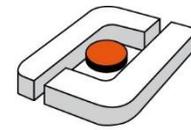


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Energiemanagement – intelligent effizient

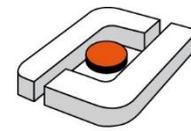
Prof. Dr.-Ing. Anne Schierenbeck

Agenda



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

- 1. Klimaschutz**
2. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
3. Praxisbeispiele
4. Energiemanagement
5. Fazit

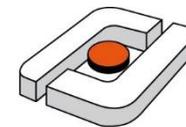


Ergebnis von Paris

Bedeutend sind die beschlossenen Langfristziele

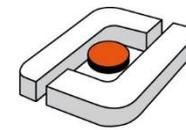
- Der Klimawandel soll auf weit unter 2 °C begrenzt und Anstrengungen unternommen werden, ihn auf 1,5 °C zu begrenzen.
- Globale Treibhausgas-Emissionen müssen schnellstmöglich sinken und in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts Netto-Null erreichen.

Das 1,5 °C-Ziel ist kaum zu schaffen.

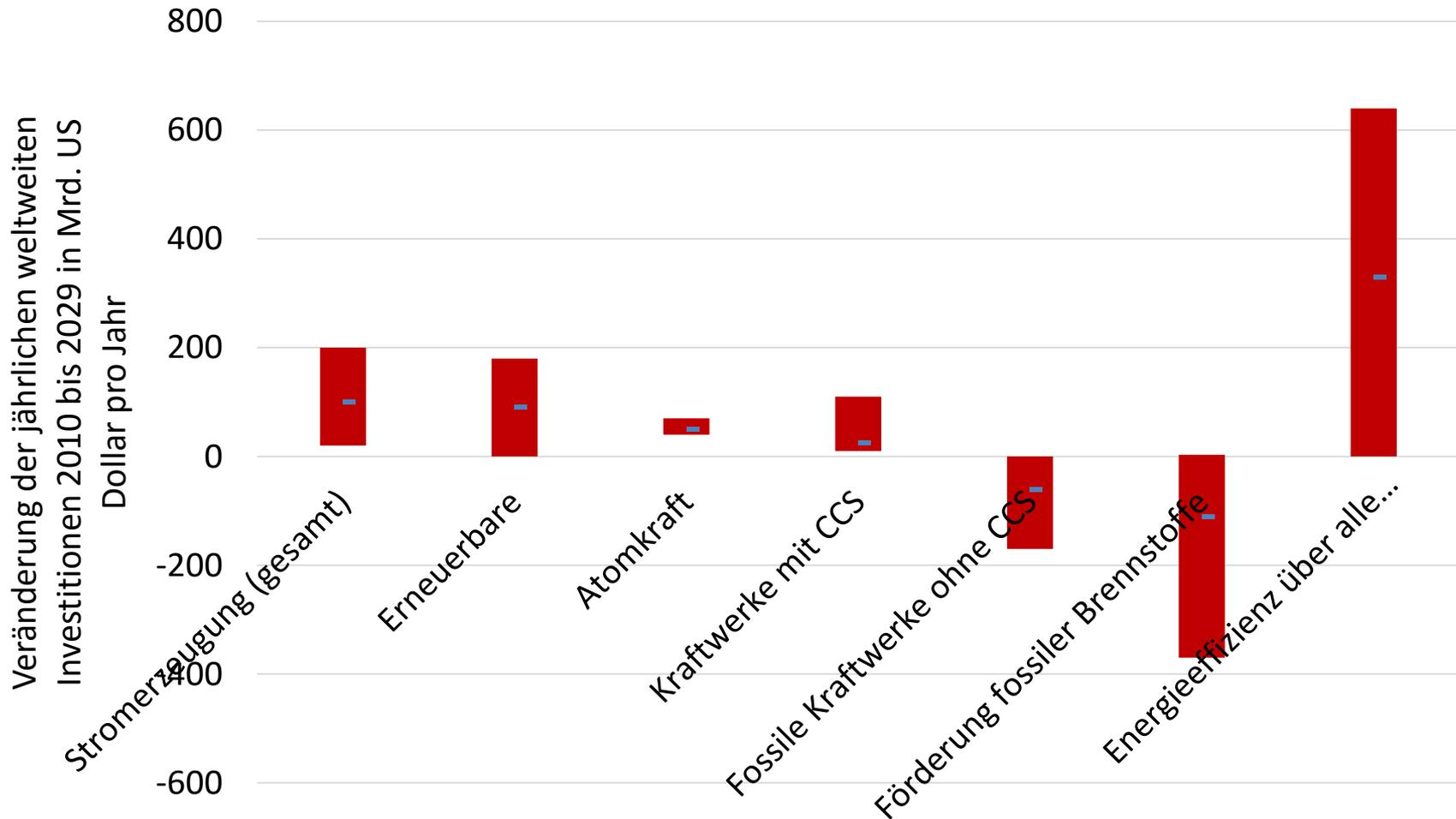


CO ₂ -Konz. (ppm)	CO ₂ -Emissionen (prozentuale Veränderung zu 2010)		Temperaturveränderung und Wahrscheinlichkeit, unter dieser zu bleiben			
	2050	2100	1,5 °C	2 °C	3 °C	4 °C
< 430	nur wenig Studien					
430-480	-72 bis -41	-118 bis -78	eher unwahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich	wahrscheinlich
480-530	-57 bis -25	-114 b -73	unwahrscheinlich	eher w.		
530-580	-55 bis -25	-183 b -59		eher unw.		
580-650	-47 bis +7	-134 b -50		eher unw.		
650-720	-11 bis 17	-54 b -21		unwahrscheinlich	eher w.	
720-1.000	18 bis 54	-7 b +72		unwahrscheinlich	eher u.	
>1.000	52 bis 95	+74 b 178		unwahrs.	eher u.	

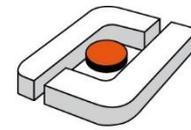
Investitionen müssen umgesteuert werden.



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



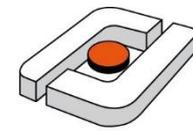
Agenda



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

1. Klimaschutz
- 2. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz**
3. Praxisbeispiele
4. Energiemanagement
5. Fazit

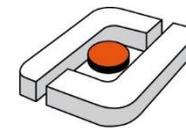
Strom Einsparpotenziale in der Industrie



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Maßnahmen im Bereich		Einsparpotenzial [PJ]	
		2020	2030
Querschnittstechnologien	Elektromotoren	8,1	15,8
	Druckluft	23,0	27,1
	Pumpensysteme	26,9	33,6
	Lüftungssysteme	22,6	28,6
	Kältebereitstellung	5,2	6,4
	Übrige Motorsysteme	38,6	56,5
	Beleuchtung	12,4	15,1

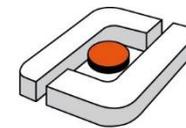
Strom Einsparpotenziale in der Industrie



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Maßnahmen im Bereich		Einsparpotenzial [PJ]	
		2020	2030
Branchenspezifische Technologien	Metallerzeugung	2,7	10,8
	Nicht-Eisen-Metalle	4,4	6,1
	Papiergewerbe	4,5	9,8
	Glas und Keramik	0,2	0,5
	Steine-Erden	1,7	2,2
	Grundstoffchemie	7,7	11,6
	Ernährungsgewerbe	2,1	2,9
Summe Querschnittstechnologien und branchenspezifische Technologien		160,0	226,8

