



15.01.2025

DIH-Süd - Modul 2

Sensorik in der Gebäudetechnik und Steigerung der Energieeffizienz

Energiemanagement und Energieleistungskennzahlen

Vortragender

Marcus Hofmann

Senior Project Manager
Research Area Sustainable
Innovation
Forschung Burgenland GmbH
(seit Okt. 2019)

Digitalisierung und digitale Technologieanwendungen
Datenanalyse und komplexe Modellierung
Energiemanagement und Energieüberwachung
Regionale Innovationsstrategie (RIS3)
Erneuerbare Energie und Energieeffizienz

Scientific Expert
Austrian Energy Agency
(2007 – Nov. 2019)

Energetische Optimierung betrieblicher Prozesse
Betriebliches Energiemanagement (Überwachung, Messung und Verifizierung)
Energieaudits EEffG (EN 16247)
Optimierung von Fernwärmesystemen (NT-FW-Netzen)

Ausbildung

Diplomstudium für Nachhaltige Energiesysteme FH – Pinkafeld
Diplomstudium für Geoinformatik FH - Wr. Neustadt
HTL Elektrotechnik Wr. Neustadt

- **Europäisches Programm für den Klimaschutz (ECCP)**
- **Klare Bekenntnis zu den Zielen von Paris**
 - 2° bzw. 1,5° Ziel
 - „Klimaneutral“ bis 2050
- **Europäisches Klimagesetz**
 - Ende Juni 2021 in Kraft getreten
 - Rechtliche Verankerung der Zielsetzung einer klimaneutralen EU bis 2050 und die Zielvorgaben bis 2030

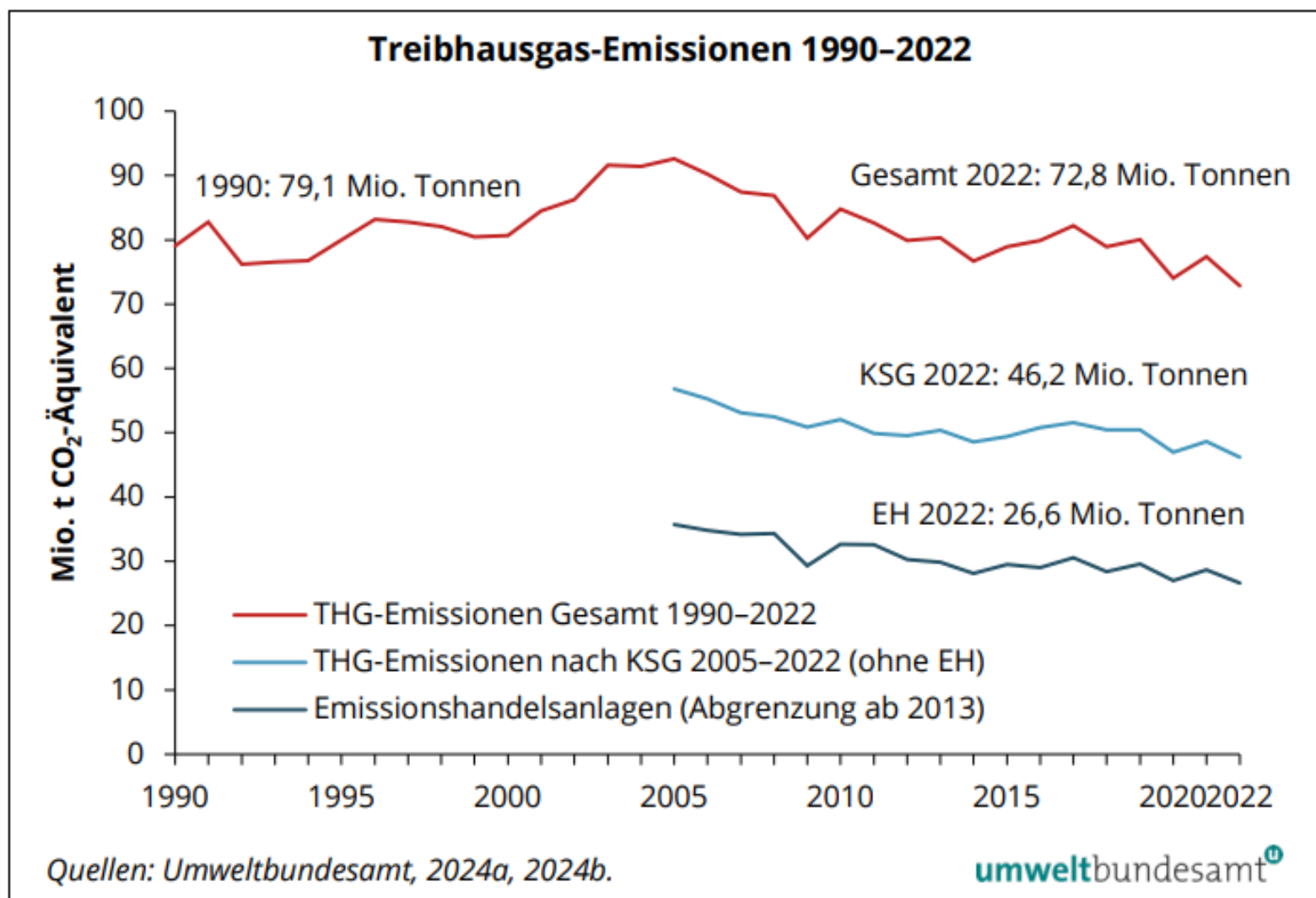
Unterscheidung Neutralitätsbegriffe

- **Klimaneutral**
 - Ein Prozess oder Tätigkeit ist klimaneutral wenn dadurch das Klima nicht beeinflusst wird.
- **CO2 Neutral**
 - Es wird kein CO2 emittiert oder die CO2-Emissionen werden vollständig kompensiert. Einflüsse auf das Klima sind durch andere Treibhausgase möglich.
- **THG Neutral (Netto-null-Emission)**
 - Es werden keine Treibhausgase in die Atmosphäre abgegeben oder deren Emissionen vollständig kompensiert - es kommt also insgesamt zu keinem Konzentrationsanstieg der Gase.
- **Emissionsfrei**
 - Es werden keine Treibhausgase emittiert (somit muss auch nicht kompensiert werden).

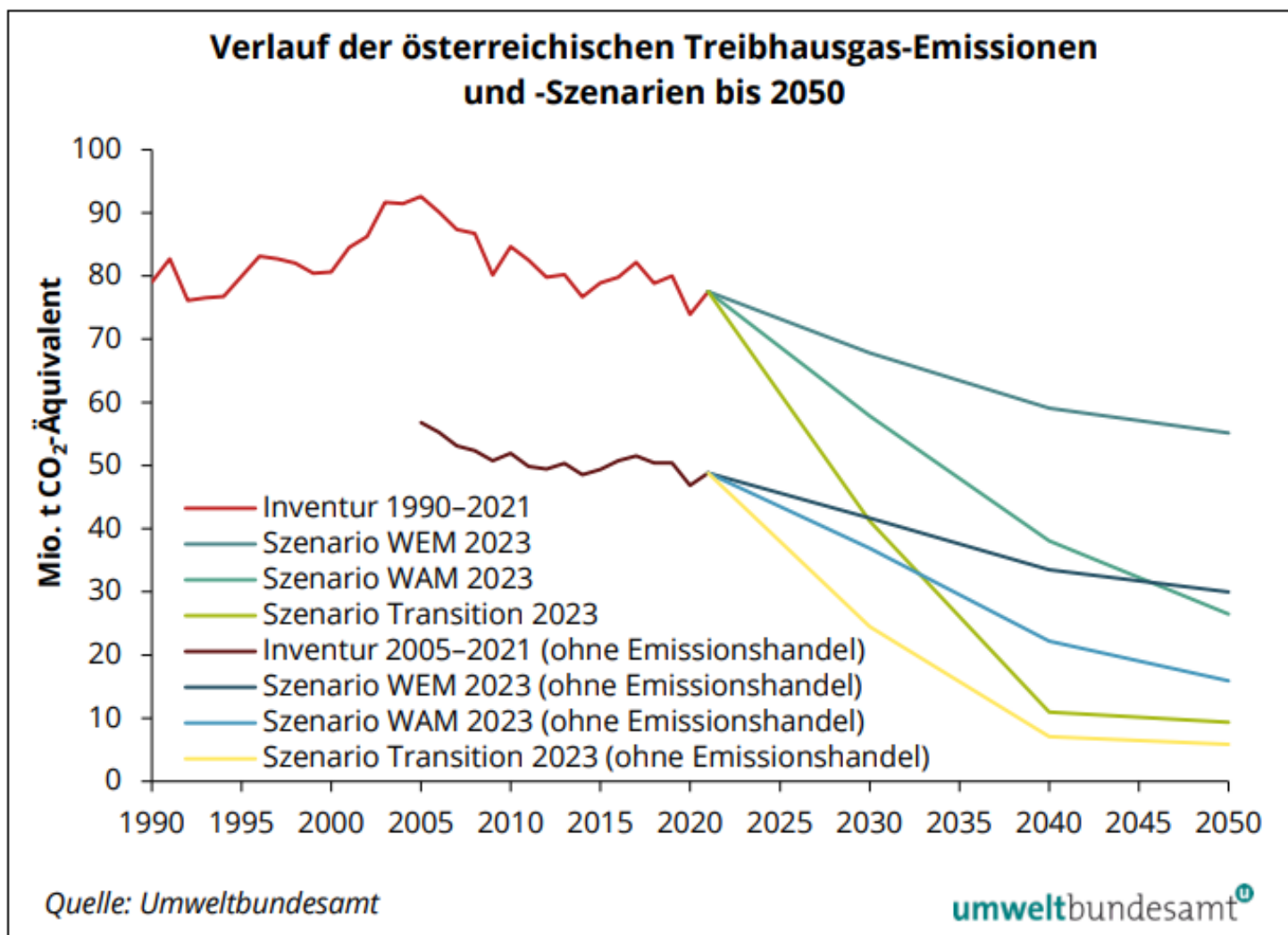
2030 Ziele für AT

- **Derzeitig geltende Ziele auf Basis Effort Sharing bis 2030**
 - 48% Reduktion THG Emissionen Basis 2005 (außerhalb des Emissionshandels)
 - angepasstes EU-Ziel von 55%
 - Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch bis 2030 von 57%, NEKP 24
 - Energieeffizienz Ziel 2030 nach EED 3
 - Max. Primärenergieverbrauch von 1.085 PJ bzw. Endenergieverbrauch von 904 PJ
 - Kumulierte Einsparungen 2021-2030 von 717 PJ
- **Aktuelle Zielsetzung im Regierungsprogramm: Klimaneutralität 2040**

Emissionen AT 2024 (Stand 2022)



AT-Szenarien 2050



2030 Ziele für Burgenland

burgenland  ORF.at

Burgenland-News

▼ Magazin

▼ Landesstudio

▼ Volksguppen

Ganz Österreich



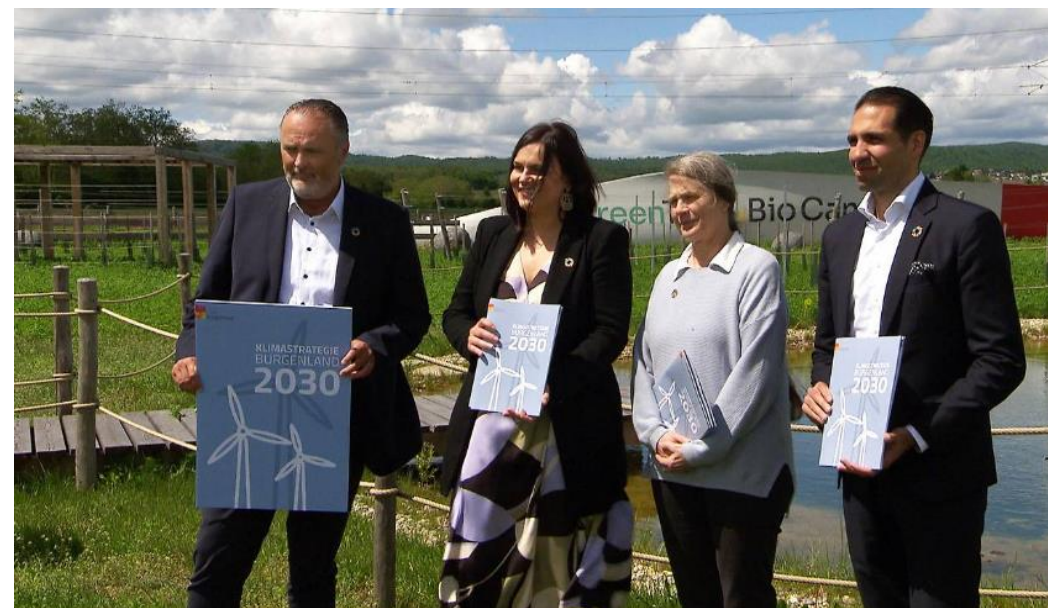
UMWELT

120 Maßnahmen für Klimaneutralität

Burgenland will bis 2030 klimaneutral werden. Um das zu erreichen, wurde eine neue Klimastrategie mit rund 120 Maßnahmen ausgearbeitet. Der Klimawandel sei eines der drängendsten Probleme unserer Zeit, so LH-Stellvertreterin Astrid Eisenkopf (SPÖ) im „Burgenland heute“-Interview.

