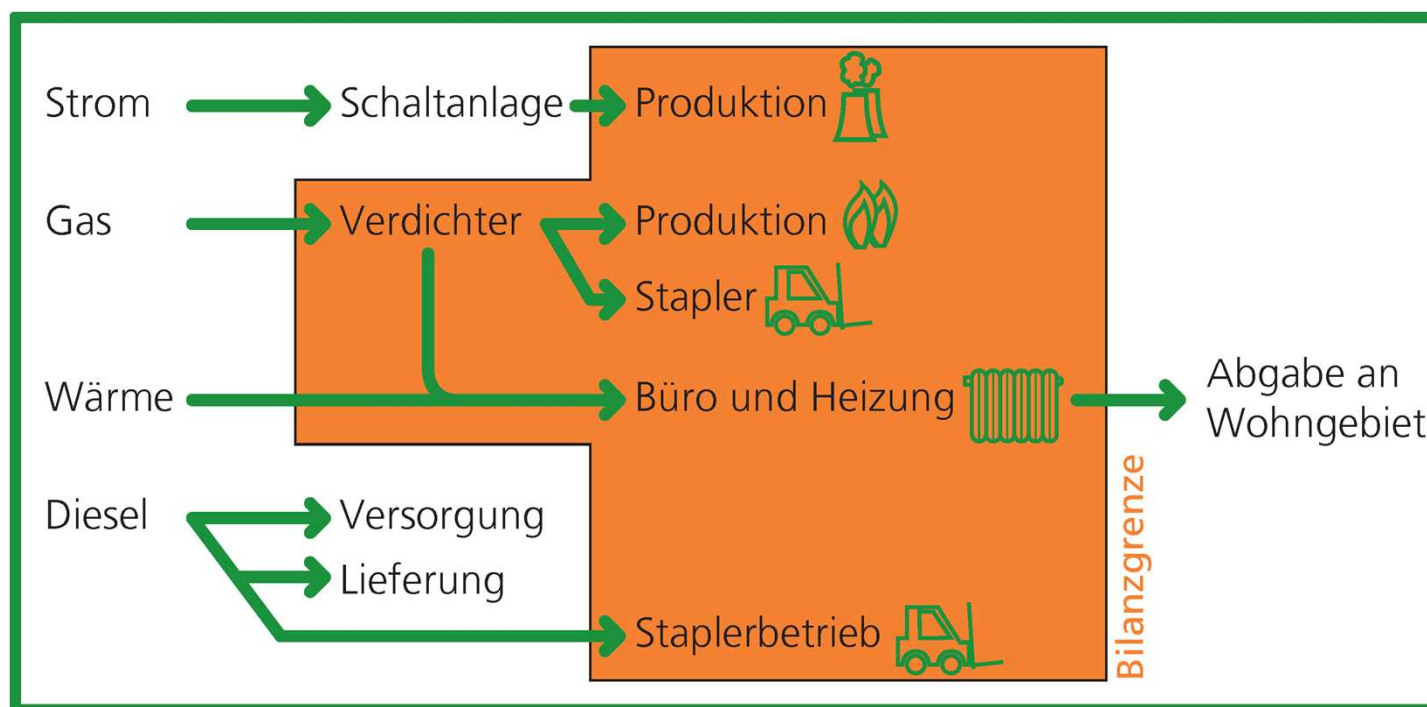
- ▶ Projektpartner im Forschungsvorhaben UBA 2003 (FKZ 203 14 106: "Ökologische Steuerreform: Energieintensive Prozesse/ Energieaudit,,)
 - ▶ Entwicklung einer an ISO 14001 und 9001 angelehnten Systematik für ein EnMS
 - ▶ Bindung an Steuerrückerstattungen, 2005 mit Wechsel der Bundesregierung ad acta gelegt (09/2010 neu aufgenommen!)
- ▶ 2006 daraus entwickelt: **der „GUTcert Leitfaden zum EnMS“**
- ▶ seit 2007 Mitarbeit im NAGUS-Arbeitsausschuss NA 172-00-09-AA „Energiemanagement und Energieeffizienz“
- ▶ Erneuerbare-Energien-Gesetz 2009 (EEG)
 - ▶ Besondere Ausgleichsregelungen gem. § 40 ff. EEG für stromintensive Unternehmen – BAFA zitiert den GUTcert-Leitfaden in seinem Merkblatt
- ▶ Seit 2009 jährliche Expertentagung zum Energiemanagement (3. Tagung: 15. September 2011, Berlin)