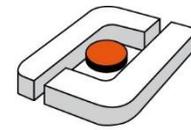
Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

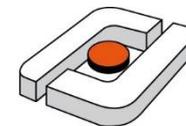
CO ₂ -Gebäude- sanierungs- programm	Marktanreiz- programm zur Nutzung erneuerbarer Energien	Initiative Energieeffizienz- Netzwerke	Auditpflicht für Großunter- nehmen	Energie- effizienz- strategie Gebäude
Energie- beratung	Abwärme besser nutzen	Weiterent- wicklung der KfW- Energieeffizienz programme	Wettbe- werbliche Ausschrei- bungen im Bereich Stromeffizienz	Anreiz- programm Energieeffizienz
Nationale Top- Runner- Initiative	Unterstützung der Markt- überwachung	Neues EU- Energie-label	Pilotprogramm Einsparzähler	Nationales Effizienzlabel für Heizungs- anlagen

Agenda



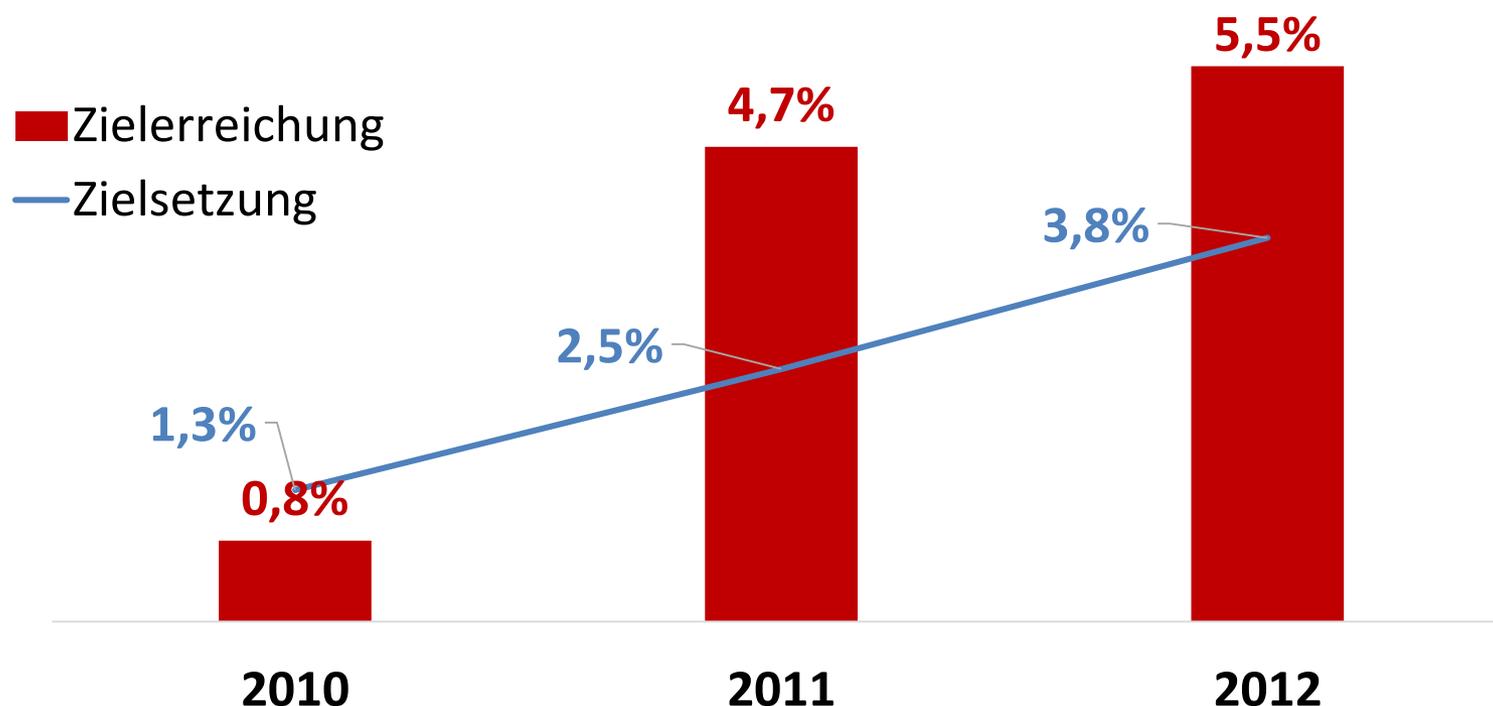
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

1. Klimaschutz
2. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
- 3. Praxisbeispiele**
4. Energiemanagement
5. Fazit

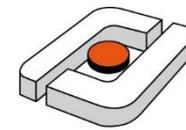


Effizienz-Netzwerke

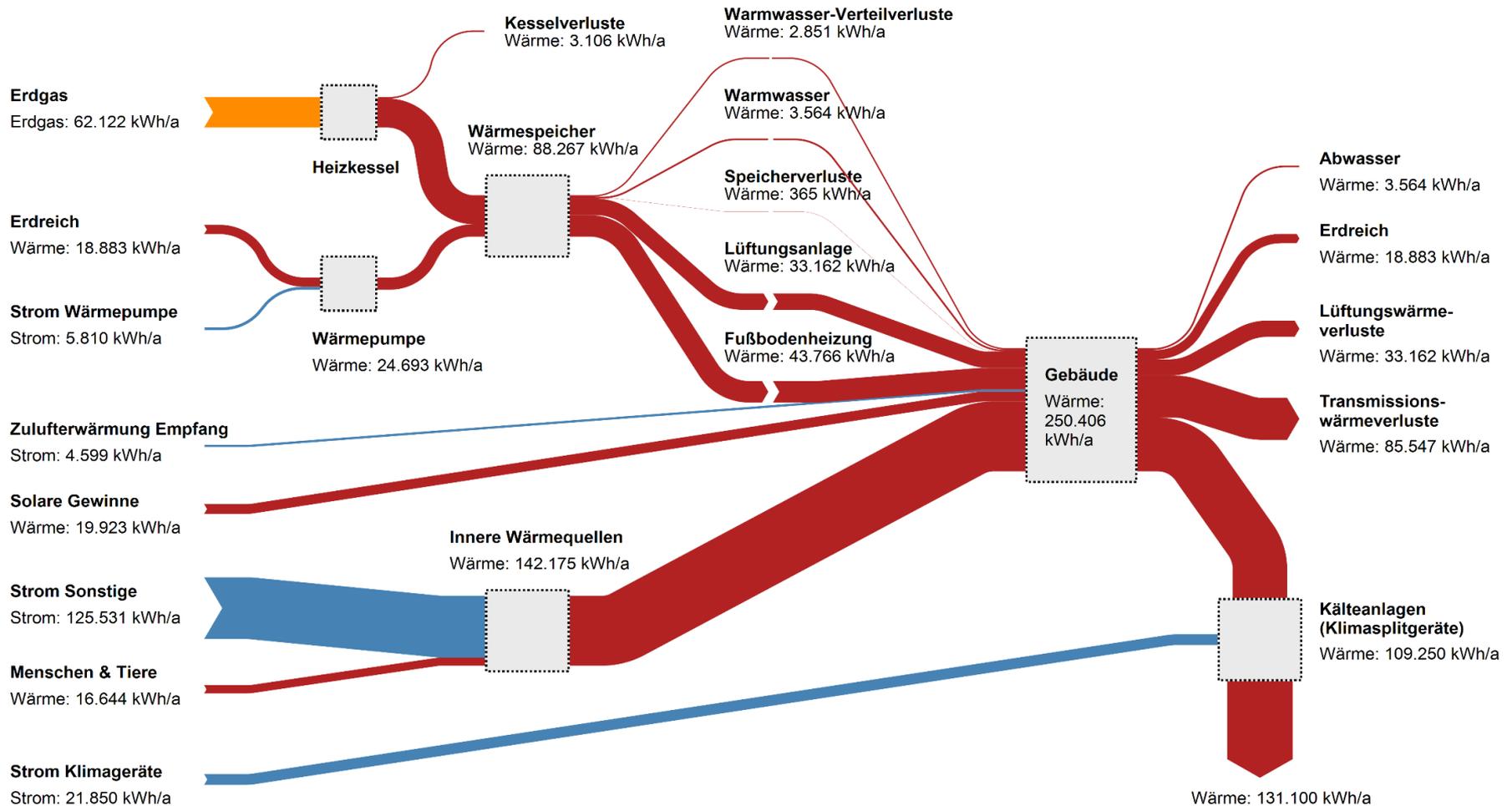
- Die Energieeffizienz wird doppelt so schnell gesteigert wie im Mittel der deutschen Industrie, z.B. beim Effizienztisch NordWest2.