15. Mai 2023, 15.23 Uhr (Update: 15. Mai 2023, 19.33 Uhr)

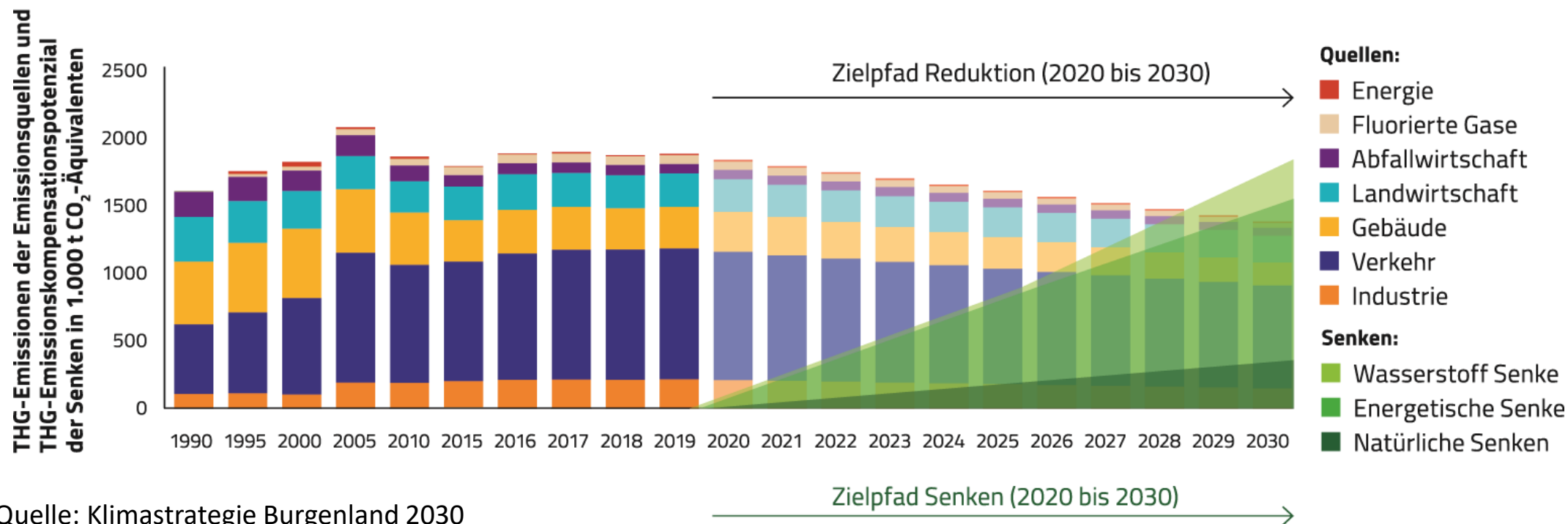
Teilen



LH Dörkötzl, seine Stellvertreterin Eisenkopf, Klimaforscherin Kromp-Kolb und Burgenland-Energie-Vorstand Sharma

https://www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Bilder/Umwelt/Nachhaltigkeit/PDF_Klima_Nachhaltigkeit/2030_Klima_Energie_Buch_Final_low_einzel.pdf

Zielpfad Bilanzielle Klima- und Energieneutralität - Bgld.



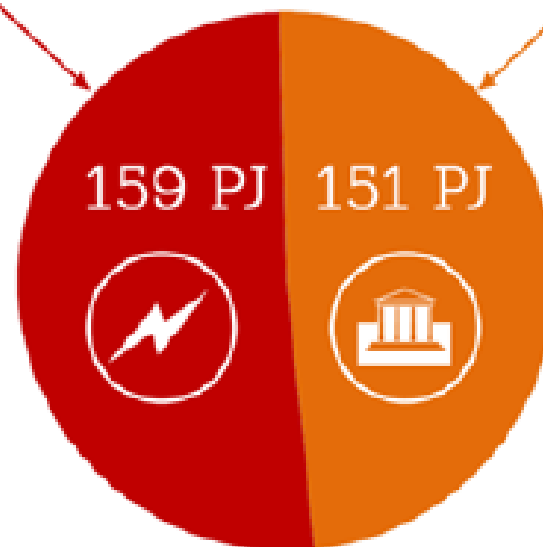
Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bis 2030 um 25% (Ref. 2019) bzw. 450 1000 t CO₂-Äquivalenten

EEffG - alt

- Vom Gesetzgeber festgesetzt: § 4 Abs. 1 Z 3 EEffG schreibt ein Energieeffizienzziel von kumuliert 310 PJ bis zum Jahr 2020

Energielieferanten

weisen jährlich die
Setzung von Energie-
effizienzmaßnahmen
im Ausmaß von 0,6%
ihres letztjährigen
Energieabsatzes an
inländische End-
verbraucher nach.



Öffentliche Stellen

Bund und Länder
initilieren **strategische
Maßnahmen** und
stoßen damit indirekt
kumulierte Energie-
einsparungen im
Ausmaß von 151 PJ
bis 2020 an.

EEffG - alt

Energielieferanten

müssen je nach Energieabsatz
Energieeffizienzmaßnahmen
nachweisen

Öffentliche Stellen

müssen strategische Maßnahmen
initiiieren und den eigenen
Energieverbrauch reduzieren

Große Unternehmen

müssen ihren Energieverbrauch
analysieren und Potenziale für
Energieeffizienz identifizieren

Energiedienstleister

müssen Qualifikationen
erfüllen und sich in ein öffentliches
Register eintragen lassen



- **Info- und Anlaufstelle**
für Verpflichtete
- **Entwicklung von Methoden**
für Bewertung von
Effizienzmaßnahmen



- Evaluierungen betreffend
Erfüllung von **individuellen**
Verpflichtungen und den
Stand der **nationalen**
Zielerreichung



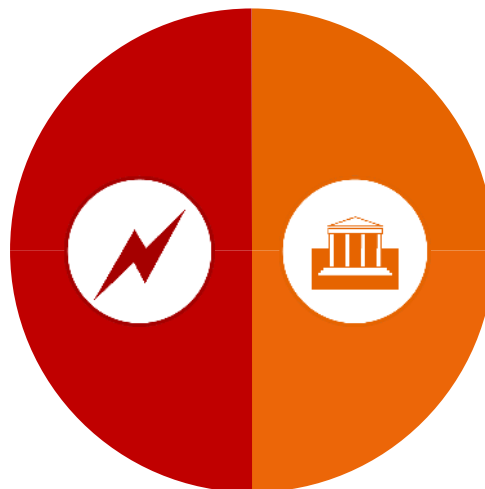
EEffG – Neu: Energieeffizienz-Reformgesetz 2023 – EEff-RefG 2023

- **Energieeffizienzgesetz – Neu**
 - Eine Novellierung des EEffG wurde 2018 gestartet.
 - Am 01.02.2023 dem Nationalrat vorgelegt.
 - Am 01.06.2023 „abgespeckte“ Version im Nationalrat beschlossen.
- **Zielsetzung**
 - Absoluter Endenergieverbrauch in der Höhe von 920 Petajoule für das Kalenderjahr 2030
 - Kumulierte Endenergieeinsparungen bis 31. Dezember 2030 in Höhe von mindestens 650 Petajoule (400 PJ strategische Maßnahmen / 250 PJ Bund)
- **Verpflichtung für Energielieferanten**
 - mehr als 25 GWh an Endverbraucher: müssen kostenlose telefonische Beratungen zu wesentlichen Energieeffizienzinformationen anbieten.
 - mehr als 35 GWh: zusätzlich zu den telefonischen Kontaktmöglichkeiten auch eine kostenlose Beratungsstelle
- **Fortführung von Endenergieaudits bzw. Energiemanagementsystemen für große Unternehmen**

EEffG - neu

Energielieferanten

Verpflichtende
Energieberatung ab
einem Endenergieabsatz
von 25 GWh



Bund und Länder

Absoluter Endenergieverbrauch 920PJ
(650 PJ kumuliert)
Bund zu 80 % und die Länder zu 20 %

Beitrag Burgenland

Kalenderjahr 2020: 35.158 TJ
Beitrag zur Gesamteinsparung: 1.054,74 TJ (3%)

EEffG - neu

Energielieferanten

müssen ab einem Energieabsatz von 25 GWh eine kostenlose Beratungstelle anbieten

Öffentliche Stellen

Sind verpflichtet die EEff-Ziele durch strategische Maßnahmen zu initiieren und den eigenen Energieverbrauch reduzieren

Große Unternehmen

müssen ihren Energieverbrauch analysieren und Potenziale für Energieeffizienz identifizieren

Energiedienstleister

müssen Qualifikationen erfüllen und sich in ein öffentliches Register eintragen lassen



- **Info- und Anlaufstelle** für Verpflichtete
- **Entwicklung von Methoden** für Bewertung von Effizienzmaßnahmen



Monitoringstelle

- Evaluierungen betreffend Erfüllung von **individuellen Verpflichtungen** und den Stand der **nationalen Zielerreichung**

Verpflichtungen für Unternehmen

Große Unternehmen (verpflichtet)	<u>müssen</u>	1  ein Managementsystem samt internem oder externem Energieaudit einführen oder 2  alle vier Jahre ein externes Energieaudit durchführen
Kleine und mittlere Unternehmen (nicht verpflichtet)	<u>können</u>	Energieberatungen durchführen und melden lassen

Definition Unternehmensgröße

Kennzahlen	Schwellenwerte	über (▲) oder unter (▼) den Schwellenwerten?									
Beschäftigte	≤ 249	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Umsatz	≤ EUR 50 Mio.	▼	▲	▼	▲	▲	▼	▲	▲	▼	▼
Bilanzsumme	≤ EUR 43 Mio.	▼	▼	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▲	▲
		KMU (nicht verpflichtet)					Großes Unternehmen (verpflichtet)				

Zugelassene Managementsysteme

- **§ 9 (2) lit. b Energieeffizienzgesetz folgende Managementsysteme an:**
 - Energiemanagementsystem nach ISO 50001
 - Umweltmanagementsystem nach ISO 14001
 - EMAS - Eco Management and Audit Scheme
 - Ein einem Energiemanagement- oder Umweltmanagementsystem gleichwertiges, innerstaatlich anerkanntes Managementsystem (z.B. „Responsible Care“ und „Entsorgungsfachbetriebe“)
 - (Kriterien der UMG-Register VO, BGBl. II Nr. 152/2012)

EMS + internes oder externes Audit



MANAGEMENTSYSTEM

- Energiemanagementsystem nach ISO 50001
- Umweltmanagementsystem nach ISO 14001
- EMAS - Eco Management and Audit Scheme
- Ein einem Energie- oder Umweltmanagementsystem gleichwertiges, innerstaatlich anerkanntes Managementsystem



ENERGIEAUDIT

- Analyse der Energieverbräuche und Ableitung von Energieeffizienzmaßnahmen
- **§ 42 EEffG und Anhang 1, § 43 EEffG**
- Drei Bereiche | Gebäude, Prozesse, Transport
- Durchgeführt von internem oder externem Energieauditor. In beiden Fällen gelten Qualifikationsanforderungen

Anforderungen an Auditoren



Interne
Energieauditoren

- ist ein Angestellter bei einem Unternehmen gemäß § 9 EEffG
- führt das Energieaudit in Ergänzung zur Einführung des Managementsystems durch
- keine gesetzliche Registrierungspflicht
- Qualitätsstandards gemäß § 17 EEffG erfüllen.



Register der
qualifizierten Energiedienstleister

- Externe Energieauditoren müssen ihre Qualifikation bei der Monitoringstelle nachweisen und
- sich darüber hinaus in einem öffentlichen Register eintragen lassen.

Qualifikations-Bewertungs-Verordnung (EEff-QBV)
Bundesgesetzblatt (BGBl. II Nr. 264/2023)

Abgrenzung der unterschiedlichen Audits

Internes Audit
des Managementsystems

*z.B. Energiebeauftragter
des Unternehmens*

unabhängig vom EEffG

Zertifizierungsaudit
für ein Managementsystem

*Externer
Zertifizierer*

MS muss zertifiziert sein.

**Energieaudit nach
Energieeffizienzgesetz**

*Gemäß §17 EEffG
qualifizierter Interner oder
externer Energieauditor*

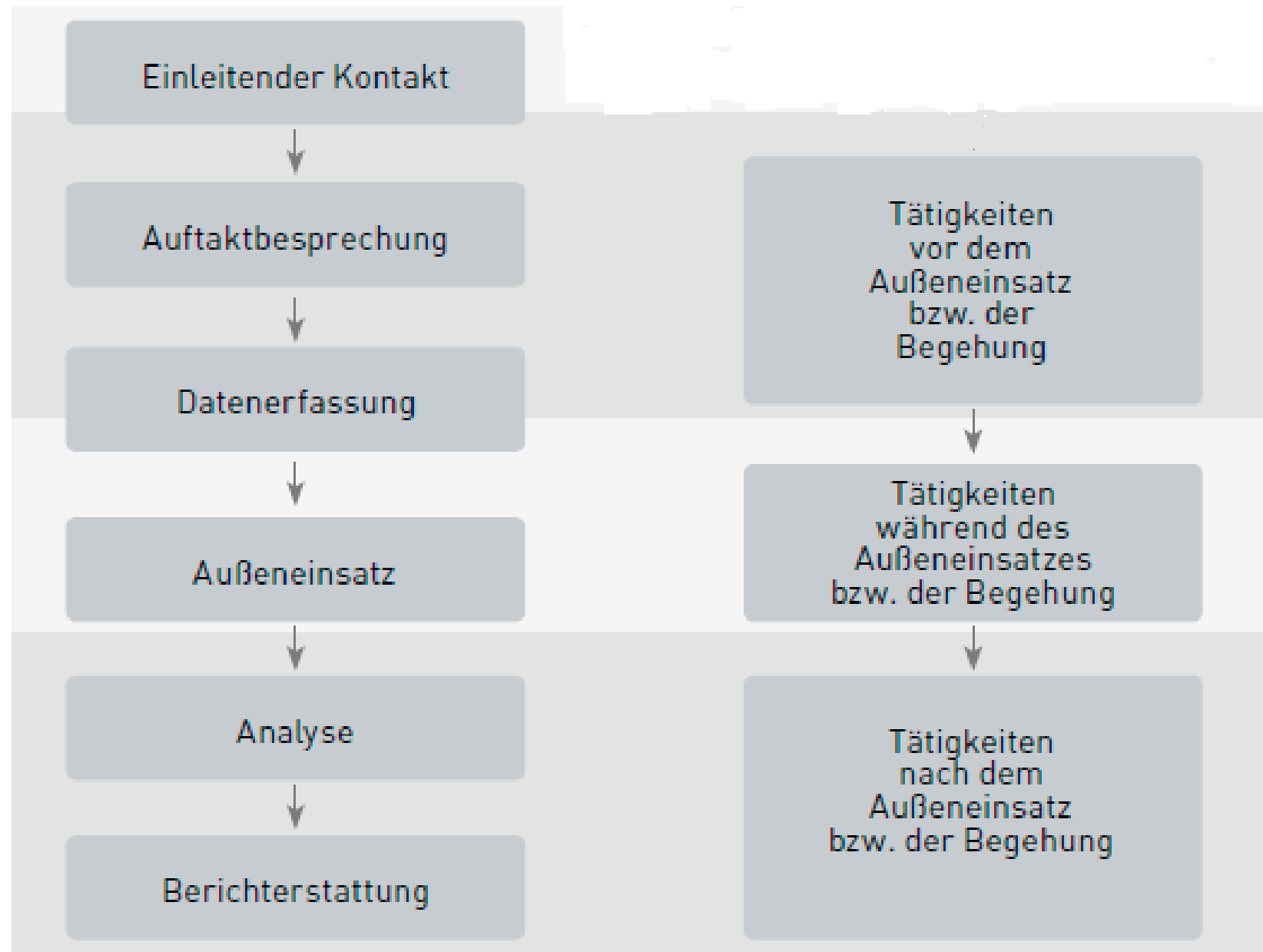
verpflichtend nach EEffG

Standardisierte-Kurzberichte-Verordnung (EEff-SKV)
Bundesgesetzblatt (BGBl. II Nr. 242/2023)