- ▶ Unternehmen sind mit systematischem Herangehen (nach EN 16001) sehr zufrieden, da überall große Einsparpotentiale gehoben werden konnten (schnelle Effekte & mittelfristige Potentiale)
- ▶ Anwender die bereits MS nach UMS (EMAS/ ISO 14001) aber auch (!) QMS (ISO 9001) installiert haben, tun sich sehr leicht mit Einführung/ Integration der EN 16001 (so ist sie auch ausgelegt)
- ▶ Einführung eines Energiemanagementsystems (EnMS) nach DIN EN 16001 ist wesentlich einfacher als die anderer MS, der finanzielle Nutzen des Systems wird beim Aufbau unmittelbar deutlich und die Führung macht das schnell zur „Chefsache“
- ▶ UMS mit Schwerpunkt auf dem Energieverbrauch können zwar zu erheblichen Energieeinsparungen führen erreichen aber doch nicht den Aufmerksamkeitswert und die Durchschlagskraft eines systematischen Ansatzes nach DIN EN 16001
- ▶ EnMS nach EN 16001 sind einzeln oder auch als integriertes Managementsystem zertifizierbar.

Energie-Bilanzierung – der wichtige erste Schritt!

- ▶ Bilanzgrenzen festlegen:
Nur sie ermöglichen eine erste genaue Verbrauchsanalyse
- ▶ Erstellen einer aussagekräftigen Energie-Kosten- und CO₂-Bilanz in Absolutwerten und Anteilen:
- ➔ Energieeinsatz muss den Energieverbräuchen zuzuordnen sein (Achtung: Leitungs- und Trafoverluste beachten), d.h.:
 - ▶ Erfassung ALLER Energieeinsätze (in Bilanzkreis)
bspw.: Strom, Gas, (Fern-) Wärme, Öl/Diesel, Koks/Kohle, Bio- und Ersatzbrennstoffe – auch Druckgase und Kühlwasser!
 - ▶ Erfassung ALLER Energieverbraucher (im Bilanzkreis)
sortiert z.B. nach Art & Größe des (Kombi-) Energieverbrauchs (Maschinen nutzen Strom, Druckgase, Wärme/Kälte, etc.) **unter Energieumwandlung beachten** (Eigenerzeugung, Druckluft...)
 - ▶ Erfassung, wie Energie Bilanzkreis verlässt (Umwandlung in Produkt, Abwärme (niveau-))

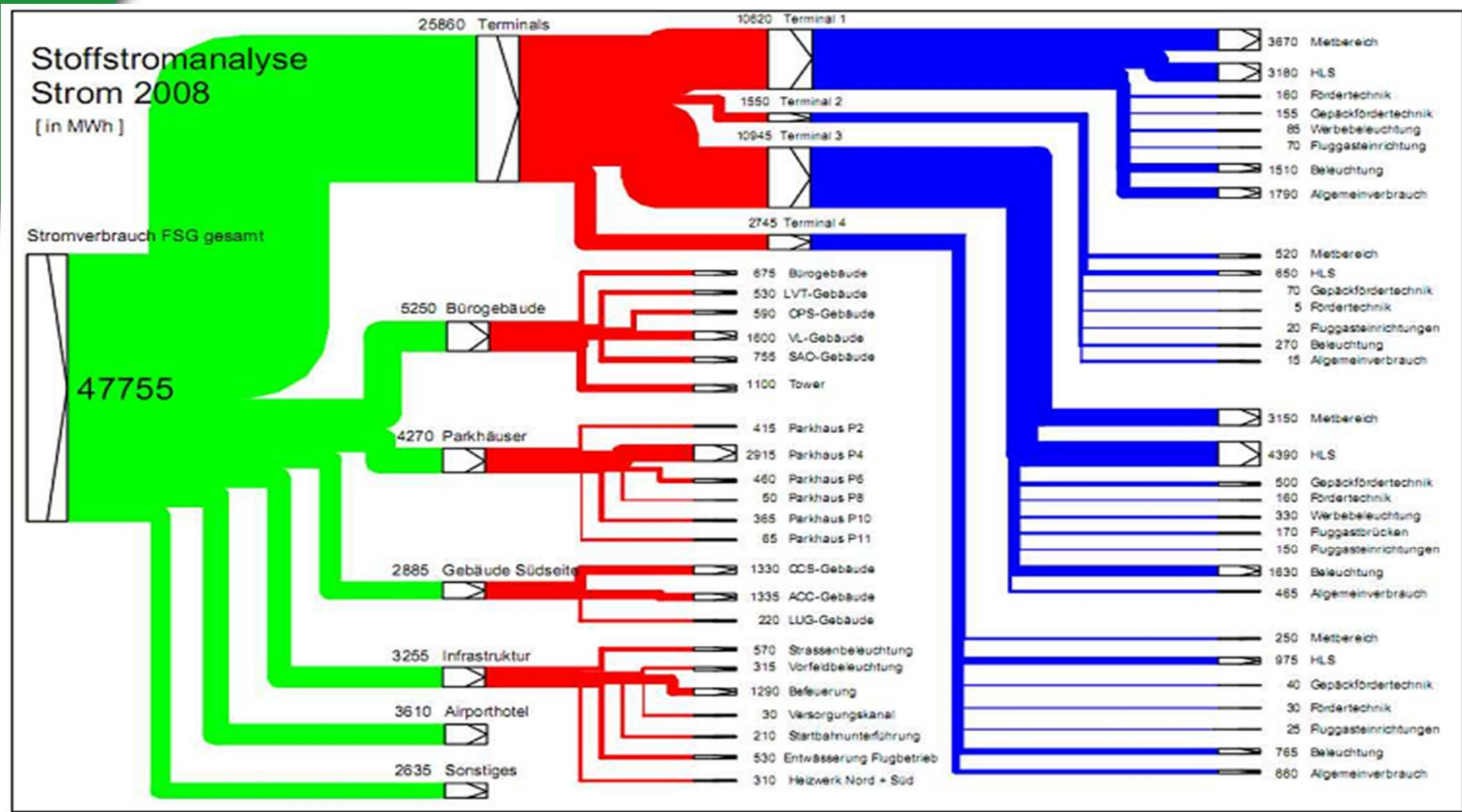
Festlegung von Bilanzgrenzen, um den genauen Gültigkeitsrahmen zu bestimmen