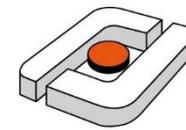
80% Zuschuss: Energieberatung Mittelstand



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



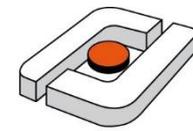
Ergebnis Energieaudit



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Nr.	Maßnahme	gesch. Investi- tion	geschätztes Einsparpotenzial pro Jahr				Rendite
		Euro	MWh Strom	MWh Erdgas	Euro	t CO ₂	%
1	Beseitigung von Druckluft-Leckagen	4.000	19,0		3.353	10,7	84%
2	Blockheizkraftwerks (BHKW) 50 kW elektrisch	120.000	350,0	-413,0	44.085	114,5	35%
3	Blockheizkraftwerks (BHKW) 100 kW elektr.	161.000	500,0	-660,0	59.645	149,4	35%
4	Beleuchtungssteuerung (nur in Komb. mit 7)	25.000	36,1		6.369	20,4	22%
5	Druckluftanwendung ersetzen (z.B.: Ersatz einer Blaspistole durch Staubsauger)	200	0,26		46	0,1	19%
6	Dämmung der Heizzyylinder Spritzgussanlagen	4.500	4,6		814	2,6	13%
7	dimmbare LED statt Leuchtstofflampen	267.200	206,8		36.464	116,8	6%
8	Abschalten der Heizungsanlage im Sommer			37,6	1.572	7,6	
Summenzeile		461.900	766,8	-622,4	108.264	307,8	

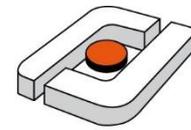
Förderprogramm Abwärme



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

- Innerbetriebliche Vermeidung und Nutzung von Abwärme
- Außerbetriebliche Nutzung von Abwärme
- Verstromung von Abwärme, z. B. Organic Rankine Cycle (ORC)-Technologie
- Abwärmekonzept sowie Umsetzungsbegleitung und Controlling

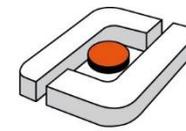
Agenda



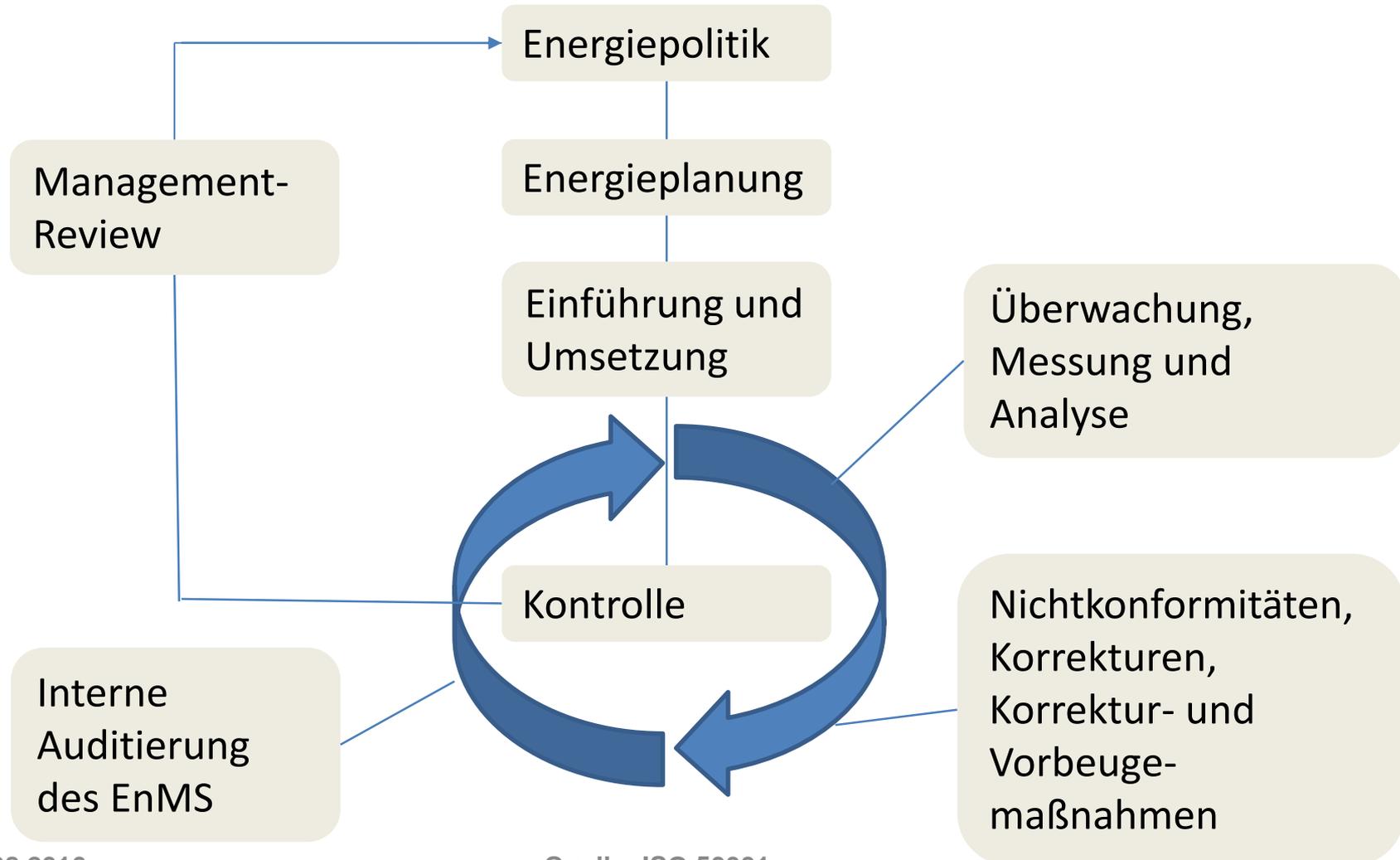
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