Energieaudit gemäß EN 16247

- Anhang III des Energieeffizienzgesetzes nennt drei Energieverbrauchsbereiche, die in einem Unternehmen vorkommen können
 - Energieaudits Teil 1: Allgemeine Anforderungen - EN 16247-1
 - Energieaudits Teil 2: Gebäude - EN 16247-2
 - Energieaudits Teil 3: Prozesse - EN 16247-3
 - Energieaudits Teil 4: Transport - EN 16247-4
 - Energieaudits Teil 5: Qualifikationsanforderungen an Energieauditoren - EN 16247-5 (Entwurf)t
- Zur Identifikation jener Energieverbrauchsbereiche, die auditiert werden müssen, werden diesen drei Bereichen in einem ersten Schritt relevante Energieverbräuche zugeordnet.
- Alle Bereiche deren Anteil am Gesamtenergieverbrauch mind. 10% beträgt sind betroffen.

Ablauf



Gebäude



- Heizungstechnik
- Raumluftechnik
- Geräte zur Kühlung und Klimatisierung
- Technik für die Warmwasseraufbereitung
- Wassersysteme für Sanitärbereiche
- Beleuchtung
- Gebäudeleittechnik
- Aufzüge
- Geräte (Bildschirme, Küchentechnik, PC, etc.)
- IT-Systeme
- Elektrische Systeme
- Sonnenschutzmaßnahmen
- Solarthermische Anlagen, Photovoltaik-Systeme, Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen zur Versorgung von Gebäuden
- ...

Prozesse



- Systeme zur Dampferzeugung
- Warmwasser-Systeme in der Industrie
- Druckluftanlagen und Kompressoren
- Elektrische Antriebe und Anlagen (z.B. auch innerbetriebliche Förderbänder)
- Hebe- und Krananlagen
- Wärmerückgewinnungsanlagen
- Pumpen, Ventilatoren und Lüftungssysteme, Beleuchtung, IT Infrastruktur, sofern diese industrielle Prozesse unterstützen und nicht in den Bereich "Gebäude" fallen
- ...

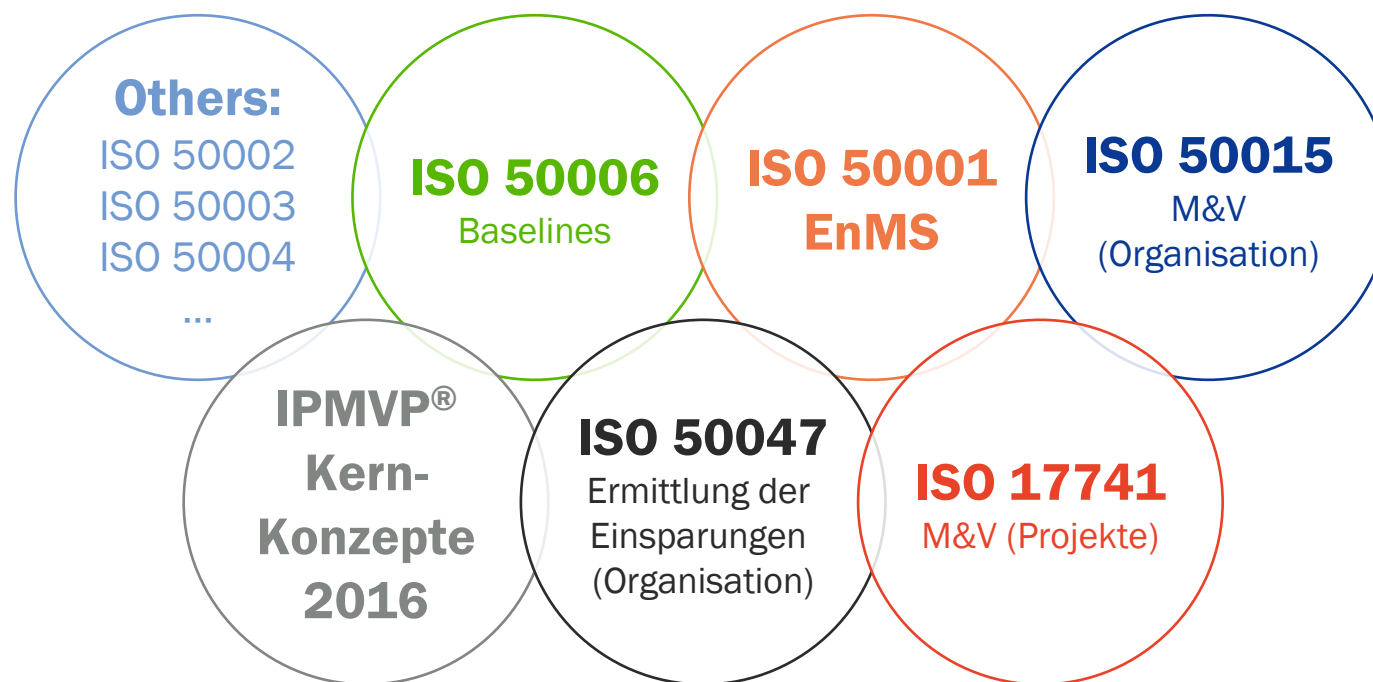
Transport



- Personentransport, zum Beispiel:
 - Dienstfahrzeuge (mit dem Anteil der betrieblichen Nutzung)
 - Privat-Pkw die auch betrieblich genutzt werden (mit dem Anteil der betrieblichen Nutzung)
 - Betriebsinterne Fortbewegungsmittel (z.B. Werksbusse, Grubenbahn, Elektrofahrräder)
 - ...
- Gütertransport, zum Beispiel:
 - LKW
 - Stapler
 - Eigener Gütertransport auf Schienen
 - ...

ISO 50000er Familie

Die ISO 50000 Familie



Overlap to IPMVP®
ISO 50001 EnMS
ISO 50015 EnMS M&V of Energy Performance of Organisations
ISO 50047 Determination of Energy Savings in Organisations
ISO 50006 EnMS Measuring Energy Performance using Energy Baselines and EnPIs
ISO 17741 "M&V of projects" where IPMVP is a normative reference

Energiemanagement nach ISO 50001

Was ist Energiemanagement?

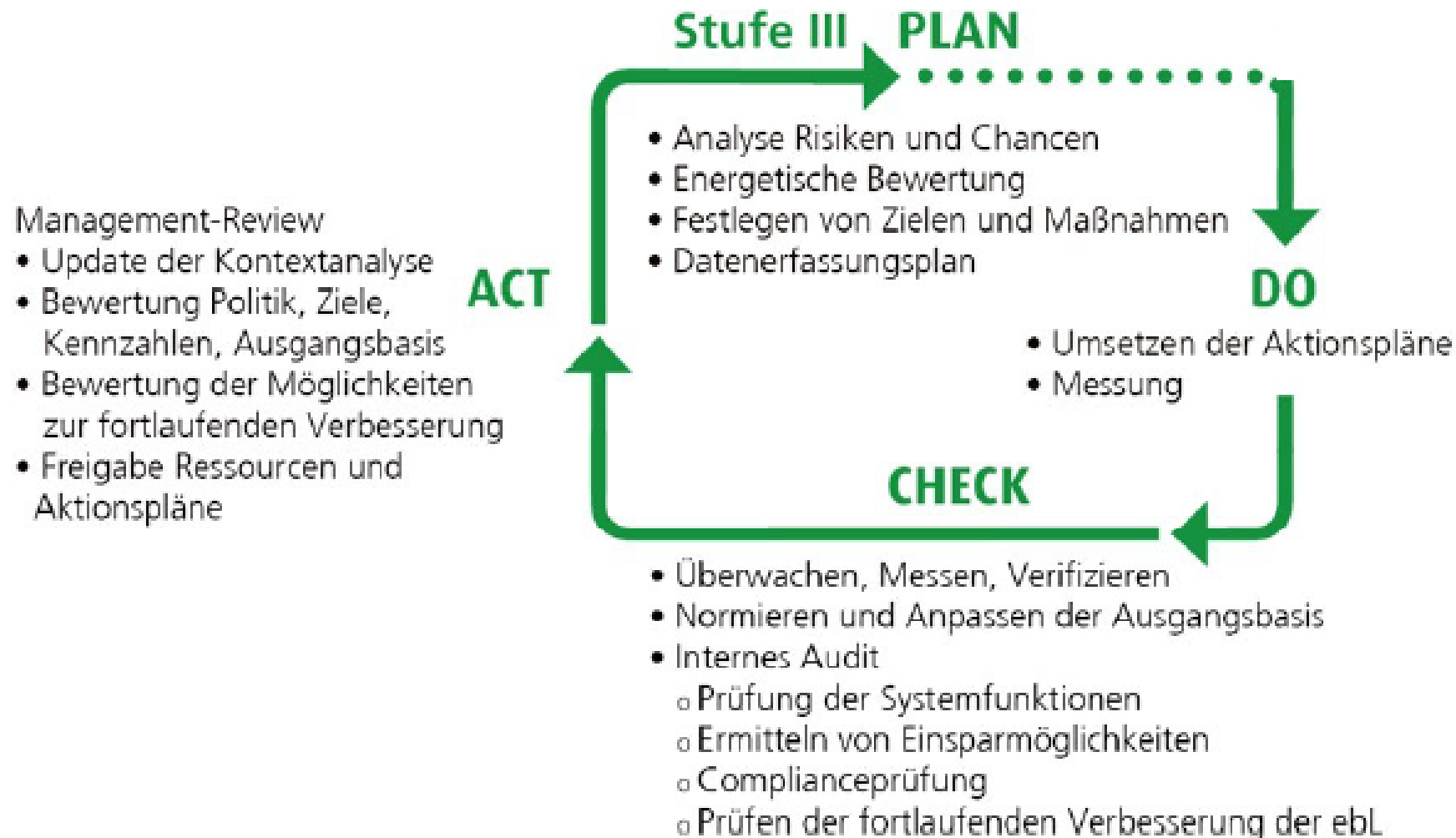
- **Energiemanagement (EnM) ist nach einer Definition (VDI 4602:2018):**

„...die vorausschauende, organisierte und systematisierte Koordination von Beschaffung, Wandlung, Speicherung, Verteilung und Anwendung von Energie zur Deckung von Nutzungsanforderungen unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Zielsetzungen.“

- **Es soll die Energiekosten senken, die Energieeffizienz erhöhen, die energiebedingten Umweltbelastungen reduzieren, Versorgungssicherheit gewährleisten und gleichzeitig Kundenanforderungen erfüllen.**



ISO 50001 Kernprozess





ISO 50001:2018 Energiemanagementsystem (EMS)

- 1 Anwendungsbereich**
- 2 normative Verweisungen**
- 3 Begriffe**
- 4 Kontext der Organisation**
- 5 Führung**
- 6 Planung**
- 7 Unterstützung**
- 8 Betrieb**
- 9 Bewertung der Leistung**
- 10 Verbesserung**
- Anhang A und Anhang B**

Kapitel der ISO 50001

ISO 50001 - Verbesserung der energiebezogenen Leistung

Die ISO 50001 verlangt eine
Verbesserung der energiebezogenen
Leistung!

- Die Organisation muss
 - Die Grenzen und Anwendbarkeit des EMS bestimmen
 - Innerhalb der Grenze darf keine Energiequelle ausgeschlossen werden
 - Die interessierten Parteien, die für die energiebezogene Leistung und das EMS relevant sind, bestimmen
 - Bestimmen, welche der erkannten Erfordernisse und Erwartungen die Organisation in ihrem EMS behandelt
 - sicherstellen, dass Sie Zugang zu den geltenden rechtlichen Anforderungen und anderen Anforderungen bezüglich ihrer Energieeinsatzes, ihres Energieeinsatzes und Energieverbrauchs hat.....
 - ...in festgelegten Abständen überprüfen....

H SÜD



- Die oberste Leistung muss
 - sicherstellen, dass der Anwendungsbereich festgelegt ist
 - sicherstellen, dass Energiepolitik und Energieziele festgelegt sind
 - sicherstellen, dass Aktionspläne umgesetzt werden
 - sicherstellen, dass die erforderlichen Ressourcen bereitgestellt werden
 - die fortlaufende Verbesserung fördern
 - die Bildung des EMS Teams sicherstellen
 - andere relevante Führungskräfte unterstützen, um deren Führungsrolle in deren jeweiligen Verantwortungsbereich deutlich zu machen
 - sicherstellen, dass die Energiekennzahlen (EnPIs) die energiebezogene Leistung in geeigneter Weise darstellen
 - Etc.

