

Handlungsfelder

← Methoden zur Maßnahmenfindung

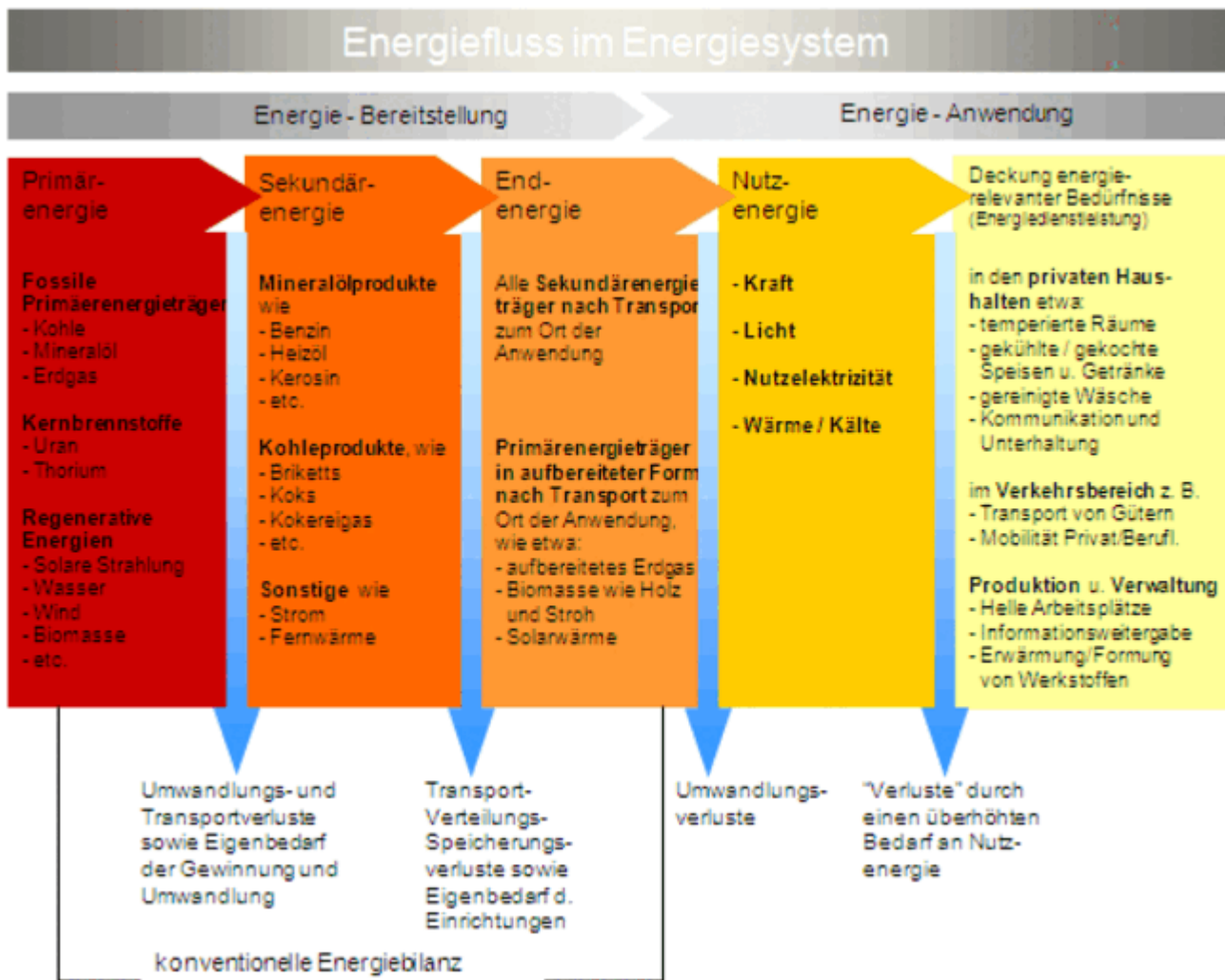
Die Betrachtungsfelder für die Analyse bzw. die Handlungsfelder für Verbesserungsmaßnahmen können sehr unterschiedlich klassifiziert werden. Auf dieser Wiki-Seite werden einige Systematisierungsansätze vorgestellt und die jeweiligen Handlungsbedarfe erläutert.