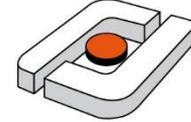
1. Klimaschutz
2. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
3. Praxisbeispiele
- 4. Energiemanagement**
5. Fazit

Energiemanagement nach ISO 50001



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



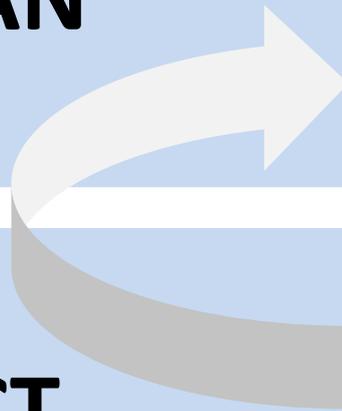


PDCA-Zyklus

Energiepolitik

PLAN

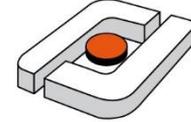
ACT



DO

CHECK





PLAN

Energiepolitik

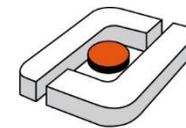
Datenerfassung
Aufarbeitung und Dokumentation
Gesetzliche Vorschriften
Energieziele
Energiemanagementpro
und Aktionspläne

ACT

DO

CHECK

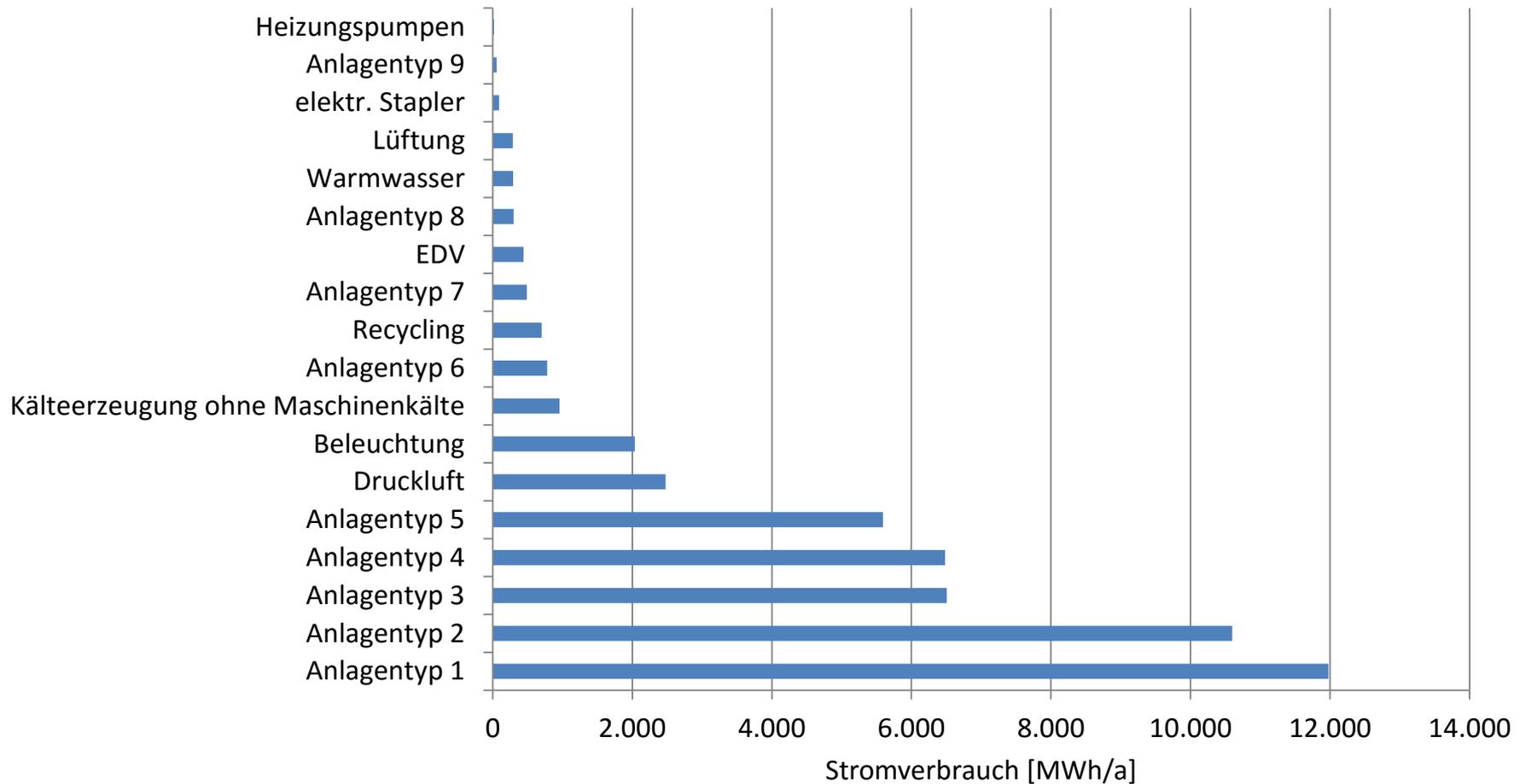
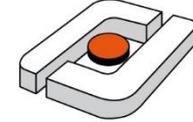
Analyse Energieverbrauch: Schätzungen



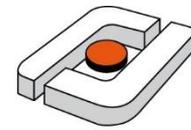
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

	Anz	Anlage	Typ	Leistung	Leistung	Betrieb	Verbrauch
				pro Anlage	gesamt		
				W	kW	h/a	MWh/a
Wärmeerzeugung, Stromerzeugung, Kraft- Wärme-Kopplung	1	Dunkelstrahler	Weishaupt, WG 20 N/O-A, 2000	84.000	84,00	1.000	84,00
	1	Heizkessel	Weishaupt, WG 40 N, 2000	40.000	40,00	1.000	40,00
	1	Pumpe	Buderus TBS ST WW Zirkulation	50	0,05	6.000	0,30
Produktionsanlagen	1	Maschine 1	PU-Spaltanlage	34.500	34,50	1.000	6,90
	1	Maschine 2	Vertikalschneider	22.500	22,50	1.000	4,50
	1	Maschine 3	ZK-Spaltanlage	20.000	20,00	1.000	4,00
	1	Maschine 4	Konturenschneider	32.000	32,00	1.000	6,40
Umwandlungsanlagen	1	Kompressor	GA 7 FF Atlas Copco	7.500	7,50	852	6,39
Klimatisierung, Lüftung	1	Klima Verwaltung		11.000	11,00	1.000	11,00
	1	Splitgerät Serverraum		1.700	1,70	1.000	1,70
Beleuchtung	18	Leuchtstoff	58 W T5 mit Reflektor	55	0,99	1.880	1,86
	24	Leuchtstoff	58 W T8 ohne Reflektor	71	1,70	1.880	3,20
	144	Leuchtstoff	58 W T8 ohne Reflektor	71	10,22	1.880	19,22
	36	Leuchtstoff	28 W T5	28	1,01	1.880	1,90
	16	Leuchtstoff	Spiegelrasterleuchten 4x18 W	92	1,47	1.880	2,77
	64	Halogenspots		50	3,20	1.880	6,02
	20	Außenbeleuchtung		300	6,00	0	0,00
Informations- und Kommunikations- technik	25	PCs+Bildschirme	PC 80 Watt, Bildschirme 40 W	120	3,00	1.880	5,64
	25	Standby PCs+Bild.	10 W je PC+Bildschirm	10	0,25	6.880	1,72
Summe Erdgas							124
Summe Strom							91
							215