LH-Burgenland EMS Leitbild



Mag. Hans Peter Rucker

Geschäftsführer

T +43 5 9010 8006

E hans-peter.rucker@landesholding-burgenland.at

"Die Landesholding hat das Ziel, die Tochterunternehmen enger zusammenzubringen. Denn gemeinsam können wir mehr bewegen."

2. Vision

Die Unternehmen der Landesholding Burgenland GmbH wollen durch einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie einen positiven Beitrag zum Klimaschutz leisten. Wir wollen Energie effizient einsetzen, Kosten einsparen und erneuerbare Energie verwenden. Gemeinsam können wir dabei mehr bewegen. Notwendig dafür sind gemeinsame Ziele und Maßnahmen sowie eine optimale Zusammenarbeit.

3. Ziele

Abgeleitete Maßnahmen aus der Vision sollen

- klimaschonende Auswirkungen haben,
- einfach angewendet werden können,
- dafür sorgen, dass Energie in allen Unternehmen effizient eingesetzt wird und
- dabei unterstützen, dass energieeffiziente Produkte und Dienstleistungen beschafft und neue Anlagen energieeffizient gebaut werden.

Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden über ihre Aufgaben im Energiemanagement informiert, entsprechend qualifiziert und motiviert. Die Unternehmen verpflichten sich dazu, dass die rechtlichen Anforderungen zu Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch erfüllt werden.

Ein fortlaufender Verbesserungsprozess ist das Um und Auf: Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können Ideen einbringen wie Energie gespart werden kann, wie man Potentiale in den Unternehmen gemeinsam ausschöpfen und was ein Unternehmen vom anderen lernen kann. Es gibt strategische und operativen Ziele. Über diese werden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausreichend informiert.

Die Energiekennzahlen der Prozesse werden regelmäßig geprüft, beurteilt und – falls erforderlich – optimiert.

Alle Führungskräfte und Mitarbeiter verpflichten sich darauf zu achten, dass niemand Energie verschwendet und dass das Optimum aus der eingesetzten Energie herausgeholt wird.

5.3.2013

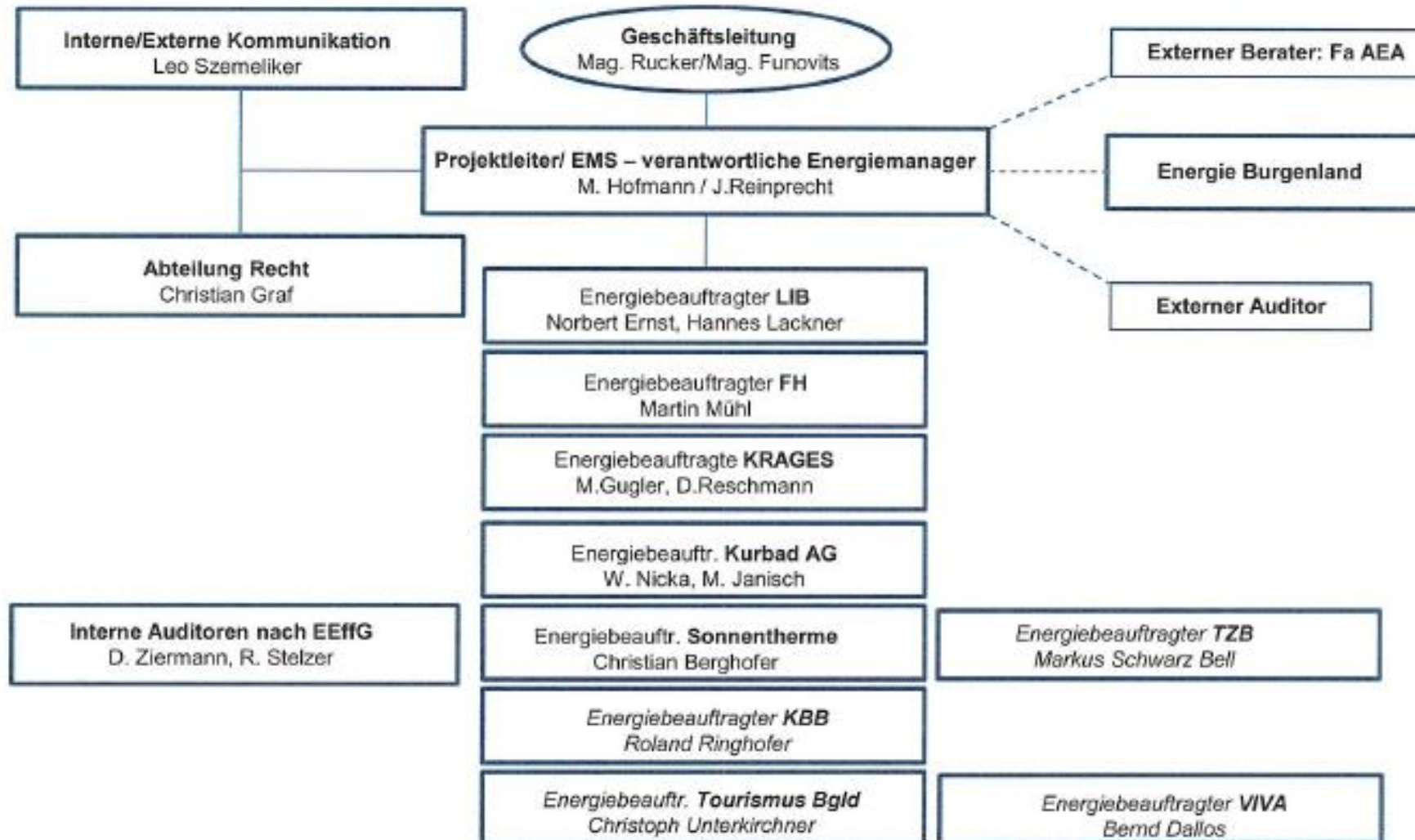
Datum, Unterschrift



Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse

- Die oberste Leitung muss sicherstellen, dass die Verantwortlichkeiten und Befugnisse für relevante Rollen zugewiesen und innerhalb der Organisation bekannt gemacht werden!
- Die oberste Leitung muss dem EMS Team Verantwortlichkeit und Befugnis zuweisen:
 - Sicherstellen, dass das EMS fortlaufend verbessert wird
 - Sicherstellen, dass das EMS die Anforderungen der ISO 50001 entspricht
 - Umsetzen von Aktionsplänen
- Bericht an die oberste Leitung über die Leistung des EMS in festgelegten Zeitabständen
- Festlegen von Kriterien und Verfahren zur Steuerung des EMS

EMS Struktur



- Die Planung des EMS muss
 - im Einklang mit der Energiepolitik (=Leitbild LHB) stehen
 - zu Maßnahmen führen, die eine kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung bewirken
- Während der Planung des EMS können Risiken und Chancen in Bereichen der Organisation identifiziert werden. Z.B.
 - Welche Risiken und Chancen müssen behandelt werden um sicherzustellen, dass die beabsichtigten Ergebnisse des EMS erzielt werden können?
 - Wie kann eine fortlaufende Verbesserung des EMS und der energetischen Leistung erreicht werden?
 - Wie können unerwünschte Auswirkungen verhindert / verringert werden?

6.1 Umgang mit Risiken und Chancen

6.2 Ziele, Energieziele und Zielerreichung

6.3 Energetische Bewertung

6.4 Energieleistungskennzahlen

6.5 Energetische Ausgangsbasis

6.6 Planung Energiedatensammlung

Ziele, Energieziele und Planung zur deren Erreichung

Ziele und Energieziele müssen

- im Einklang mit der Energiepolitik stehen
- messbar sein (sofern machbar)
- wesentliche Energieeinsätze berücksichtigen
- Chancen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung liefern
- überwacht, vermittelt und aktualisiert werden.

Die Ziele müssen dokumentiert werden.



Ziele EMS LHB

Folgende Ziele sollen bis zum Jahr 2025 erreicht werden:

- Bewusstseinsbildung für Mitarbeiter:
Mindestens einmal jährlich werden EMS relevante Informationen für alle Mitarbeiter der LHB aufbereitet. Diese Informationen beinhalten den aktuellen Stand des EMS, den Stand der Zielerreichung und informieren über Maßnahmen zum effizienten Umgang mit Energie (Maßnahmen Nutzerverhalten). Dieser wird den Energiebeauftragten zur Verfügung gestellt und kann zur Information von interessierten Parteien verwendet werden.
- Effizienzsteigerung durch Ausbau von Regelung- und Steuerungseinrichtungen:
- Der Energieverbrauch aller wesentlichen Standorte soll zu 100% über das Smart Monitoring System der Energie Burgenland erfasst und gesteuert werden.
- Energie sparen:
- Der tatsächliche Energieverbrauch 2025 liegt 4% unter dem erwarteten Energieverbrauch¹. Der Einsparungseffekt wird durch effiziente Betriebsführung, Schulung des Nutzerverhaltens, Anschaffung effizienter Geräte und Anlagen sowie durch bauliche investive Maßnahmen erreicht.
- Ausbau der PV Anlagen:
3000 kWp PV-Leistung werden auf Gebäuden der LHB installiert.
- Produktion und Eigennutzung von Ökostrom:
- 10% des gesamten Stromverbrauchs der LHB soll auf eigenen Dächern produziert werden.
- Ausbau der FW-Versorgung:
- Der Anteil von Erneuerbarer Energie am Gesamtwärmeverbrauch der LHB soll im Jahr 2025 50% betragen. Im Besonderen soll das TZE an die FW in Eisenstadt angeschlossen, wobei gleichzeitig der Gasverbrauch entsprechend reduziert wird.
- Öko-Mobilität:
Bei allen wesentlichen Standorten der LHB (siehe Großverbraucher) werden E-Tankstellen errichtet.

Planung zum Erreichen der Ziele

Aktionspläne festlegen

- Was wird getan?
- Welche Ressourcen sind dafür erforderlich?
- Wer ist verantwortlich?
- Wann wird es abgeschlossen? (wann ist das Ziel erreicht?)
- Wie werden die Ergebnisse bewertet?
 - Verifizierung der Verbesserung der energiebezogenen Leistung

Wie werden die Maßnahmen zur Erreichung der Ziele in die Geschäftsprozesse der Organisation integriert? Aktionspläne dokumentieren und aufbewahren!