Energiearten und Energiesparen

„Entlang der Gewinnung und Anwendung von Energie werden in der Energiewirtschaft allgemein folgende Umwandlungsstufen [(Energiearten)] unterschieden:

- **Primärenergie** ist der Energieinhalt von Energieträgern, die in der Natur vorkommen und technisch noch nicht umgewandelt wurden. Es wird zwischen „unerschöpflichen“ bzw. regenerativen, fossilen (Erdöl, Kohle, Erdgas) und nuklearen Energieträgern klassifiziert.
- **Sekundärenergie** ist der Energieinhalt von Energieträgern, die aus Primärenergie durch einen oder mehrere Umwandlungsschritte gewonnen wurden (bspw. Elektrizität, Kraftstoff, Heizöl).
- Im **Endenergieverbrauch** wird nur die Verwendung derjenigen gehandelten Endenergieträger aufgeführt, die der Erzeugung von Nutzenergie dienen und somit endgültig als Energieträger dem Markt entzogen werden.
- **Nutzenergie** umfasst alle technischen Formen der Energie, welche der Verbraucher letztendlich benötigt, also Wärme, mechanische Energie, Licht, elektrische und magnetische Feldenergie (z. B. für Galvanik und Elektrolyse) und elektromagnetische Strahlung, um **Energiedienstleistungen** ausführen zu können. Nutzenergien müssen im Allgemeinen zum Zeitpunkt und vom Ort des Bedarfs aus Endenergie mittels Energiewandlern (bspw. Motoren, Kessel, Leuchtmittel) erzeugt werden.“ [Blesl et al.]

CosmoCode GmbH	Prenzlauer Allee 36G, 10405 Berlin - www.cosmocode.de - info@cosmocode.de
Bankverbindung	Berliner Sparkasse / IBAN: DE81 1005 0000 0063 6201 20 / SWIFT: BELADEBE / PayPal: payment@cosmocode.de / USt-ID: DE207566430
Geschäftsführer	Detlef Hüttemann, Jörg Riebesell / Amtsgericht Berlin-Charlottenburg / HRB 74063
Phone / FAX	+49 30 8145040 70 / +49 30 8145040 77



[HessenEnergie o.J.]

Wie die obige Abbildung bereits aufzeigt, treten bei jeder Umwandlung sog. **Wandlungsverluste** auf. Mithilfe moderner Technik sollen daher „Energiedienstleistungen mit einem geringeren Aufwand an Primärenergie und damit effizienter“ bereitgestellt werden. Dies umfasst die **gesamte Kette** von der Primärenergie bis zur durch Nutzenergie erzeugten Energiedienstleistung [HessenEnergie mbH o.J.].

„Der Energiebedarf eines Produktionsprozesses [...] setzt sich [somit] aus der eigentlichen Nutzenergie sowie den mit der Nutzung einhergehenden Wandlungsverlusten zusammen:

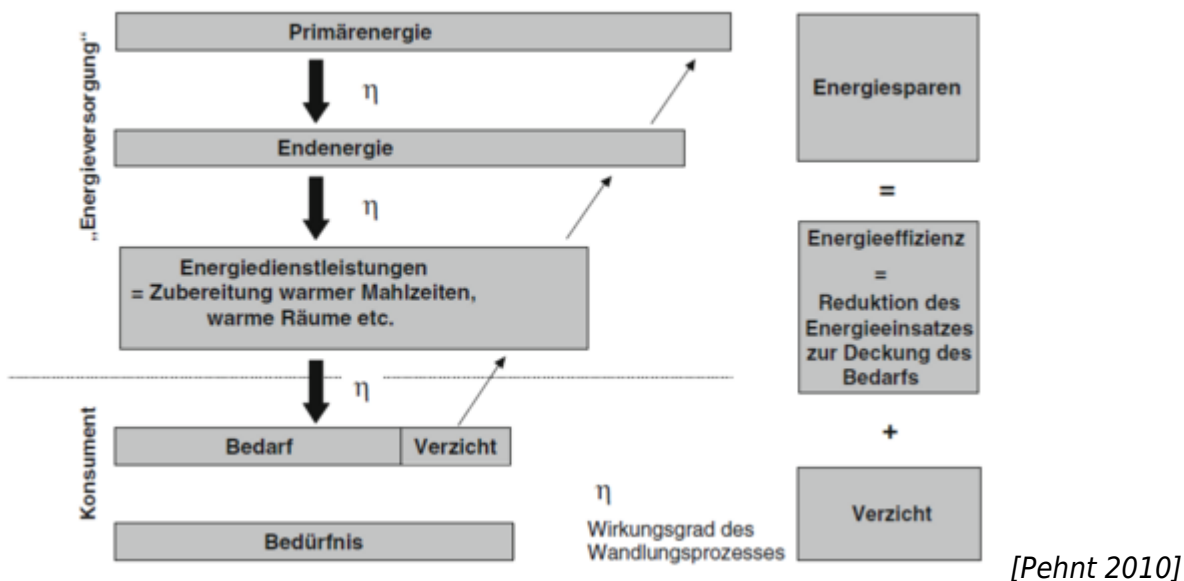
$$\text{Energiebedarf} = \text{Nutzenergie} + \text{Wandlungsverluste}$$