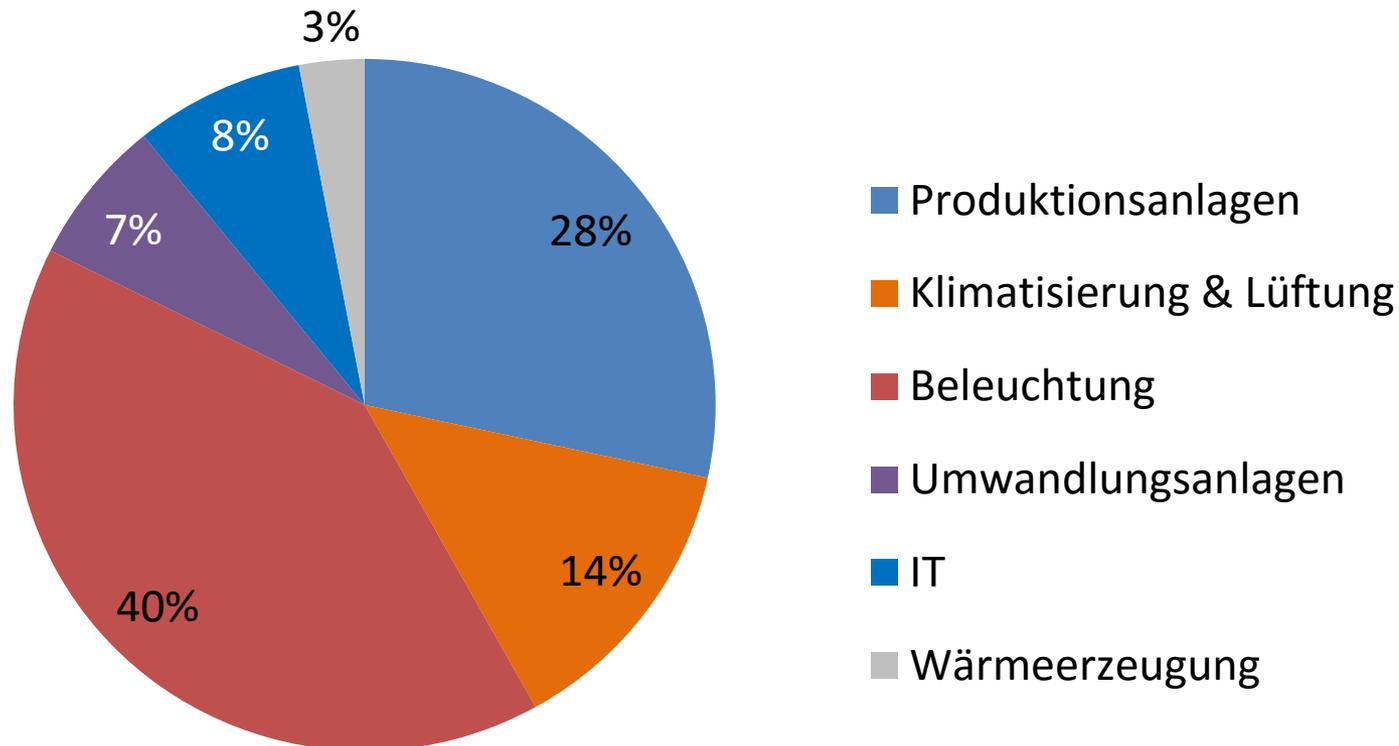
Analyse: Unterzähler-Daten

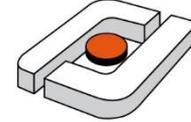


Analyse Energieverbrauch



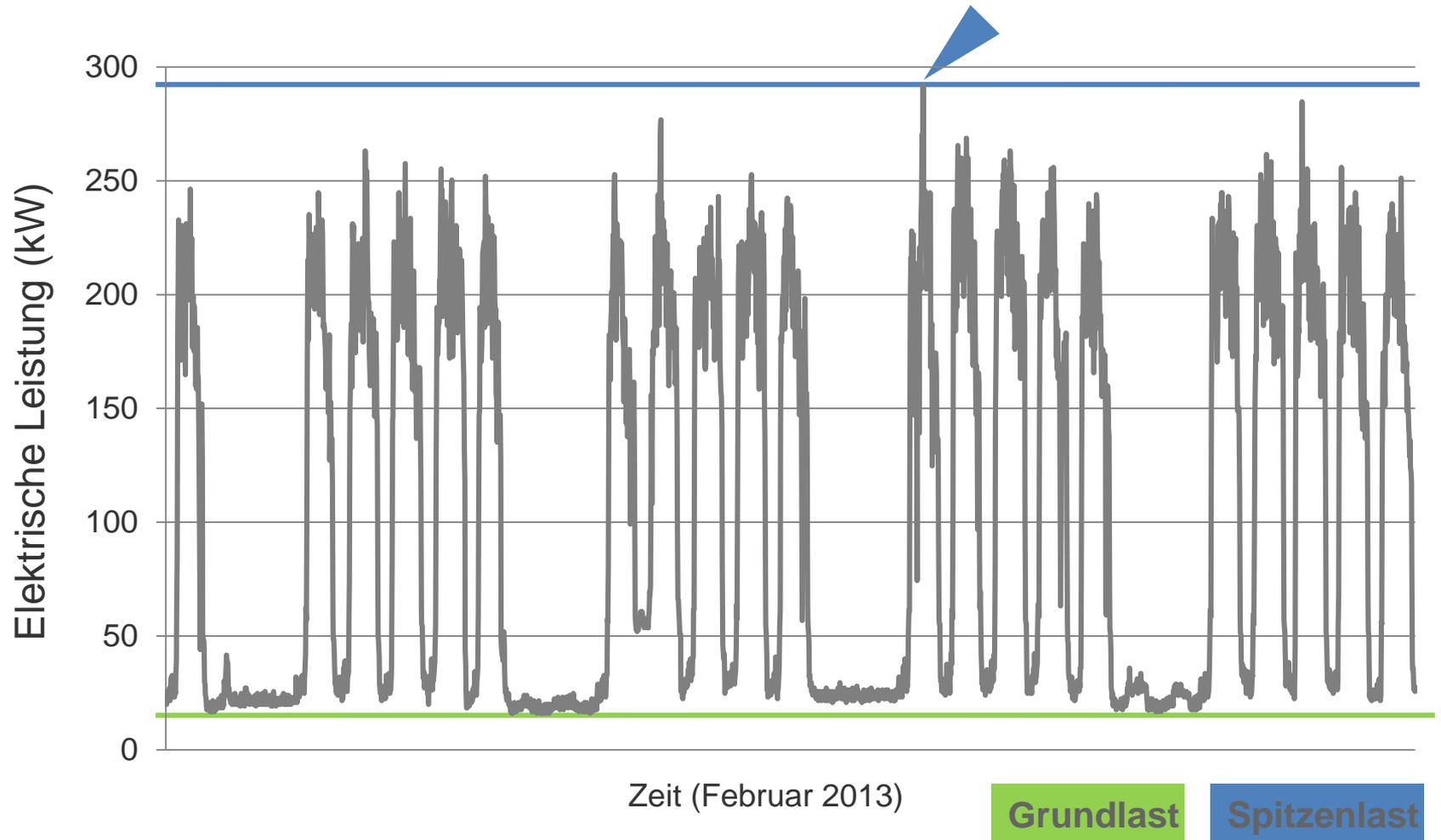
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