Aktionsplan EMS LHB



EMS Ziel	Maßnahmenbezeichnung	Betroffenes Unternehmen / Gebäude	Erwartete Einsparung (kWh/a)	Ressourcen	Umsetzungszeitpunkt	Verantwortlich	Messung & Verifizierung	Status
Bewusstseinsbildung für Mitarbeiter	Online Schulung der Academy Burgenland zum Thema EMS	Alle	nicht quantitativ bewertbar	Academy Burgenland	4. Quartal 2020	Johann Rensprecht	Online Statistik über absolvierte Schulung	umgesetzt
	IT Infrastruktur für interne und externe Kommunikation	Alle	nicht quantitativ bewertbar	LHB	Bis Ende 2020	LHB	Implementierung eines Systems durch Softwaredienstleister, Online Statistik der User, Feedback durch Nutzer	in Planung
	Installation von Energiemonitor – Ein Energieverbrauchsmonitor (Flatscreen) im Bereich des Ganges oder Eingangs soll auf den derzeitigen Energieverbrauch und PV-Erzeugung aufmerksam machen	Landhaus Neu/Alt	nicht quantitativ bewertbar	FMB, LIB, LHB	Bis Ende 2021	LIB	Installation des Energiemonitors und Einbindung intelligenter Sub-Zähler für die Energiekostenverbesserung	abgebrochen
	Maßnahme Mitarbeitermotivation: Um z. B. die Einbringung von Optimierungsvorschlägen durch die MA zu forcieren/verstärken wird es ein Gewinnspiel geben in dem einzelne Vorschläge extra prämiert werden.	Kurbad Tatzmannsdorf GmbH	nicht quantitativ bewertbar	Kurbad Tatzmannsdorf GmbH	bis Ende 2020	EB Kurbad Tatzmannsdorf GmbH, EM LHB	Gewinnspiel durchgeführt, Maßnahmenvorschläge erhalten	Durchgeführt
	Schulung EMS des neuen technischen Leitens (Leitung der Objektsverantwortlichen)	Technologiezentren	nicht quantitativ bewertbar	EMS Team	1. HJ. 2020	LHB Johann Rensprecht, GF TZ	Absolvierte Schulung	Durchgeführt
Effizienzsteigerung durch Ausbau von Regelung- und Steuerungseinrichtungen	Energiemonitoringsystem auf Basis von Smart Metern um auf Abweichungen des Energieverbrauchs zeitnah reagieren zu können	Alle – Wesentliche Energieverbrauchsstandorte	80% der wesentlichen Standorte werden erfasst, bis zu 2,5% Ia Energieeinsparung an den durch das Monitoringsystem erfassten Standorten	FB und EBAG	Ende 2020	Marcus Höfmann	Installation der Smart Meter für Hauptzähler, Implementierung der Software, Abschluss Testphase durch FB	umgesetzt
Energie sparen	Trennung des Einschaltpunktes der Heizkreise über die Außentemperatur von bisher Lüftung/Heizung AT 18 Grad C auf Heizung AT 15 Grad C	KH Oberpullendorf	120.831	Krages	Bis Ende 2021	Hr. Gugler / Hr. Reschmann/Hr. Arner	Messtechnische Erfassung Wärmeverbrauch und Stromverbrauch	wird laufend umgesetzt
	Dämmung der Armaturen in den Heizungsverteileräumen	KH Oberpullendorf	84.222	Krages	Bis Ende 2021	Hr. Gugler / Hr. Reschmann/Hr. Arner	Messtechnische Erfassung Wärmeverbrauch und Stromverbrauch	wird laufend umgesetzt
	Netzbetrieb von 6 Grad C auf 9 Grad C; nur bei Einbluchtung 6 Grad C VL Temperatur	KH Oberpullendorf	42.814	Krages	Bis Ende 2021	Hr. Gugler / Hr. Reschmann/Hr. Arner	Messtechnische Erfassung Wärmeverbrauch und Stromverbrauch	wird laufend umgesetzt
	Trennung der Radiatoren-Kreise von AT-Schaltpunkt der Lüftungsanlagen	KH Kittsee	61.344	Krages	Mitte 2022	Hr. Gugler / Hr. Reschmann/Hr. Arner	Messtechnische Erfassung Wärmeverbrauch und Stromverbrauch	in Umsetzung
	Einbau Wärmemengen-Subzähler um die Unterlegung Wärmeverbrauch LH NEU / LH ALT zu gewährleisten	Landhaus Neu/Alt	nicht quantitativ bewertbar	LIB, FMB, EBAG	Ende 2022	LIB	Subzähler installiert und digital erfasst	in Planung
	Thermische Sanierung Hotel Thermal (Fenster + Fassade)	Hotel Thermal	660.000	Kurbad Tatzmannsdorf GmbH und externe Dienstleister	Bis 2023	GF Kurbad Tatzmannsdorf GmbH		in Planung
	Thermische Sanierung Kurhotel 4 (Fenster + Fassade)	Kurhotel 4	442.000	Kurbad Tatzmannsdorf GmbH und externe Dienstleister	Bis 2023	GF Kurbad Tatzmannsdorf GmbH		in Planung
	Installation von Poolabdeckungen im Innen- und Außenbereich	Hotel Thermal	228.000	Kurbad Tatzmannsdorf GmbH und externe Dienstleister	Bis 2022	GF Kurbad Tatzmannsdorf GmbH		in Planung
	Erhöhung der Dämmstärken der Warmwasser Zirkulationsleitungen (berechnet für 100m)	Gesamte Anlage der Kurbad Tatzmannsdorf GmbH	2.000	Kurbad Tatzmannsdorf GmbH und externe Dienstleister	Bis 2020	GF Kurbad Tatzmannsdorf GmbH		umgesetzt
	Umstellung auf LED bei Flutlichtanlage Kunstrasenplatz	Landessportzentrum VIVA . Industriestrasse 1, 2491 Steinbrunn	15.000	Viva Landessportzentrum, externer Dienstleister	Ende 2022	Hr. Dallos	Beleuchtung umgerüstet	in Planung
	Umstellung auf LED in der großen Sporthalle	Landessportzentrum VIVA . Industriestrasse 1, 2491 Steinbrunn	40.000	Viva Landessportzentrum, externer Dienstleister	Ende 2022	Hr. Dallos	Beleuchtung umgerüstet	in Planung
	Umstellung auf LED im Fitnessraum (Brenn andauernd)	Landessportzentrum VIVA . Industriestrasse 1, 2491 Steinbrunn	2.000	Viva Landessportzentrum, externer Dienstleister	Ende 2022	Hr. Dallos	Beleuchtung umgerüstet	in Planung
	Umstellung auf LED in den Hotelzimmern	Landessportzentrum VIVA . Industriestrasse 1, 2491 Steinbrunn	6.000	Viva Landessportzentrum, externer Dienstleister	Ende 2022	Hr. Dallos	Beleuchtung umgerüstet	in Planung
	Tausch des Gasbrenner: Brenner 1- 1500kW (B1 1999)	Therme Lutzmansburg	50.000	Therme Lutzmansburg und externer Dienstleister	Ende 2023	EB Therme Lutzmansburg	in Betriebnahme durchgeführt	in Planung
	Tausch des Gasbrenner: Brenner 2- 1200kW (B1 1999)	Therme Lutzmansburg	40.000	Therme Lutzmansburg und externer Dienstleister	Ende 2023	EB Therme Lutzmansburg	in Betriebnahme durchgeführt	in Planung
Ausbau der PV Anlagen und Produktion und Eigennutzung von Ökostrom	Ausbau PV Anlage	LIB, FH Eisenstadt, Technologiezentren	Ausbau Anteil erneuerbarer Energien, 1.000 kWp(Kilowatt-Peak)-Anlagen	EBAG, LIB, TZ, FH Eisenstadt	Ende 2021, siehe Umsetzungsplan	LIB, TZ, FH Eisenstadt	Funktionsprüfung durch Unternehmen	Technologiezentren und Landhaus bereits umgesetzt
Ausbau der FW-Versorgung	Anschluss Landhaus	LIB, KBB, LHB	Ausbau Anteil erneuerbarer Energien	FMB, LIB, EBAG	Ende 2019	LIB	Betriebsübergabe durch EBAG	bereits umgesetzt
	Anschluss KUZ	LIB, KBB, LHB	Ausbau Anteil erneuerbarer Energien	FMB, LIB, EBAG	Ende 2019	LIB	Betriebsübergabe durch EBAG	bereits umgesetzt
	Anschluss BH Eisenstadt	LIB, KBB, LHB	Ausbau Anteil erneuerbarer Energien	FMB, LIB, EBAG	Ende 2019	LIB	Betriebsübergabe durch EBAG	bereits umgesetzt
	Anschluss Technologiezentren Eisenstadt	LIB, KBB, LHB, Technologiezentren	Ausbau Anteil erneuerbarer Energien	FMB, LIB, EBAG	Ende 2022	TZB	Betriebsübergabe durch EBAG	
	Anschluss landwirtschaftliche Fachschule Eisenstadt	LIB			Ende 2021	LIB		in Planung

Energetische Bewertung

- Ermittlung des Energieeinsatzes und –Verbrauchs
 - Aktuelle Energiearten
 - Früheren und aktuellen Energieeinsatz und –Verbrauch bewerten
- Daraus wesentliche Energieeinsätze/Verbräuche (SEU) identifizieren und für jeden SEU
 - relevante Variablen und aktuelle energiebezogene Leistung bestimmen
 - Personen ermitteln, die Einfluss auf diesen Verbrauch haben
- Chancen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung bestimmen und priorisieren
- Den künftigen Energieeinsatz/Verbrauch abschätzen

Energieleistungskennzahlen

- Kennzahlen sind wichtig um die Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu messen
- Die Organisation muss für die Überwachung und Messung der energiebezogenen Leistung **angemessene EnPIs** ermitteln
- Die Methodik für die Bestimmung und Aktualisierung der EnPIs muss aufgezeichnet und regelmäßig überprüft werden
- Die EnPIs müssen regelmäßig überprüft und mit der energetischen Ausgangsbasis verglichen werden

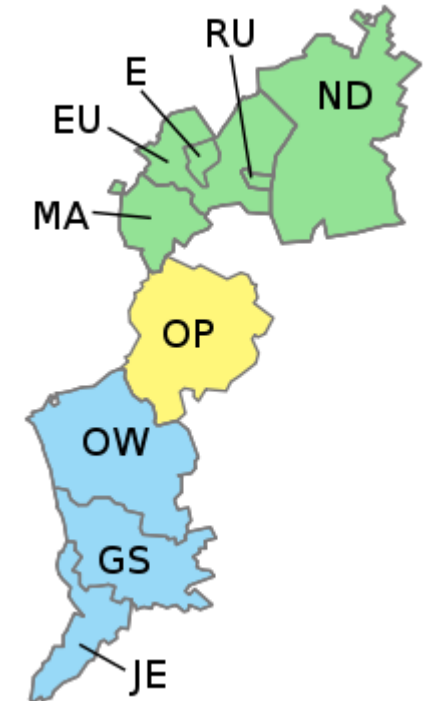
ISO 50006 beachten!

- Es muss eine energetische Ausgangsbasis (=Baseline) unter Verwendung der Information aus der energetischen Bewertung festgelegt werden.
- Wenn sich relevante Variablen wesentlich auf den Energieverbrauch auswirken, muss eine Normalisierung des EnPI Wertes und der Baseline erfolgen
- Die Baseline muss modifiziert werden, wenn
 - die EnPI(s) nicht mehr die energetische Leistung der Organisation widerspiegeln
 - es größere Veränderungen der statischen Faktoren gab

Energiekennzahlen 2017 - 2020

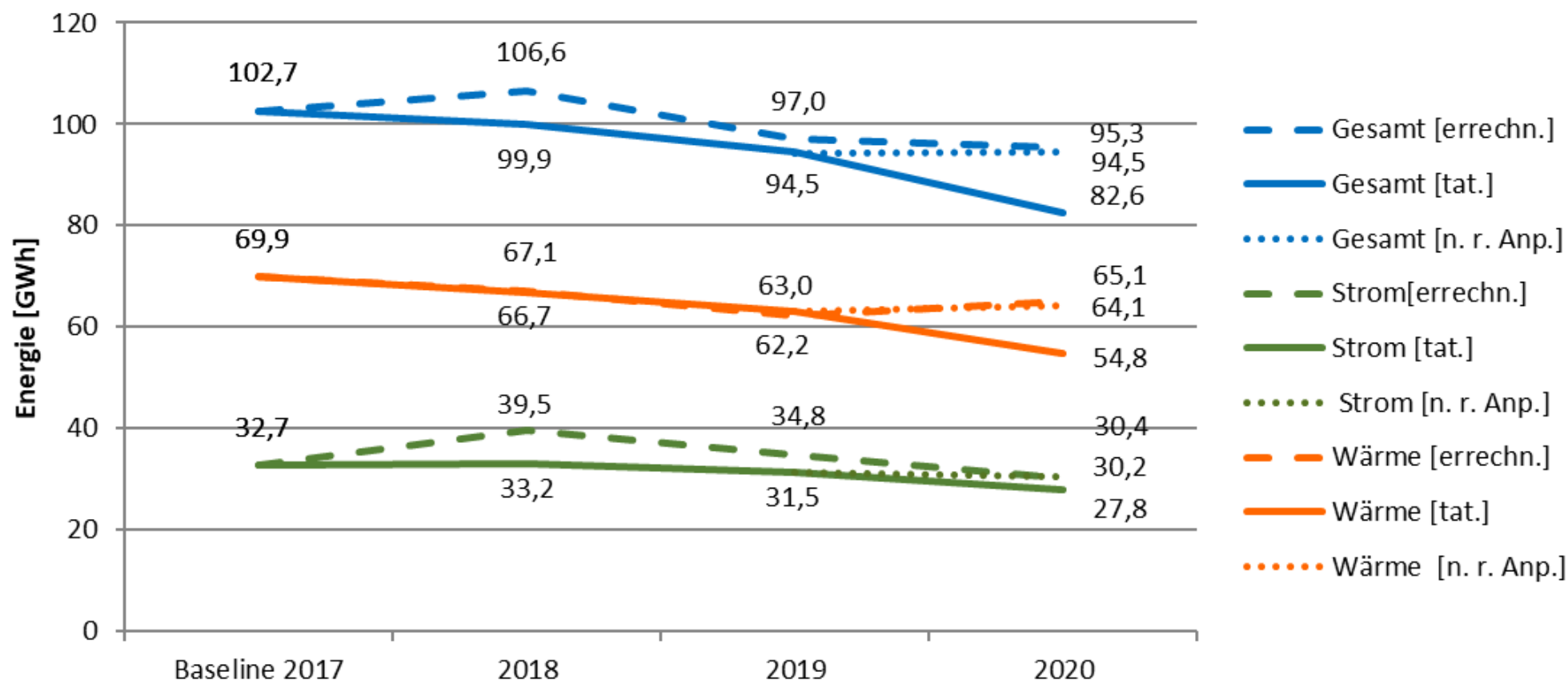


	2017 BASELINE [GWh]	2018 [GWh]	2019 [GWh]	2020 [GWh]
Gesamt	102,7	99,9	94,5	82,6
Strom	32,7	33,2	31,5	27,8
Wärme	69,9	66,7	63,0	54,8



Energiekennzahlen 2017 - 2020

Energiebedarf tatsächlich/errechnet



ISO 50006 - Baseline

Ausgangsbasis Bestimmen nach ISO 50001

- Es muss eine energetische Ausgangsbasis festgelegt werden = Referenzzeitraum und Referenz für Energieverbrauch (Baseline Zeitraum)
- **Veränderungen der energiebezogenen Leistung sind gegenüber der Baseline zu messen!**

Referenzzeitraum Dauer (Baseline):

- sollte alle möglichen Betriebszustände und -muster erfassen
 - Üblicherweise: 1 Jahr
 - Auch saisonale Effekte berücksichtigt
- Auch längere Baselines möglich
- In manchen Fällen ist auch eine berechnete / simulierte Baseline zulässig (z.B. bei einem Neubau, wo keine gemessenen Daten zur Verfügung stehen)



Gründe für Anpassungen

- Maßgebliche Veränderungen der Systemgrenzen
- Maßgebliche Änderung des Systems

→ Äpfel mit Äpfel vergleichen!

Festlegen wie damit umgegangen wird!

- Wer ist verantwortlich für die Datenerhebung
- Welche Annahmen können getroffen werden
- Zeitpunkt der Umstellung
- Etc.