Zur **Steigerung der Energieeffizienz** ergeben sich damit zwei Ansatzpunkte. Zum einen sind die Wandlungsverluste soweit wie physikalisch möglich zu eliminieren und zum anderen ist die Nutzenergie durch den Produktionsprozess effizienter zu nutzen, ihre jeweilige wertschöpfende Wirkung zu erhöhen.“ [Erlach et al. 2009]

CosmoCode GmbH
Bankverbindung

Geschäftsführer
Phone / FAX

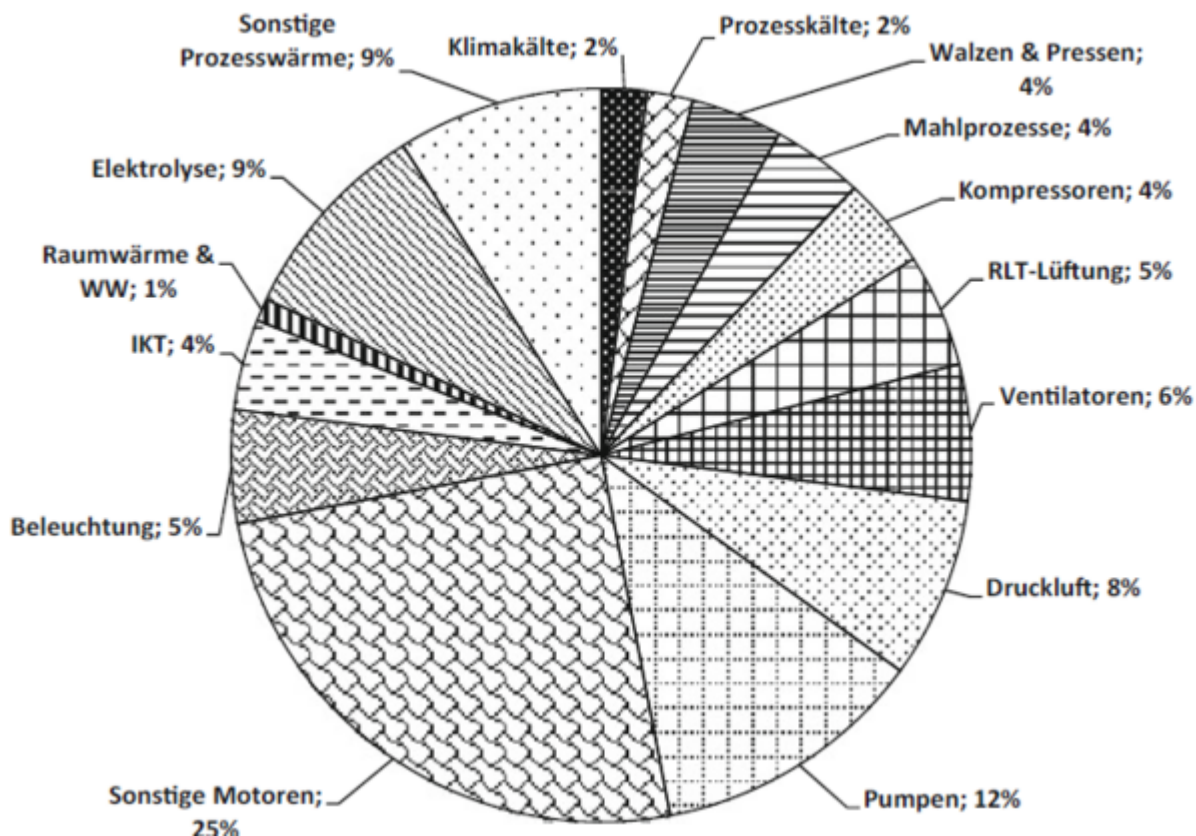
Prenzlauer Allee 36G, 10405 Berlin - www.cosmocode.de - info@cosmocode.de
 Berliner Sparkasse / IBAN: DE81 1005 0000 0063 6201 20 / SWIFT: BELADEBE /
 PayPal: payment@cosmocode.de / USt-ID: DE207566430
 Detlef Hüttemann, Jörg Riebesell / Amtsgericht Berlin-Charlottenburg / HRB 74063
 +49 30 8145040 70 / +49 30 8145040 77