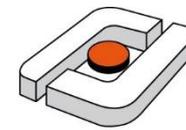


Lastganganalyse

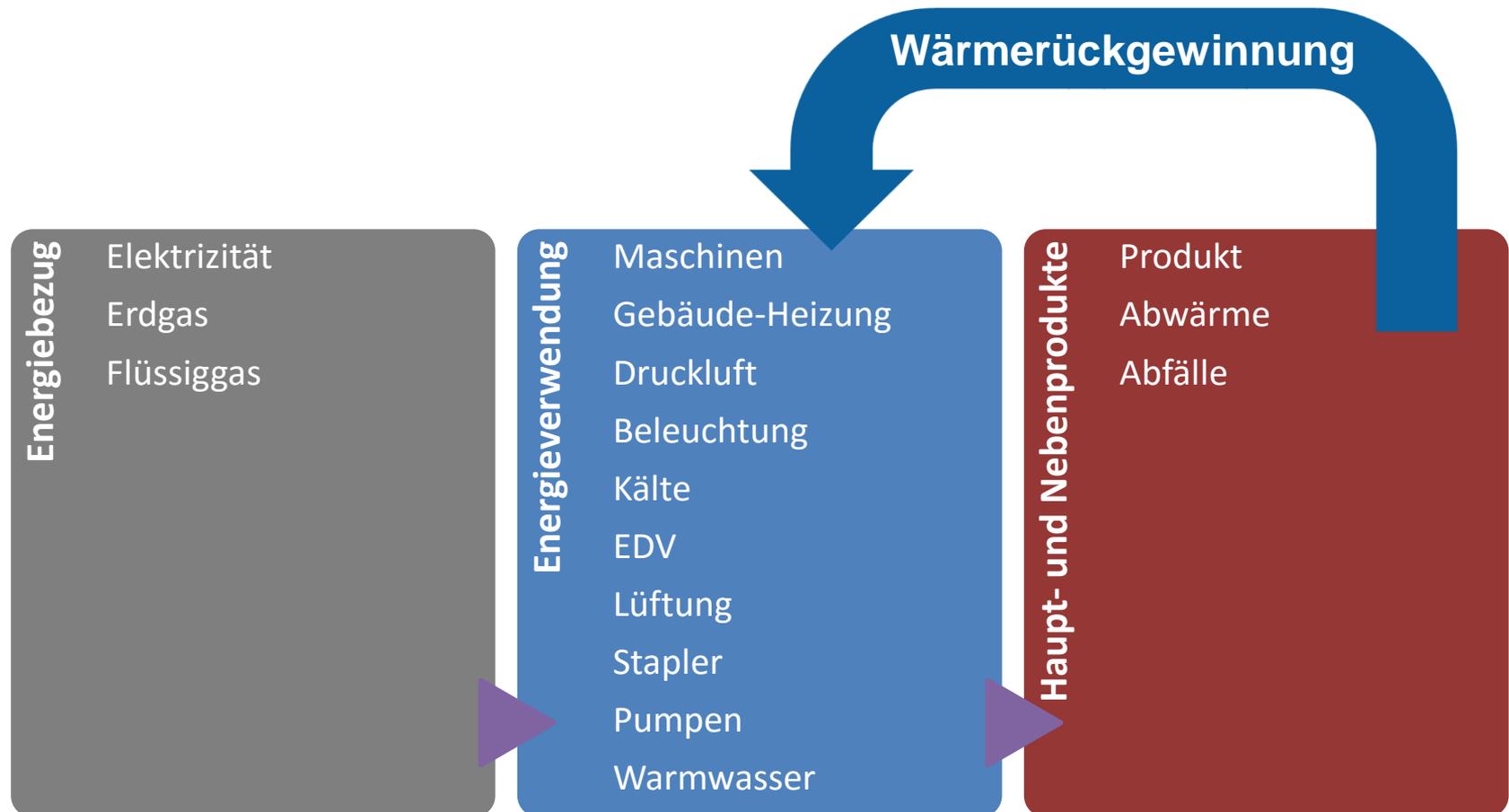
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



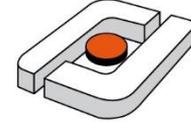
Energiefluss im Unternehmen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