Achtung Durchleitung!

Energieverbrauch - messen, berechnen, schätzen!

- ▶ Energieeinsatzbestimmung in der Regel leicht (geeichte Lieferungen, CO₂-Bestimmung aus Standards, Kosten klar)
- ▶ Energieverbrauchsanalyse aufwendig(er) - bringt aber sofort erste Erfolge!:
 - ▶ Oft schon Einzelmessungen vorhanden (virtuelle Messungen)
 - ▶ Messzangen helfen (Betriebszustände erfassen und rechnen)
 - ▶ Gute Schätzung manchmal besser als schlechte Messung
- ▶ Genauigkeiten müssen Verbräuchen angemessen sein
- ▶ Lastgänge oft der Schlüssel zum Erfolg
- ▶ „Basisverbrauchsbestimmung“ bei Betriebsruhe
- ▶ Frühe Planung für bessere Messtechnik speziell aber bessere Erfassung der Messwerte und deren (grafische) Auswertung!



Bewertung der Verbraucher

- ▶ Sortierung der Verbraucher nach Größe (Absolutverbrauch) und Art (Lastgang, Beeinflussbarkeit)
- ▶ Benchmarking intern oder in Branche
- ▶ Erfassung von Einflussfaktoren wie Rohmaterialien, Wetter Schichtplänen, Produktionsplänen und Rhythmen etc.
- ▶ Optimierung der Einsparungen durch Analyse nach „Cashflow“ und „Reinvestition“ schneller Einsparungen für längerfristige Maßnahmen
- ▶ Dann machen Ziele Spaß und erst recht das EnMS!

Beispiele für Energiesparmaßnahmen in Unternehmen verschiedener Größen

Einsparziel	Maßnahme	Kosten in €	CO ₂ -Einsparung	ROI [a]/ Ersparnis	Verantwortlich	Frist bis
Stromeinsparung von 37.400 MWh	Steueroptimierung und Ersatz alter Trafos	3.150 T	16.800 t	< 2	Technische Planung	05/20xx
Verringerung des Verbrauchs um 690 MWh	Senkung des Dieselverbrauchs um 5% durch Einsatz von Altfetten	0	185 t/ a	Sofort 64.000 €/ a	Produktionsleiter	07/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 74 MWh	Pumpen nur noch automatisch zulaufen lassen	0	48 t/ a	Sofort 6.500 €/ a	Technische Planung	04/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 50 MWh	Absenkung der Pressluft um 1 bar	0	31 t/ a	Sofort 6.150 €/ a	Technische Planung	03/20xx
Verringerung des Stromverbrauchs um 350 MWh	Einspeisung von Strom aus Wasserkraft	100.000	200 t	< 3 35.000 €/ a	Technische Planung	04/20xx
Stromeinsparung von 1.000 MWh	Reduzierung der Druckluftnetzverluste durch nicht abschließende Kondensableiter	10.000	570 t	< 0,2 55.000 €/ a	Produktionsleiter	11/20xx
Reduktion des Gasverbrauchs um 300 MWh	Reduktion der Trocknerleistung um 50 %	0	600 t	Sofort 8.100 €/ a	Produktionsleiter	05/20xx