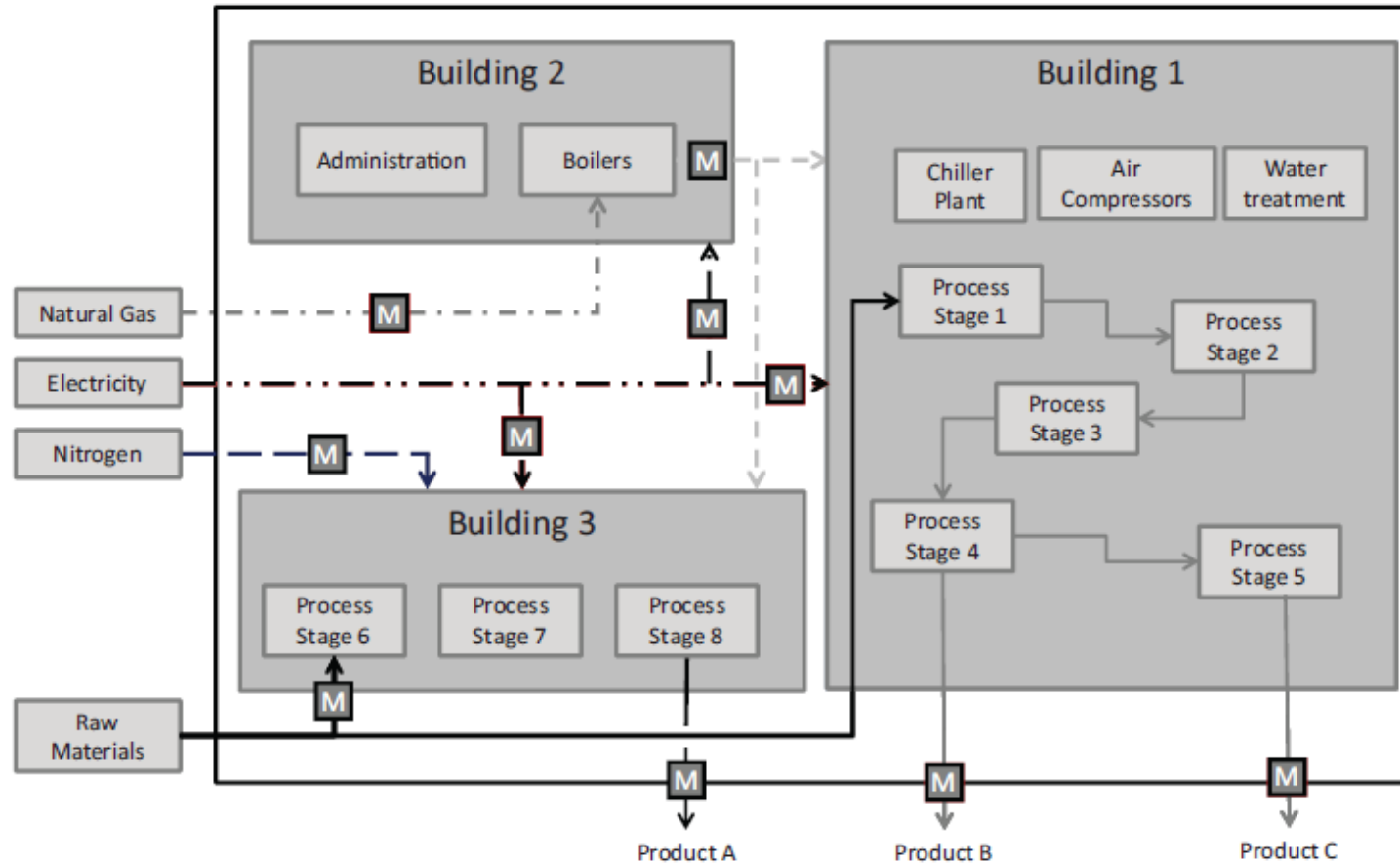
Bewertung des Gesamtsystems

- Standort oder Organisation
- Gemessen werden alle Auswirkungen
- Effizienzmaßnahmen UND andere Änderungen (beabsichtigte und unbeabsichtigte)
- Oft wird der EVU-Zähler verwendet

Bewertung von Teilsystemen/Komponenten:

- Gemessen werden nur die Auswirkungen des Teilsystems bzw. der Komponente
- Einsparungen werden nicht von Änderungen außerhalb der Systemgrenze beeinflusst
- Erfordert meist einen Sonderzähler

Räumlich



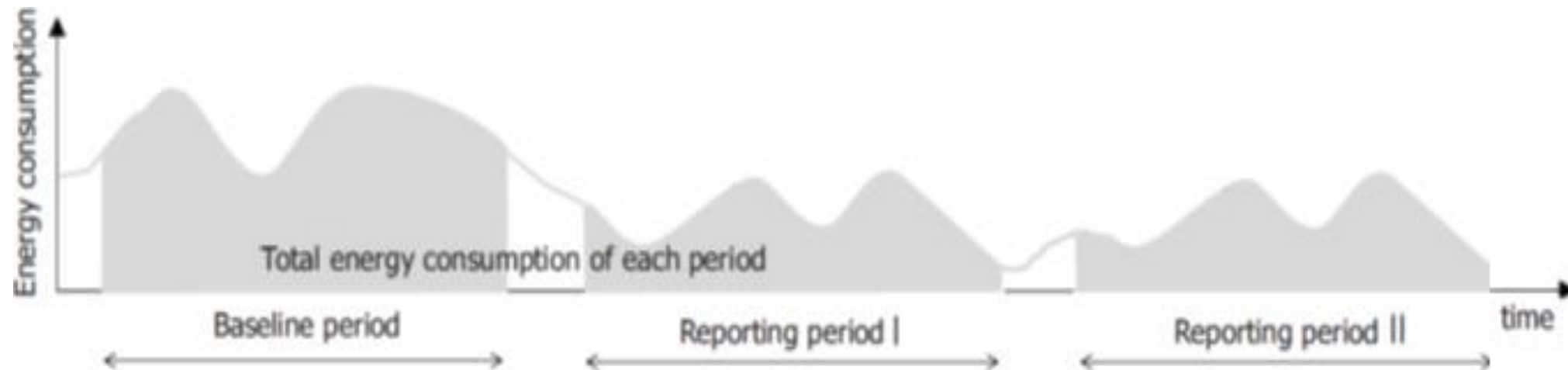
Quelle: ISO 50006

Zwei Ansätze

- Nach jedem Intervall neu
 - Aufwand für Anpassungen gering (in der Regel)
 - Ausgewiesene Energieeinsparungen in Folgejahren geringer

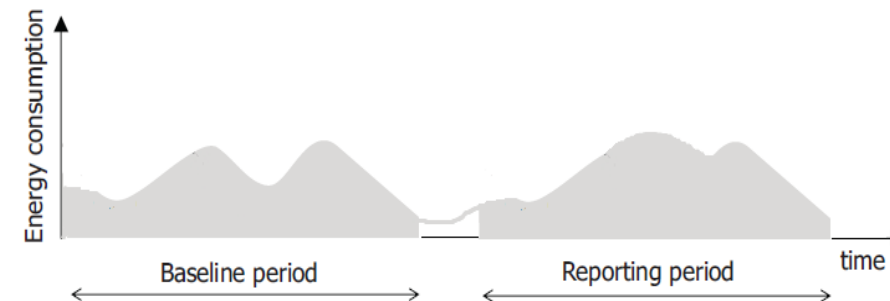
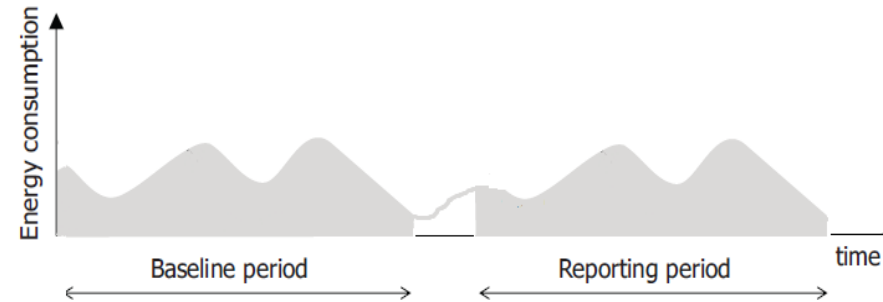
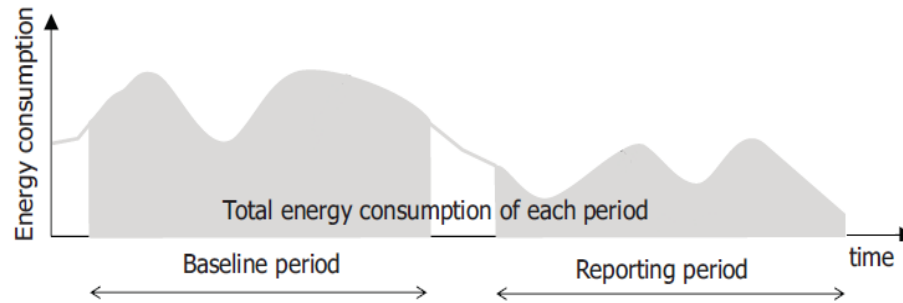
- Fixieren der Baseline über längeren Zeitraum
 - Anpassungen können komplex sein
 - Ausgewiesene Energieeinsparungen hoch

Das Prinzip der Performancedarstellung



Fixed baseline period, based on ISO 50006

Das Prinzip der Performancedarstellung



Alternating baseline period, based on ISO 50006

Was sind Ihrer Meinung nach wesentliche Energieverbraucher?

Indikatoren für einen wesentlichen Energieeinsatz

- Anteil am Gesamtenergieverbrauch
- Energiekostenanteil
- Einsparpotenzial (absolut und/relativ)
- Größe der Verbrauchsschwankungen
- Stand der Technik
- Alter
- Wartungsaufwand der Anlagen
- Einhaltung der Rechtsvorschriften

Mindestkriterien für Energieaudits nach EEffG

Aufzeigen der wesentlichen Energieverbrauchsbereiche*

- Gebäude
- Prozesse
- Transport

Anwendung der EN 16247 – 1 und Anhang III Kriterien bei wesentlichen Energieverbrauchsbereichen!

*...mindestens einen 10% Anteil am Gesamtenergieverbrauch!

BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 2014 Ausgegeben am 11. August 2014 Teil I

72. Bundesgesetz: Energieeffizienzpaket des Bundes
(NR: GP XXV RV 182 AB 205 S. 36. BR: 9204 AB 9222 S. 832.)
[CELEX-Nr.: 32009L0028, 32009L0072, 32012L0027]

72. Bundesgesetz, mit dem das Bundes-Energieeffizienzgesetz, das Bundesgesetz, mit dem der Betrieb von bestehenden hocheffizienten KWK-Anlagen über KWK-Punkte gesichert wird, und das Bundesgesetz, mit dem zusätzliche Mittel für Energieeffizienz bereitgestellt werden, erlassen sowie das Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz und das KWK-Gesetz geändert werden (Energieeffizienzpaket des Bundes)

Inhaltsverzeichnis

Artikel 1: Bundes-Energieeffizienzgesetz
Artikel 2: Bundesgesetz, mit dem der Betrieb von bestehenden hocheffizienten KWK-Anlagen über KWK-Punkte gesichert wird
Artikel 3: Bundesgesetz, mit dem das Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz geändert wird
Artikel 4: Bundesgesetz, mit dem das KWK-Gesetz geändert wird (KWK-Gesetz-Novelle 2014)
Artikel 5: Bundesgesetz, mit dem zusätzliche Mittel für Energieeffizienz bereitgestellt werden

Artikel 1

Bundesgesetz über die Steigerung der Energieeffizienz bei Unternehmen und dem Bund (Bundes-Energieeffizienzgesetz – EEffG)

Der Nationalrat hat beschlossen:

Inhaltsverzeichnis

1. Teil

Allgemeine Bestimmungen

- § 1. Verfassungsbestimmung
- § 2. Zweck des Gesetzes
- § 3. Umsetzung von Unionsrecht
- § 4. Gesamtstaatliche Ziele und Richtwerte
- § 5. Begriffsbestimmungen
- § 6. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan und Energieeffizienz-Aktionsplan des Bundes
- § 7. Überprüfung und Planung der Klima- und Energieziele
- § 8. Nationales Energieeffizienzverpflichtungssystem

2. Teil

Energieeffizienz bei Unternehmen

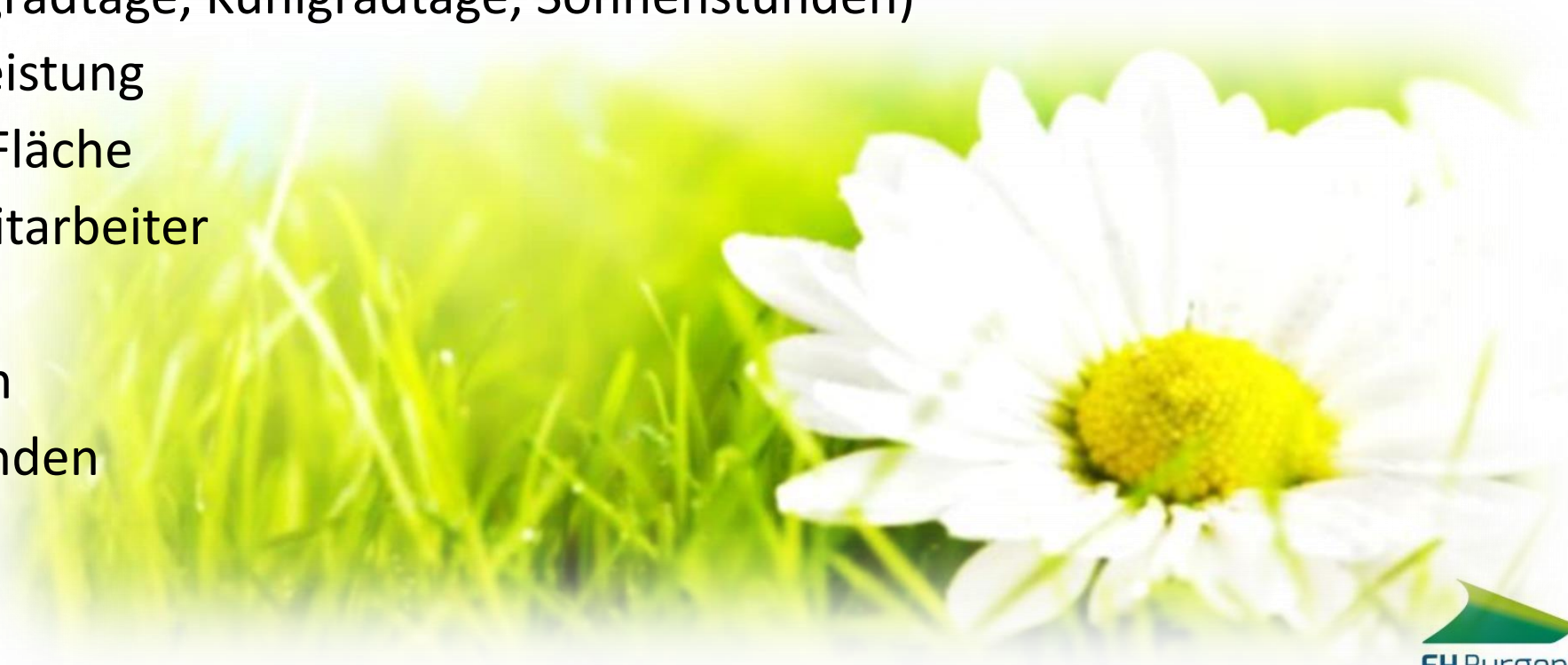
- § 9. Energiemanagement bei Unternehmen
- § 10. Energieeffizienz bei Energielieferanten

Einflussfaktoren ermitteln nach ISO 50001

Identifikation jener relevanten Variablen, die den wesentlichen Energieeinsatz beeinflussen

Beispiele für Einflussfaktoren:

- Wetter (Heizgradtage, Kühlgradtage, Sonnenstunden)
- Produktionsleistung
- klimatisierte Fläche
- Anzahl der Mitarbeiter
- Anwesenheit
- Gefahrene km
- Tageslichtstunden
- Etc.