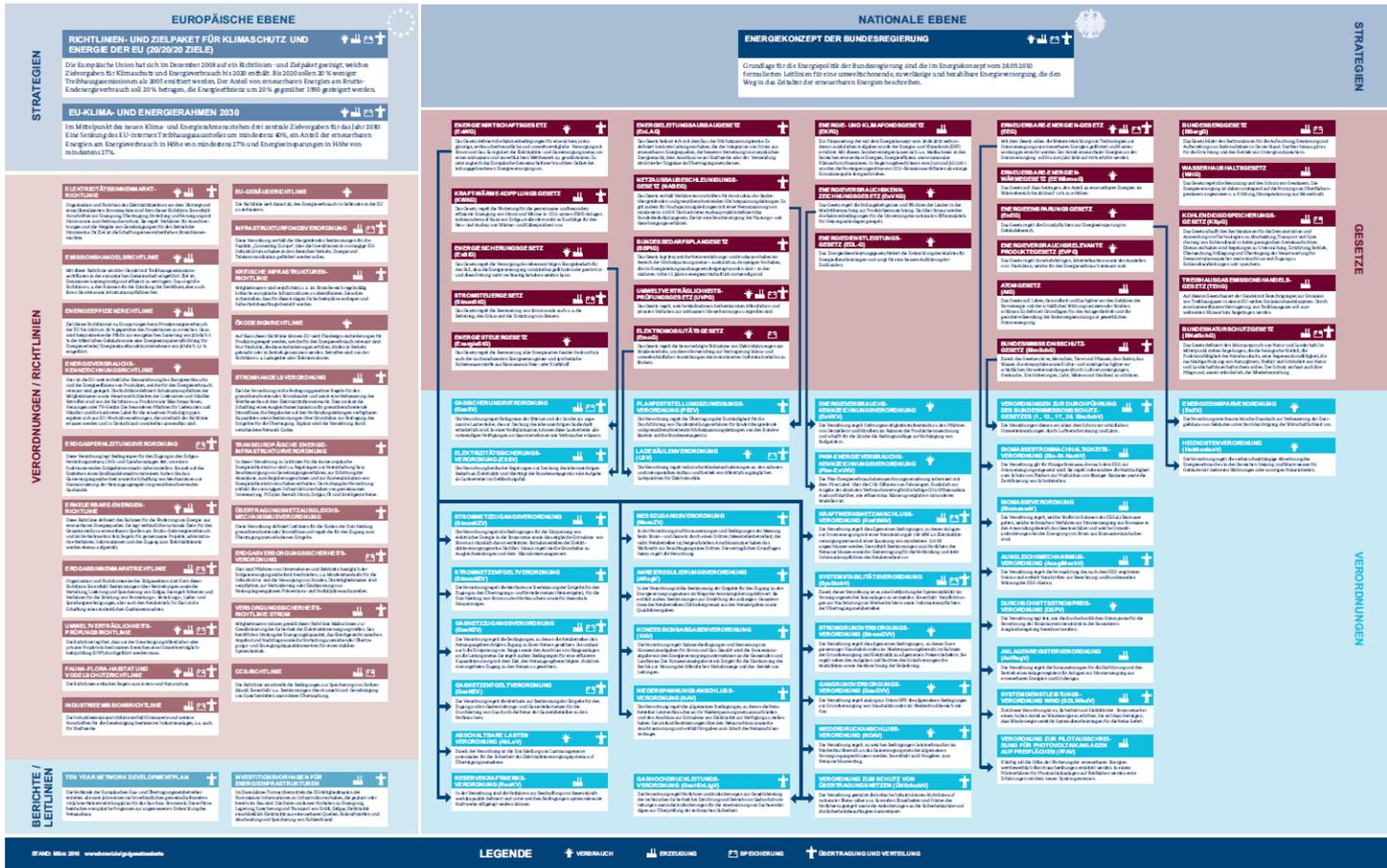


Gesetzliche Vorschriften

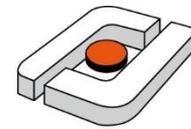


Gesetzeskarte für das Energieversorgungssystem

Karte zentraler Strategien, Gesetze und Verordnungen



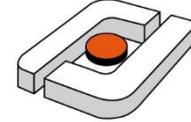
Energieziele



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

- Kennzahlen bilden mit folgenden Anforderungen
 - Repräsentative Kennzahlen
 - Vergleichsperiode (in der Regel ein Geschäftsjahr)
- Beispiele
 - Verkehr:
5,4 kWh Strom/Passagier
 - Bergbau:
3.555 kJ Wärme/t Klinker
 - Gesundheitswesen:
6,86 kWh Strom/Pflegetag

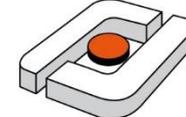
Maßnahme



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Reduzierung der
Druckluftleckagen



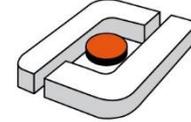


Aktionsplan

Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

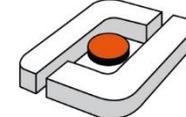
Ziel	Halbierung der Leckage-Verluste durch systematische Beseitigung von Leckagen
Nötige Investition	2.000€
Stromeinsparung	434.935kWh/a
Erdgaseinsparung	0kWh/a
Wert der Einsparung	45.954€/a
Jährliche Kosten	20.000€/a
Amortisationszeit	0,8a
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	161 t/a
Maßnahmen	1) Anschaffung von Ultraschallmessgeräten 2) Maschinenwartung zur Ermittlung von Leckagen nutzen 3) Behebung der Leckagen im Rahmen der Wartung
Zeitraumen	2011
Verantwortlich	Herr Meier (Wartung)
Arbeitsaufwand	100d/a
Bereitstellung der Kosten	
Arbeits/Produktionsausfälle	d
Status des Projekts (% erledigt)	50%

Maßnahme



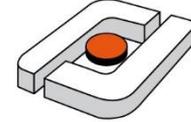
- Bessere Ausnutzung der Ofen-Abwärme in einem Trockner





Aktionsplan

Ziel	Änderung des Startschemas der Trockner, bessere Ausnutzung der Ofen-Abwärme, Reduzierung Erdgasbedarf Brenner
Nötige Investition	0€
Stromeinsparung	0MWh/a
Erdgaseinsparung	1.200MWh/a
Wert der Einsparung	35.891€/a
Amortisationszeit	0,06a
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	213t/a
Maßnahmen	Änderung des Startschemas
Zeitraumen	2013
Status des Projekts	Startschema geändert, Einsparungen betragen ca. 150 MWh/Monat
Verantwortlich	Herr Schmidt (Technischer Leiter)
Arbeitsaufwand	10d
Arbeits/Produktionsausfälle	0d
Status des Projekts (%erledigt)	100%



Energiepolitik

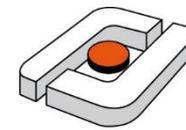
PLAN

ACT

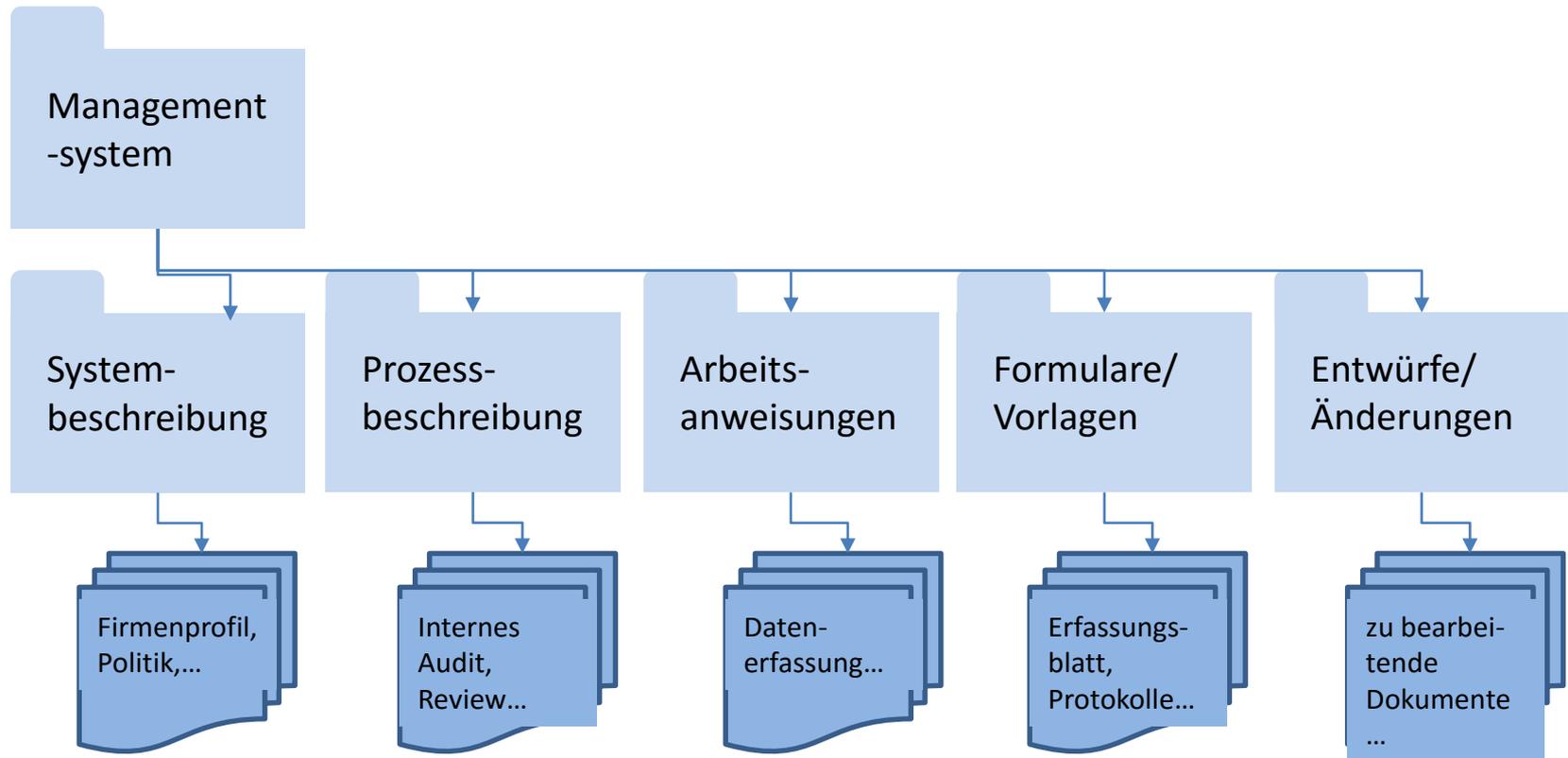
Ressourcen
Sensibilisierung und Training
Kommunikation
Dokumentation
Ablauflenkung