- ▶ Organisatorische Maßnahmen zur Abschaltung nicht benötigter Aggregate (Kosten gering, Effekt groß, ROI <1a):
 - ▶ Abschaltung von Aggregaten in Pausen und Ruhezeiten (bedingt intensive Schulung der Mitarbeiter),
 - ▶ Leistungsanpassungen (Abschaltung von Anlagenteilen), Reduktion der Leistung ohne Produktionseinbußen
(2 statt 3 Pumpen, virtueller Server statt physikalische, 7 Bar statt 9 Bar Druckluft),
 - ▶ Nutzung vorhandener Abwärmepotentiale durch intelligente Auskopplung
(Wasserkühlung statt Luftkühlung, Kondensatrückführung),
 - ▶ Anpassung von Taktzeiten, um Warmhalteperioden zu minimieren.



- ▶ Einfache Maßnahmen, die sich oft schnell amortisieren (Kosten höher, Effekt groß, ROI in der Regel < 2 a):



- ▶ Einbau technisch bekannter Mess- und Regeleinheiten:
 - ▶ Intelligente Lichtsteuerung (Tag/ Nacht)
 - ▶ Austausch der Leuchtmittel (sparen bei vielen bis zu 70 % Lichtstrom),
 - ▶ Intelligente Gebäude- und Anlagensteuerungen durch umfassenden Einbau von Mess-, Steuer- und Regeltechnik,
 - ▶ Frequenzregelung von Antrieben bei stark schwankender Leistungsabnahme (Frequenzregelung oft im lfd. Jahr amortisiert),
 - ▶ Verbesserung (Einbau) von Blindstromkompensatoren.

- ▶ Verbesserung der Wärmedämmung und der Heizung



- ▶ Isolation von Leitungen,
- ▶ Ausbesserung von durchfeuchteten Isolationen an Kühltürmen durch schadhafte Dampfsperren,
- ▶ Isolation von Gebäuden, speziell Hallendächern,
- ▶ Infrarotstrahler statt Warmluftheizung,
- ▶ Austausch alter Heiz-/ oder Kühlaggregate.

- ▶ Optimierung der Energieaufnahme von Druckluftanlagen bietet in der Regel **große Potenziale** (Kombination von Maßnahmen, die sich schnell rentieren)
 - ▶ Leckageminimierung (Sparpotenzial 15 - 25%),
 - ▶ Frequenzregelung zur Anlaufverringern, Konstanthaltung des Netzdrucks & Verlustminimierung (Sparpotenzial 10 - 20 %),
 - ▶ Druckverminderung des Netzes (Sparpotenzial ca. 7% je bar),
 - ▶ Abschaltung von Netzteilen in Pausen und Ruhezeiten (Sparpotenzial ca. 5 - 10%),
 - ▶ Gezielte Auskoppelung der anfallenden Wärme aus der Kompression auf Temperaturniveau $> 70\text{ °C}$ (Rückgewinnung von bis zu 50 % der „Verlust-Wärme“).