Dabei ist die Steigerung der Energieeffizienz nur ein Bestandteil des **Energiesparens** (siehe obige Abbildung). „Energiesparen beinhaltet zusätzlich auch den teilweisen oder vollständigen **Verzicht** auf die Inanspruchnahme von Energie- oder Mobilitätsdienstleistungen“ [Pehnt 2010].

Querschnittstechnologien

„Nutzenergiearten, die **branchenübergreifend und prozessunabhängig** zum Einsatz kommen, werden auch als Querschnittstechnologien bezeichnet“ [Blesl et al. 2013] In der folgenden Abbildung wird die Verteilung des industriellen Stromverbrauchs dargestellt.



[Blesl et al.

2013]

Nach [Pehnt 2011] birgen die strombasierten Querschnittstechnologien die folgenden wirtschaftlichen Energieeffizienzpotenziale:

Maßnahmenpaket	Attraktives Einsparpotenzial (PJ)			
	ggü. Referenz		ggü. Frozen Efficiency	
	2020	2030	2020	2030
Elektromotoren	6,5	12,5	8,1	15,8
Druckluft	16,2	18,9	23,0	27,1
Pumpensysteme	18,9	23,3	26,9	33,6
Lüftungssysteme	15,9	19,9	22,6	28,6
Kältebereitstellung	3,6	4,4	5,2	6,4
Übrige Motorensysteme	27,2	39,8	38,6	56,5
Beleuchtung	9,0	10,7	12,4	15,1
Gas-Brennwertkessel	5,2	8,1	n.a.	n.a.

[Blesl et al. 2013] stellt in seinem dritten Kapitel zu jeder strombasierten Querschnittstechnologie eine Checkliste zur Energieeffizienz (Maßnahmen) vor, wie sie in der nachfolgenden Abbildung exemplarisch für elektrische Antriebe dargestellt ist:

CosmoCode GmbH
Bankverbindung
Geschäftsführer
Phone / FAX

 Prenzlauer Allee 36G, 10405 Berlin - www.cosmocode.de - info@cosmocode.de

Berliner Sparkasse / IBAN: DE81 1005 0000 0063 6201 20 / SWIFT: BELADEBE /

 PayPal: payment@cosmocode.de / USt-ID: DE207566430

Detlef Hüttemann, Jörg Riebesell / Amtsgericht Berlin-Charlottenburg / HRB 74063

+49 30 8145040 70 / +49 30 8145040 77

1. Überdimensionierung vermeiden

- Anlagen vor Ort begutachten und klären, ob die Motoren überdimensioniert sind.
- Betriebszeiten der Motoren prüfen und an die Prozessbetriebszeiten anpassen.

2. Hocheffiziente Motoren einsetzen

- Alter des Motors überprüfen und eine Neuinvestition aufgrund der Energieeinsparung berechnen. Moderne Motoren haben einen besseren Wirkungsgrad und sind somit effizienter.
- Bei Neuinvestition sollte mindestens in Effizienzklasse IE2 oder bereits in IE3 investiert werden. Die Mehrkosten rechnen sich bald durch die Energieeinsparungen.

3. Effiziente Getriebe einsetzen

- Je nach Getriebeart können Energieverluste von bis zu 50 % auftreten. Je nach Getriebetyp lässt sich der Wirkungsgrad deutlich steigern. Geregelter Direktantriebe sind vorteilhafter als Untersetzungsgetriebe.

4. Frequenzumrichter und Drehzahlregelung prüfen

- Bei dynamischen Anwendungen Frequenzumrichter verwenden. Dies lohnt sich besonders bei häufigen Anfahrvorgängen und bei Teillastbetrieb.
- Weitere Vorteile sind, der geringere Verschleiß an mechanischen Bauteilen und ein niedrigerer Geräuschpegel im Betrieb.