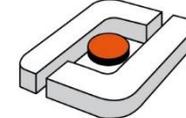
CHECK

Dokumentation & Ablaufenkung



- „So viel wie nötig, wo wenig wie möglich.“





PDCA-Zyklus

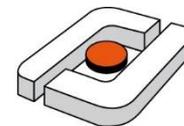
Energiepolitik

PLAN

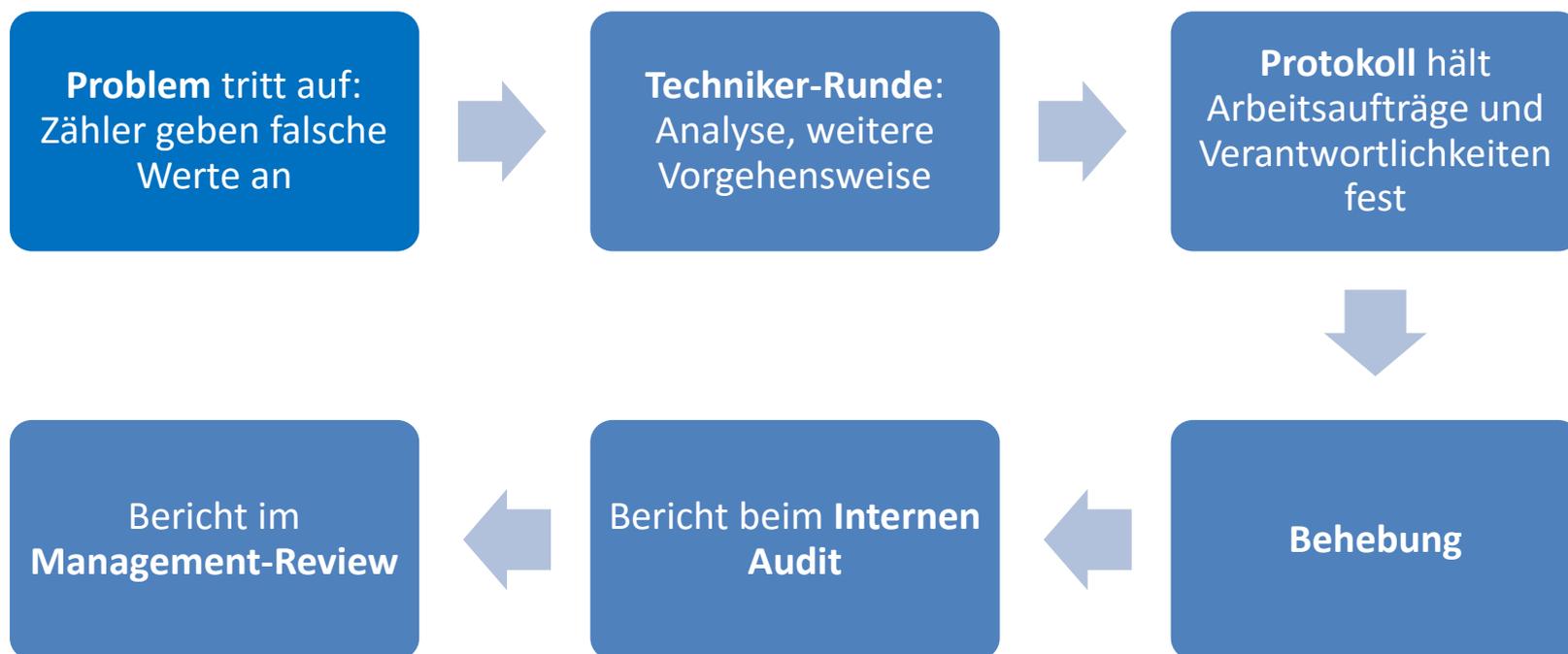
ACT

DO

Überwachung und Messung
Einhaltung von
Rechtsvorschriften
Nichtkonformität, Korrektur-
und Vorbeugemaßnahmen
Interne Audits



Nichtkonformitäten



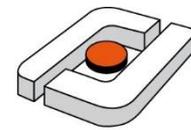
Energiepolitik

PLAN

Überprüfung durch
Geschäftsleitung
(Management-Review)
Verbesserungsmaßnahmen

DO

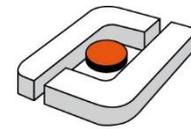
CHECK



Fazit

- Energieeffizienz wird von der Bundesregierung gefordert und gefördert.
- Ein Einstieg ist für Unternehmen z.B. über ein Energieaudit oder eine geförderte Energieberatung Mittelstand möglich.
- Viele Maßnahmen werden bezuschusst.
- Eine nachhaltige Verankerung im Unternehmen erfolgt durch die Einführung eines Energiemanagement-Systems.

Vielen Dank

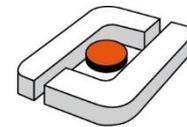


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Anne Schierenbeck
Professorin für Energiemanagement
Hochschule Osnabrück, Campus Lingen
Fakultät Management, Kultur und Technik (MKT)
Institut für Management und Technik
Kaiserstr. 10c
49809 Lingen
Gebäude KF Raum 0107
Mail: a.schierenbeck@hs-osnabrueck.de
Tel: +49 (0)591 800 98 - 210

Quellen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

- IPCC, 2014: Summary for Policymakers, In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlörner, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IFEU 2011: Endbericht Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Förder- und Handlungsfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative, Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg 2011
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2016 A:
<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energieeffizienz/NAPE/infografik-nape.html> (Zugriff 22.08.2016)
- Energiekonsens 2014: <http://www.bis-bremerhaven.de/sixcms/media.php/631/Energieeffizienz%20im%20Gewerbe.pdf> (Zugriff 22.08.2016)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2016 B:
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/Meldung/Gesetzeskarte/gesetzeskarte,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (Zugriff 22.08.2016)
- BMU/UBA 2012: Energiemanagementsysteme in der Praxis, ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen [W. Kahlenborn, S. Kabisch, J. Klein, I. Richter, S. Schürmann], Bundesministerium für Umwelt, Umweltbundesamt, Berlin und Dessau 2012
- GutCert 2016: In 18 Schritten über 3 Stufen zum effizienten Energiemanagement nach ISO 50001 Ein Leitfaden [J.U. Lieback, J. Buser, D. Gnebner, N. Behrendt, Y. Felker], Berlin 2016