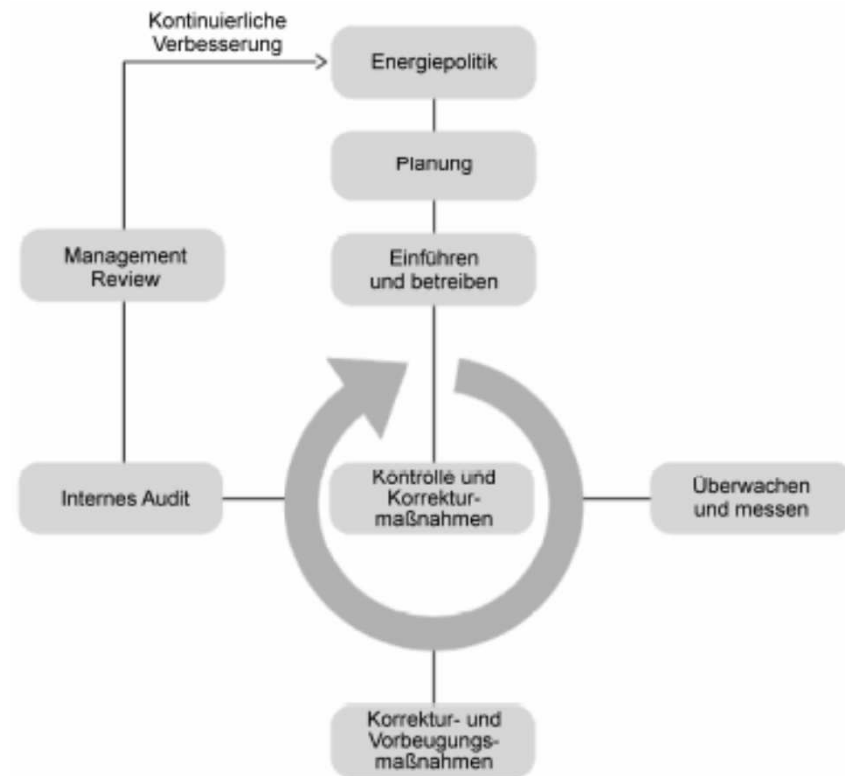
Unterschiede der EN 16001 zur ISO 14001

- ▶ Die Struktur der EN 16001:2009 entspricht exakt der ISO 14001:2004, um ihre Anwendung und Integration in bestehende Systeme zu erleichtern.
- ▶ Die EN 16001 basiert ebenso wie die ISO 14001:2004 auf dem PDCA-Zyklus

Besonderheit:

im Anhang A gibt es eine Anleitung zur Selbstüberprüfung, ob ein Energiemanagementsystem verwirklicht wurde, das der Norm entspricht!

Darauf kann sich eine „Selbstdeklaration“ stützen!



ISO 14001

- ▶ 4.1 Bestimmung des Anwendungsbereichs
- ▶ 4.2 Ständige Verbesserung des **Umweltmanagementsystems**
- ▶ 4.3.1 bedeutende Umweltaspekte

- ▶ 4.3.3 Ziele und Einzelziele (für wesentliche Umweltaspekte)

- ▶ 4.4.1 Leitung der Organisation ernennt Managementbeauftragtem

DIN EN 16001

- ▶ 3.1 Bestimmung der **(Bilanz-) Grenzen** des Systems
- ▶ 3.2 Ständige Verbesserung der **Energieeffizienz** (der Leistung!)
- ▶ 3.3.1 Früherer **Energieverbrauch und Energiefaktoren**
- ▶ Abschätzung des **zukünftigen Energieverbrauchs**
- ▶ **Liste der (aller!) Möglichkeiten für Einsparungen**
- ▶ 3.3.3 Festlegung **strategischer(!) und operativer** Energieziele (für Parameter mit wesentlichem Einfluss auf die Effizienz)
- ▶ **3.4.1 TOP-Management ernennt Energiemanager**

ISO 14001

- ▶ 4.4.2 Schulung aller Mitarbeiter
„mit wesentlichem Einfluss“

- ▶ 4.4.6 Ablauflenkung
„wesentlicher „Umweltaspekte“

DIN EN 16001

- ▶ 3.3.2 Qualifikationsanforderung
für **Energiemanager** und von P.
mit „wesentlichem Einfluss“
- ▶ Sowie für „**Management auf
allen Ebenen**“ (im EnMS)
- ▶ 3.4.6 Kriterien für Betrieb und
Instandhaltung (Gebäude &
Anlagen)
- ▶ Energetische Betrachtung bei
Beschaffung von Material und
Dienstleistungen
- ▶ Beschaffung von Einrichtungen
mit wesentlichem Verbrauch:
Effizienz wesentliches Kriterium
(Information an Lieferanten)

ISO 14001

- ▶ 4.4.7 Notfallvorsorge
- ▶ 4.5.1 Überwachung & Messung der Umweltauswirkungen

- ▶ 4.5.3 Internes Audit
- ▶ 4.6 Oberstes Führungsgremium bewertet System auf Basis bestimmter Dokumentation