Energierrelevante Prozesse

Die Klassifizierung von Prozessen und entsprechend auch das Vorgehen bei der Prozessanalyse kann wiederum nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen. Die folgende Abbildung fasst drei Varianten zusammen:

CosmoCode GmbH**Bankverbindung****Geschäftsführer****Phone / FAX**

Prenzlauer Allee 36G, 10405 Berlin - www.cosmocode.de - info@cosmocode.de

Berliner Sparkasse / IBAN: DE81 1005 0000 0063 6201 20 / SWIFT: BELADEBE / PayPal: payment@cosmocode.de / USt-ID: DE207566430

Detlef Hüttemann, Jörg Riebesell / Amtsgericht Berlin-Charlottenburg / HRB 74063
+49 30 8145040 70 / +49 30 8145040 77

Prozessbetrachtung	Prozess
Ablauforientiert – Supply Chain	Planung
	Beschaffung
	Produktion
	Lagerung
	Transport / Distribution
	Verwertung / Rückführung
Verarbeitungsorientiert – Fertigungsverfahren	Urformen
	Umformen
	Trennen
	Fügen
	Beschichten
	Stoffeigenschaften ändern
	Montieren
	Kalibrieren / Einrichten des Produkts
	Stoffumwandlung
	Stoffaufbereitung
nach Prozessart – Wertschöpfung	Nutzprozesse
	Stützprozesse
	Blindprozesse
	Fehlprozesse

[Hecklau 2013]

„Zur **Energieeffizienz unterschiedlicher Fertigungsverfahren** gibt es [generische Untersuchungen](#), die auch den Bezug zwischen einer optimalen Werkstoffausnutzung und dem erforderlichen Fertigungsenergieaufwand herstellen“ [Blesl et al. 2013].

Wichtig ist, dass nicht nur auf technischer Seite (Anlagen, Fertigungsverfahren) Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz vorliegen, sondern ganz wesentlich auch bei den Arbeitsabläufen der Mitarbeiter. „Durch einfache Verhaltensänderungen von Mitarbeitern [lassen] sich häufig bis zu 50 % der Energie- und Kosteneinsparungen erzielen“ [BMU, UBA 2012].

Anlagen: Energieinfrastruktur & Energieverbraucher

Zur Energieinfrastruktur gehören Anlagen zur:

- **Erzeugung** (Kessel-, Abgasanlagen, Wärmepumpen etc.),
- **Umwandlung** (Wärmetauscher, Transformatoren, Gleichrichter etc.),
- **Verteilung** (Wärmenetze, Kraftstromnetze, Abwassernetze, Fördereinrichtungen etc.) und
- **Speicherung** (Druck-, Kälte-, Wärmespeicher, Akkumulatoren)

von Energie.

CosmoCode GmbH	Prenzlauer Allee 36G, 10405 Berlin - www.cosmocode.de - info@cosmocode.de
Bankverbindung	Berliner Sparkasse / IBAN: DE81 1005 0000 0063 6201 20 / SWIFT: BELADEBE / PayPal: payment@cosmocode.de / USt-ID: DE207566430
Geschäftsführer	Detlef Hüttemann, Jörg Riebesell / Amtsgericht Berlin-Charlottenburg / HRB 74063
Phone / FAX	+49 30 8145040 70 / +49 30 8145040 77

Anlagen, die Energie verbrauchen, sind folgendermaßen einzuteilen:

- **gebäudetechnisch** (raumluftechnisch, Klima-, Kälte-, Beleuchtungsanlagen, Aufzüge),
- **produktionstechnisch** (Antriebe, Industrieöfen, therm. Verfahren, Galvanik-, Kühleinrichtungen, Verdichter, produktionslufttechnische Anlagen) und
- **betriebsstechnisch.**

[TWW o.J. i.A.a. VDI 3922]