Relevante Variablen

- Messbar
- Routinemäßig variabel
- Bedingen Energieverbrauchsschwankungen
- Nicht beeinflussbar



- Faktoren, die den Energieverbrauch beeinflussen, aber sich **nicht routinemäßig** ändern.
- Zum Beispiel:
 - Kapazität der Produktionsanlagen
 - Anzahl der Leuchtkörper eines Beleuchtungssystems
 - Größe eines Gebäudes
 - Etc.



- Zählen Sie mögliche Variablen auf, die den Energieverbrauch der FH Pinkafeld beeinflussen
- Kategorisieren Sie diese als “variabel” und “statisch”

ISO 50006 - Energieleistungskennzahlen

Einstiegsfrage

Haben sie schon einmal einen Energiezähler für
nicht verbrauchte kWh gesehen?



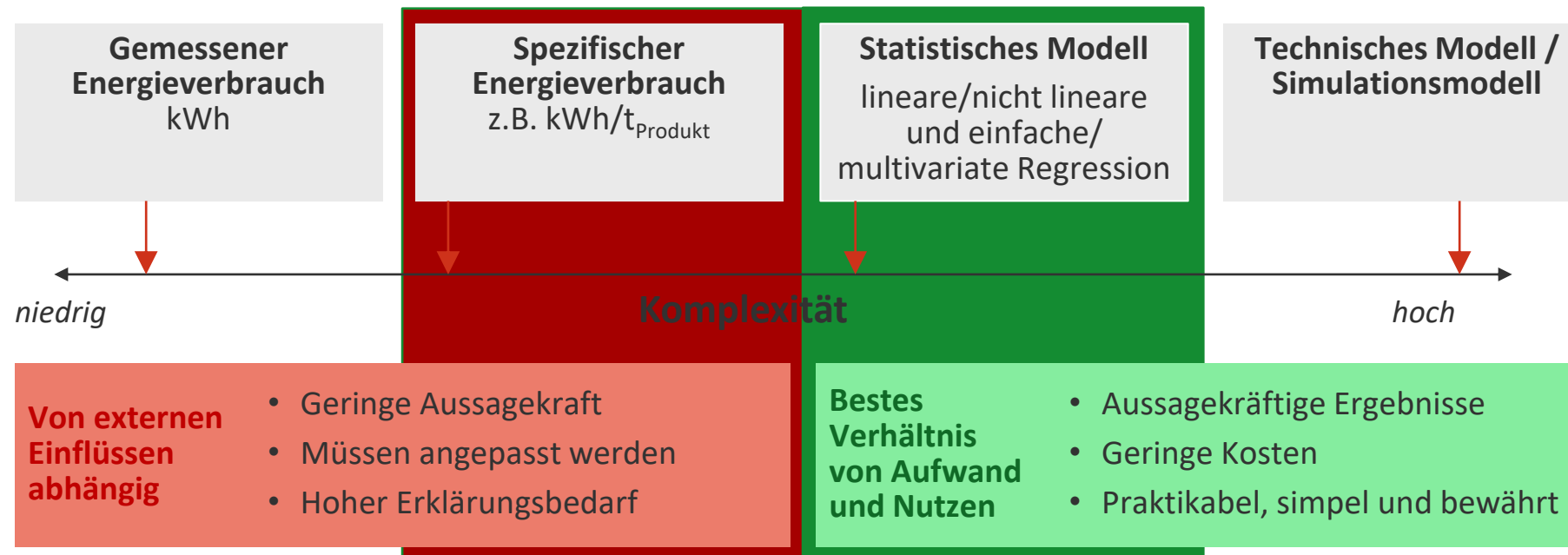
Einsparungen messen?

- Einsparungen sind nicht verbrauchte Energie.
- Man kann nicht messen, was nicht vorhanden ist.
- Einsparungen werden **nicht** „gemessen“!

- Was wir messen, ist der Energieverbrauch.
- Der gemessene Verbrauch wird **analysiert**, um die Einsparungen zu **bestimmen**.

ISO 50006 konforme Kennzahlen

Arten von Energieleistungskennzahlen



Gewünschte Eigenschaften von Kennzahlen

- Reagieren nur auf **Änderungen der energiebezogenen Leistung** (energy performance)
- Sind **unabhängig** von Wetter, Produktionsmengen, Konjunktur etc.
- Richtung und Größe der Änderung **proportional** zur Änderung der energiebezogenen Leistung

Wie sieht es mit den bisher angewandten Kennzahlen aus?

- Spezifische Kennzahlen (z.B. MWh/Tonne) erfüllen das Kriterium nicht
- Es kann keine Verhältniszahl mit mehreren Variablen berechnet werden
- ISO 50006 rät vom spezifischen Energieverbrauch als EnPI ab, es sei denn
 - es gibt **keine Grundlast** (oder nur eine sehr kleine) und
 - nur **eine relevante Variable**
- → Kennen Sie einen Betrieb, oder Prozess auf den das zutrifft?

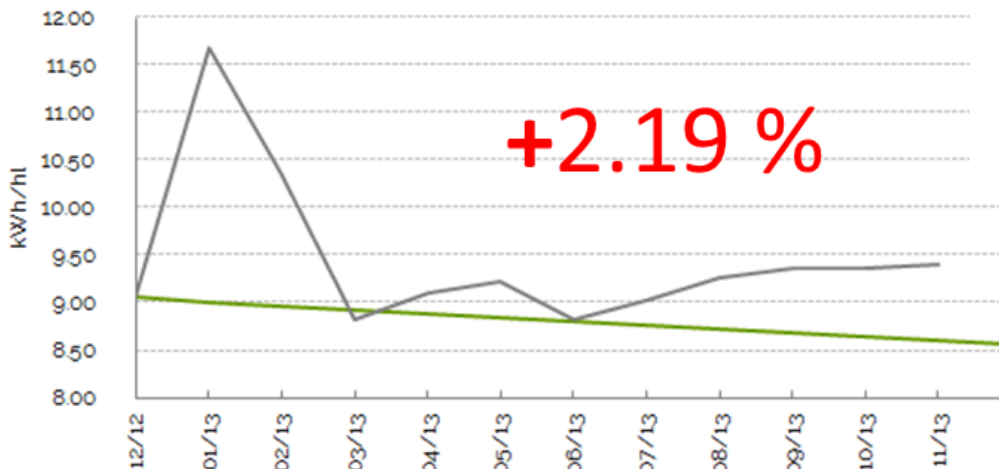


Welche Darstellung ist richtig?

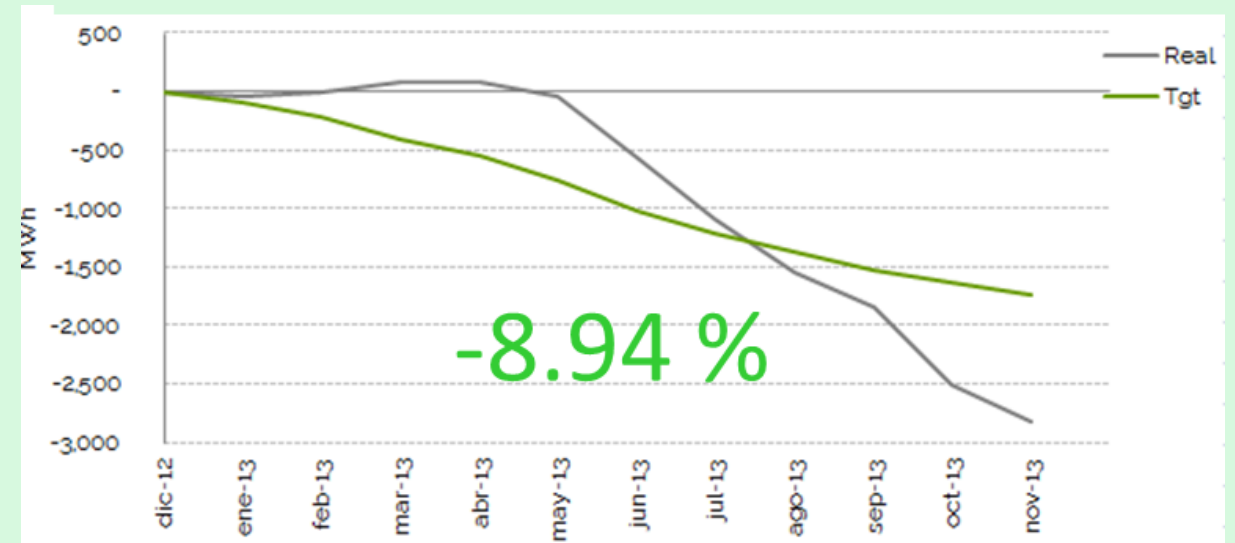


Gemessener
Energieverbrauch

Statistisches Modell



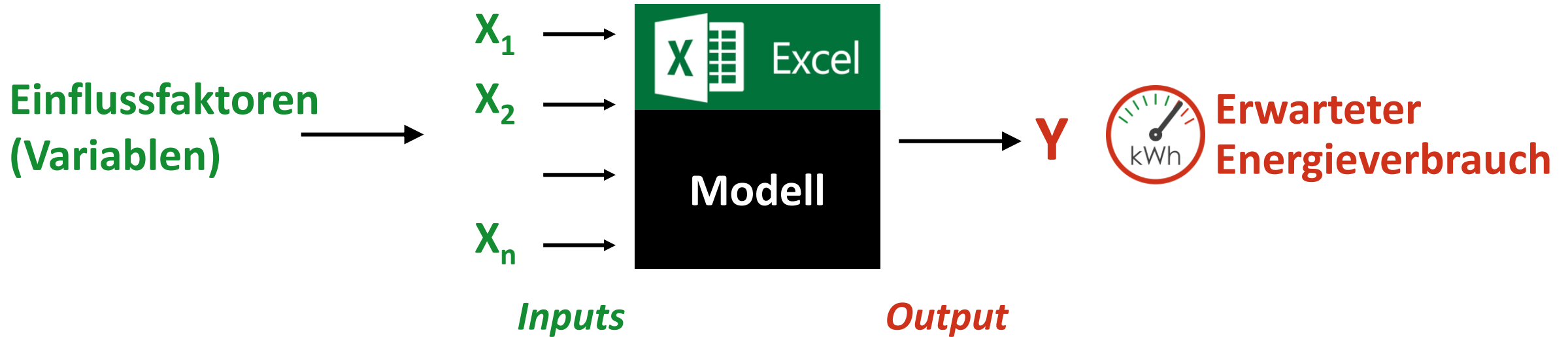
Spezifischer
Energieverbrauch



Welche Darstellung ist am
aussagekräftigsten?

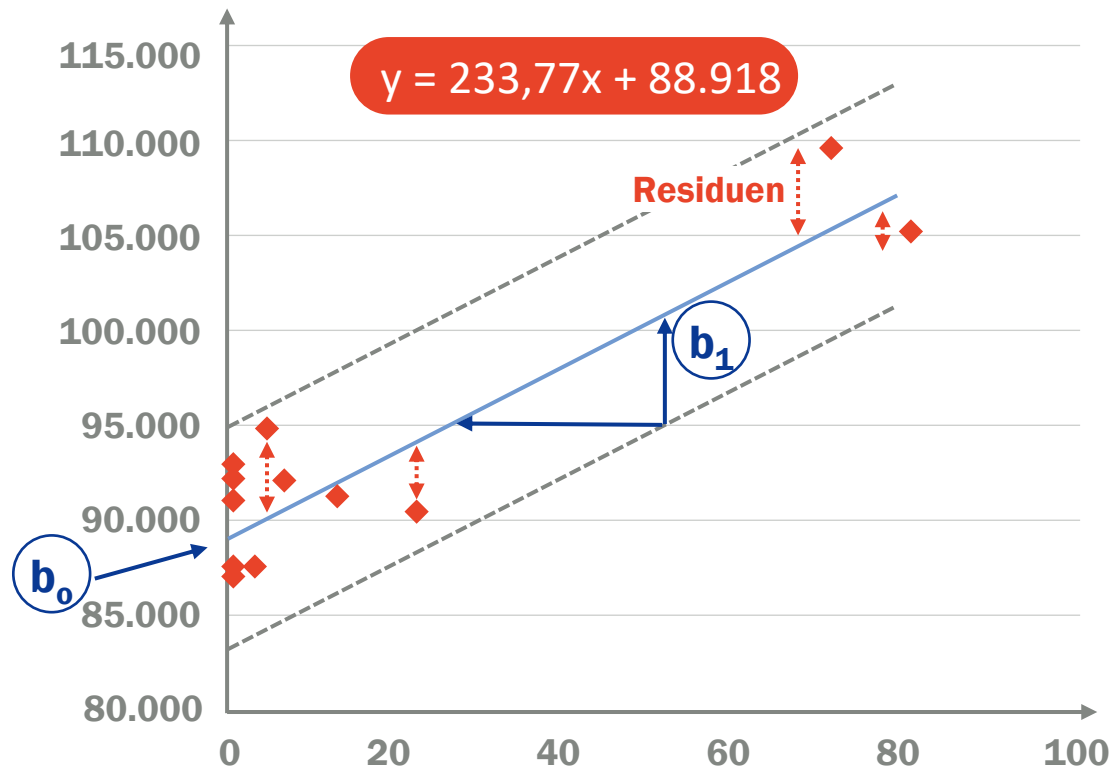
Über ein Excel-Modell zum erwarteten Energieverbrauch