DIN EN 16001

- ▶ 3.3.7 keine!
- ▶ 3.5.1 Überwachung & Messung & Bewertung (Verbrauch und Faktoren) gegenüber Planung Aufzeichnung zu Abweichungen
- ▶ Benchmarking der Energieindikatoren mit vergleichbaren Organisationen
- ▶ Interne Auditierung des EnMS
- ▶ 3.6.1 Top Management bewertet
- ▶ 3.6.2 Eingangsparemeter für das Managementreview
- ▶ 3.6.3 (Mindest-) Ergebnisse des Review

- ▶ Anleitung aus der Praxis für die Praxis, die hilft, auf effizientem Weg Energie zu sparen.
- ▶ Strebt vor allem an, Organisationen (auch KMU) den Umgang mit Energie bewusst zu machen und orientiert sich am realen Leben von Unternehmen und Organisationen.
- ▶ Die 3. Ausgabe des Leitfadens sichert „ganz nebenbei“ sowohl eine systematische Einführung der EN 16001:2009, jetzt auch der ISO 50001 (Draft), als auch die vollständige Erfüllung der Systemanforderungen des gültigen BAFA-Merkblatts zum §41 EEG 2009.



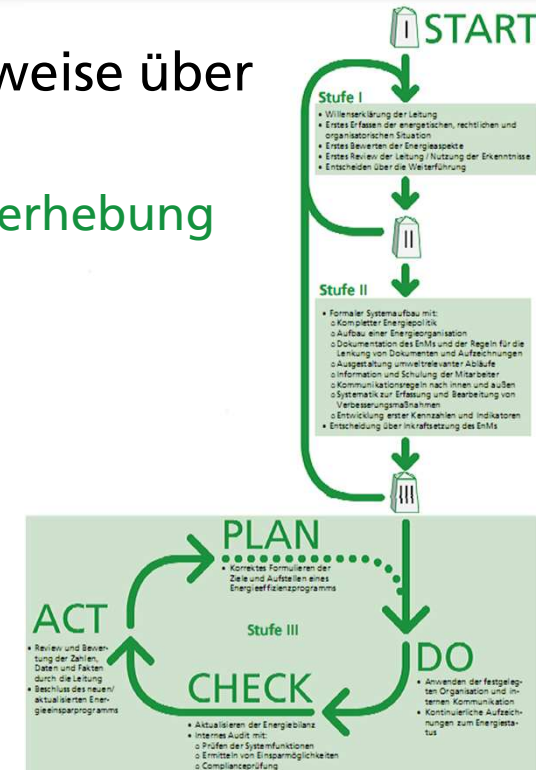
kostenlos abrufbar: www.gut-cert.de

- ▶ Anwender des Leitfadens werden schrittweise über drei Stufen in ein EnMS eingeführt:

1. Von der Projektidee zur ersten Zustandserhebung und Aufdeckung von Potentialen
2. Anpassung und Integration in die Planungsprozesse der Organisation
3. Einstieg in einen kontinuierlichen Verbesserungszyklus

- ▶ Jede Stufe ist in sich geschlossen und hat für sich Bestand:

- ▶ Ermittlung von ersten Einsparpotentialen schon in Stufe I.
- ▶ Wer mit mehr Systematik an die Sache herangehen will, folgt den Schritten der Stufe II und
- ▶ kann schließlich in Stufe III ein zertifizierungsfähiges Managementsystem aufbauen.



Bei weiteren Fragen wenden Sie
sich gerne an:

Prof. Dr.-Ing. Jan Uwe Lieback
und mein Team

Eichenstraße 3b
12435 Berlin

Tel: 030 536062-31
Fax: 030 536062-49
info@gut-cert.de
www.gut-cert.de



The logo for AGUTcert, featuring a green stylized 'A' followed by the text 'GUTcert' in black and green.

AGUTcert

A photograph of a white wind turbine standing in a vast field of yellow rapeseed flowers. A paved road leads from the foreground towards the horizon, flanked by the flowers. The sky is blue with light clouds.

Danke für Ihr Interesse



Dipl. Umweltwiss. Jochen Buser
ist Leiter des Bereichs Umwelt-
management/ Emissionshandel/
Energiedienstleistungen und
Prokurist der GUTcert.

Kontaktdaten:
Tel.: +49 30 536062-42
jochen.buser@gut-cert.de



Dipl. Wirtsch-Ing. (FH) Doreen Gnebner
übernimmt u.a. die Projektkoordination
für Energiemanagementsysteme EN
16001 und § 41 EEG 2009

Kontaktdaten:
Tel.: +49 30 536062-58
doreen.gnebner@gut-cert.de