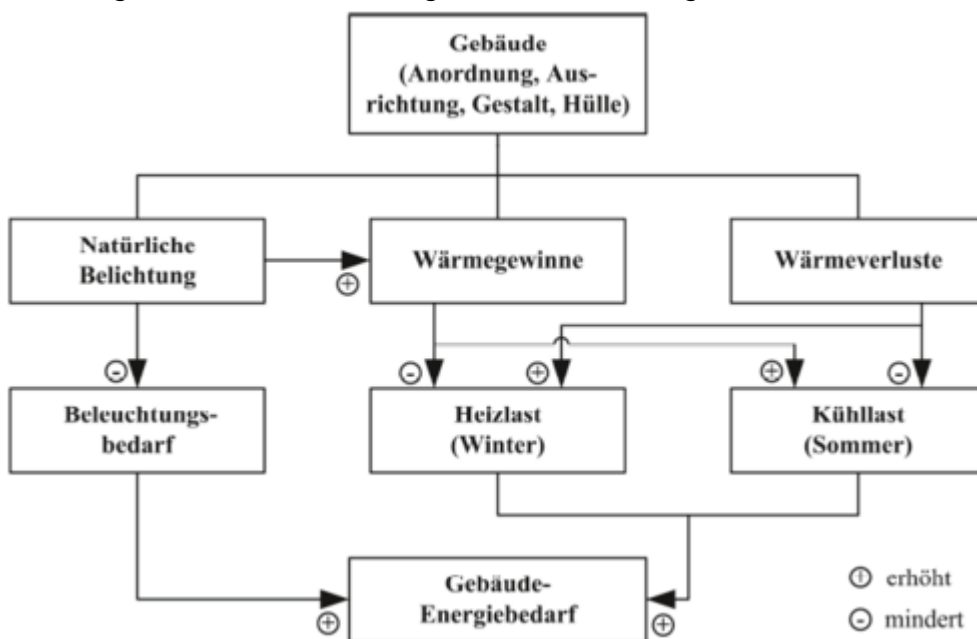
Gebäudeaspekte

Auf den Energiebedarf eines Gebäudes wirken folgende **Einflussfaktoren**:

- Gebäudeanordnung und -ausrichtung
- Gebäudegestalt
- Gebäudezonierung
- Gebäudekonstruktion
- Fenster, Türen und Tore

[Hecklau 2014]

Ein wenig allgemeiner gehalten aber mit den Einflussfaktoren in Beziehung gesetzt, stellt die folgende Abbildung die Zusammensetzung des Gebäudeenergiebedarfs dar:



[Müller et al. 2009]

Handlungsfelder der DIN ISO 50001

Die Norm gibt einige Handlungsfelder für Verbesserungsmaßnahmen vor.

Ablauf

- Identifizierung, Bewertung und Verbesserung von Abläufen, mit den festgestellten signifikanten Energieeinsatzbereichen zusammenhängen

Notfallsituationen

- Einbeziehung von Notfallsituationen in die Ablauflenkung hinsichtlich Auswirkungen auf den Energieverbrauch ist gem. ISO 50001 weitgehend freiwillig
- „Planung und Steuerung von Notfällen und Erarbeitung von Maßnahmen zur Vorbeugung von **schädlichen Umweltauswirkungen** und Gefahren im Zuge eines Notfallmanagements wichtiger Bestandteil der Forderungen der ISO 14001“ [Geilhausen et al. 2015]

Auslegung

- Verbesserungsmöglichkeiten bei der Auslegung neuer, veränderter oder renovierter Anlagen/Standorte, Einrichtungen, Systeme und Prozesse mit wesentlichem Einfluss auf die energiebezogene Leistung

Beschaffung

- Einkauf anhand einzuführender Kriterien für den Energieeinsatz, den Energieverbrauch sowie die Energieeffizienz über die geplante oder erwartete Nutzungsdauer der zu beschaffenden Energie nutzenden Produkte, Einrichtungen und Dienstleistungen
- Möglichkeit zur Beeinflussung des energiebezogenen Verhaltens der Lieferanten
- Eine Übersicht sowie weitere Informationen zur nachhaltigen und innovativen Beschaffung geben:
 - das [UBA](#) (Umweltbundesamt),
 - das BMWI (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) [hinsichtlich energieeffizienter Bürogeräte](#) (ENERGY STAR-Programm der EU)
 - die [Beschaffungsamt des BMI](#) (Bundesministerium des Innern) - Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung

CosmoCode GmbH

Bankverbindung

Geschäftsführer

Phone / FAX

Prenzlauer Allee 36G, 10405 Berlin - www.cosmocode.de - info@cosmocode.de

Berliner Sparkasse / IBAN: DE81 1005 0000 0063 6201 20 / SWIFT: BELADEBE / PayPal: payment@cosmocode.de / USt-ID: DE207566430

Detlef Hüttemann, Jörg Riebesell / Amtsgericht Berlin-Charlottenburg / HRB 74063
+49 30 8145040 70 / +49 30 8145040 77