praktikabel, simpel, bewährt



Qualität_{input} = Qualität_{output}

Lineare Regression



$$Y = b_0 + b_1X$$

$b_0 \Rightarrow$ Schnittpunkt

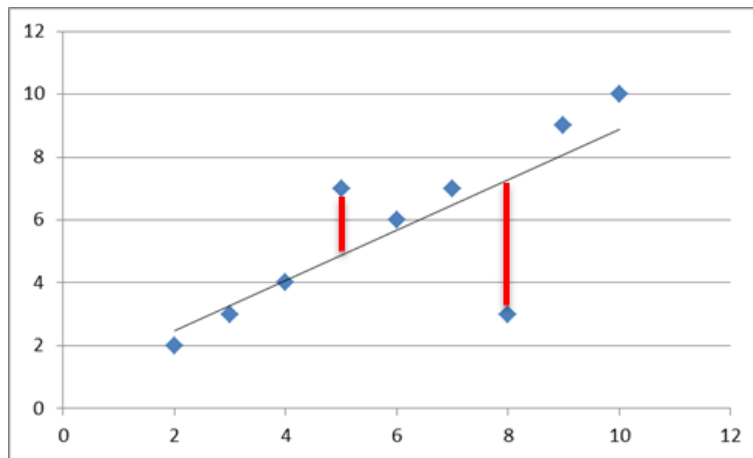
$b_1 \Rightarrow$ Steigung

Best fit line

→ Suche nach dem kleinsten Fehler der Abweichungen

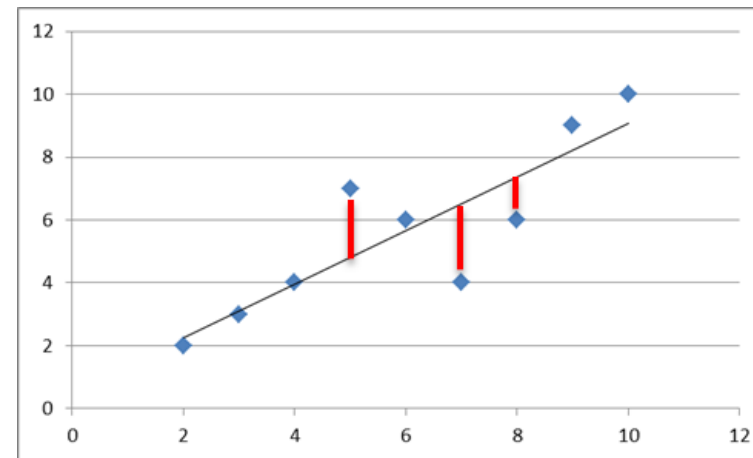
Differenzsumme zwischen Funktionswerten und Messwerten = Minimum bzw. Null

Differenzsumme: Differenzen quadrieren und Summe bilden!



Fehlerwert: 0,0003

Quadratischer Fehler: 25,6



Fehlerwert: 0,0003

Quadratischer Fehler: 14,65

Regressionsarten

Linear

$$y = b * x + c$$

Quadratisch

$$y = b_1 * x^2 + b_2 * x + c$$

Potenzfunktionen

$$y = x^r$$

...

Exponential

$$y = a^x$$

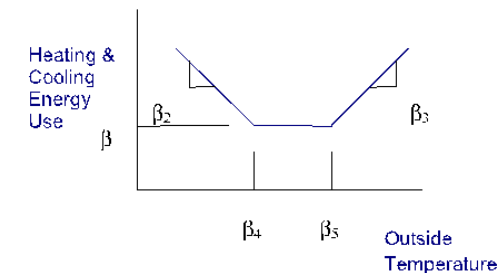
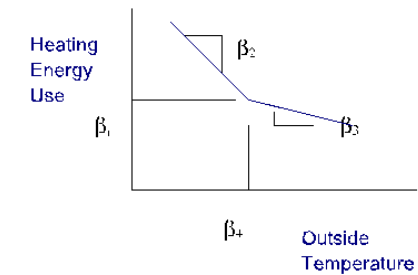
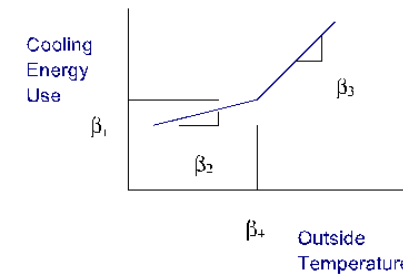
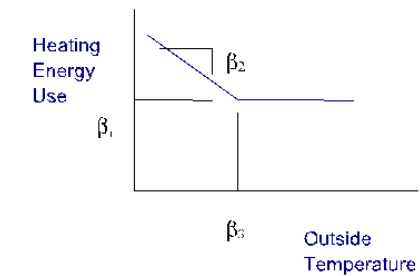
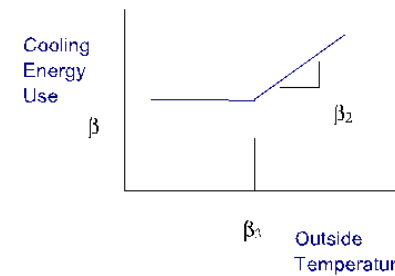
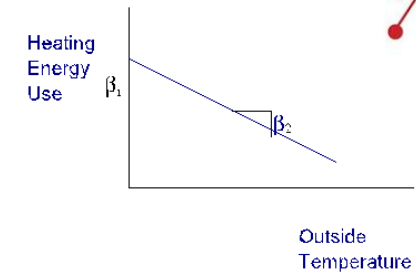
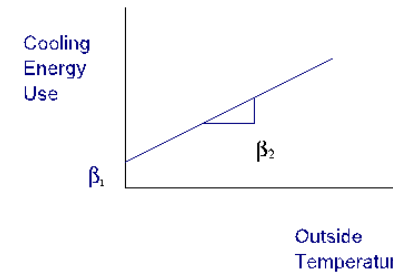
Logarithmisch

$$y = \log_a x$$

Trigonometrisch

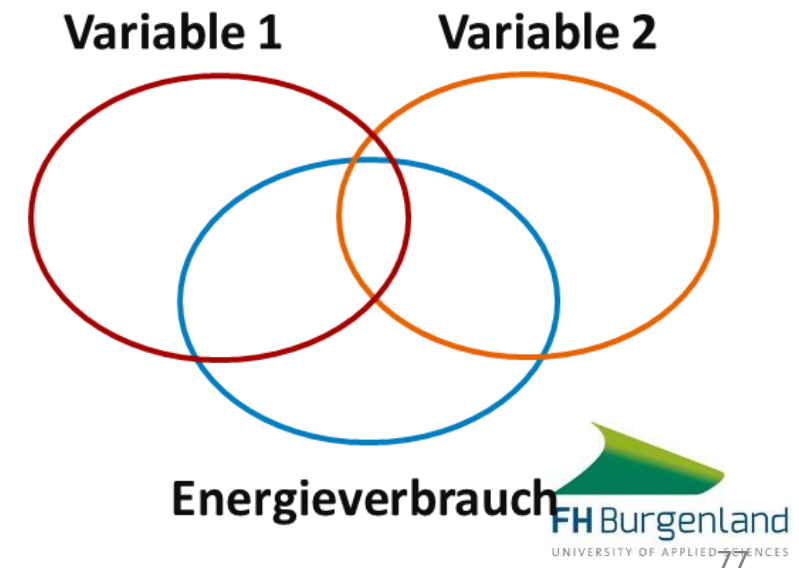
$$y = \sin x; y = \cos x$$

...

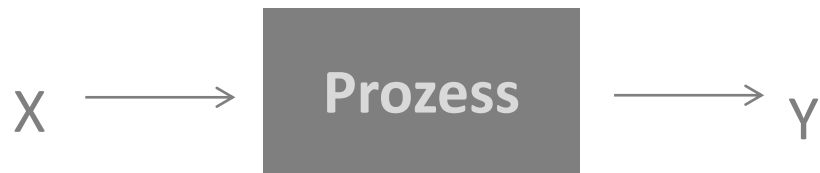


Was ist der erwartete Energieverbrauch?

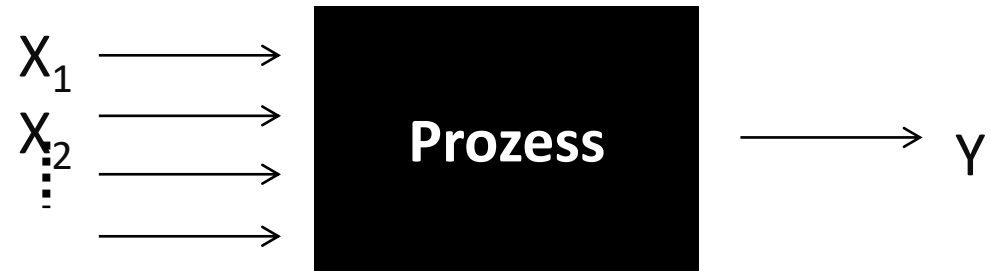
- Wir können den erwarteten Energieverbrauch genau ermitteln, wenn wir **sämtliche Einflussfaktoren** auf den Verbrauch berücksichtigen
- Üblicherweise **mehr als eine relevante Variable** mit Einfluss auf den Energieverbrauch vorhanden.
- **Multivariate Regressionsanalyse**: Untersucht die **Korrelation** zwischen einer abhängigen und mehreren unabhängigen Variablen.



Einfache Regression:



Multiple Regression:



INPUTS:

X_n

Mehrere unabhängige Variablen

OUTPUT:

Abhängige Variable,
z.B. Energieverbrauch

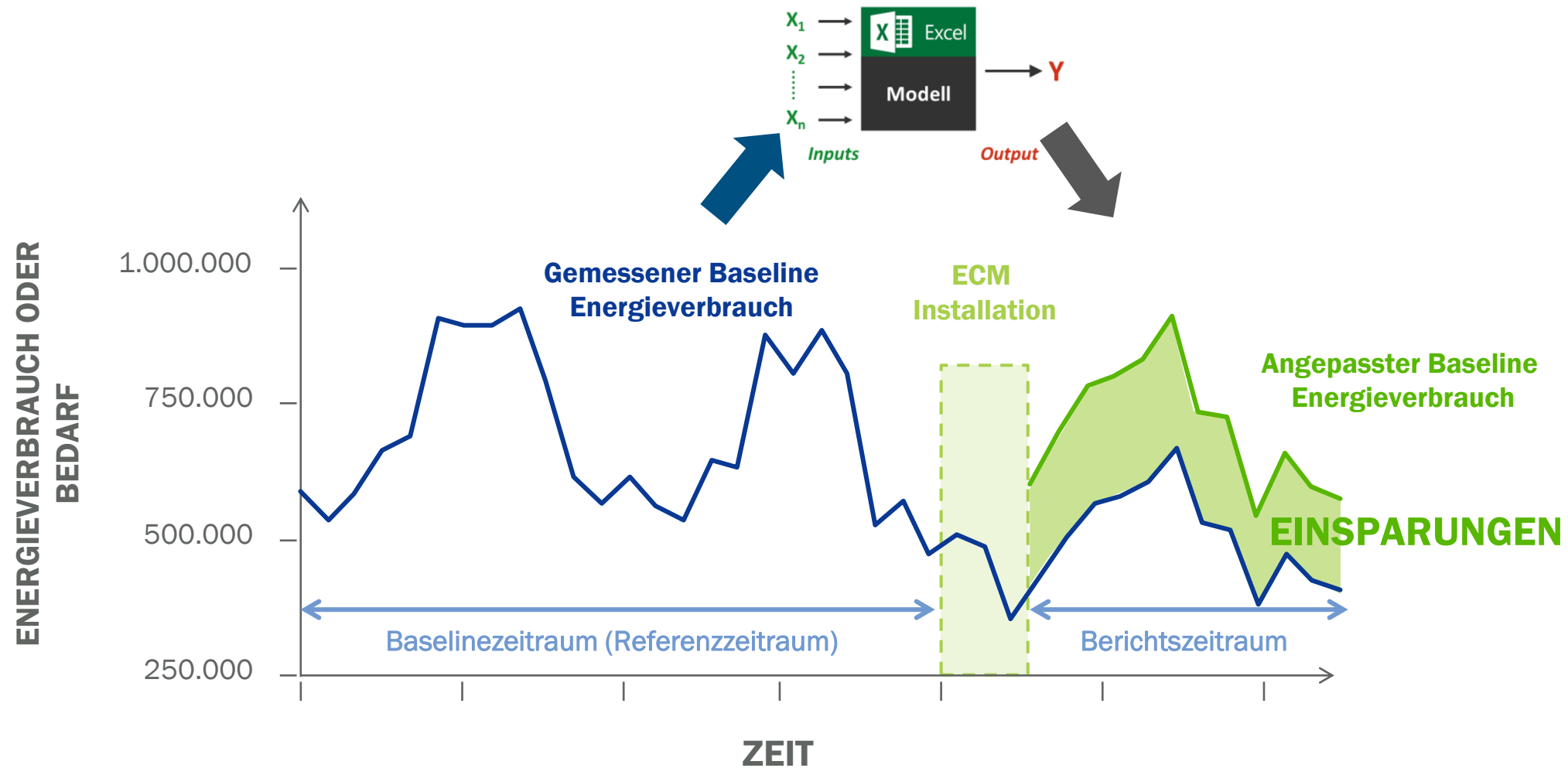
Modellgleichung: $y = f(x)$

$$y = bx + c$$

$$y = f(x_1, x_2 \dots x_n)$$

$$y = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + c$$

Ein modellierter Energieverbrauch



Was bedeutet R^2 ?

% der Variation der abhängigen Variable, der von der Variation der unabhängigen Variablen erklärt wird

Hoher R^2 :

- Alle vorhergesagten Variablen enthalten: starke Korrelation, aber nicht unbedingt eine gute Leistung.

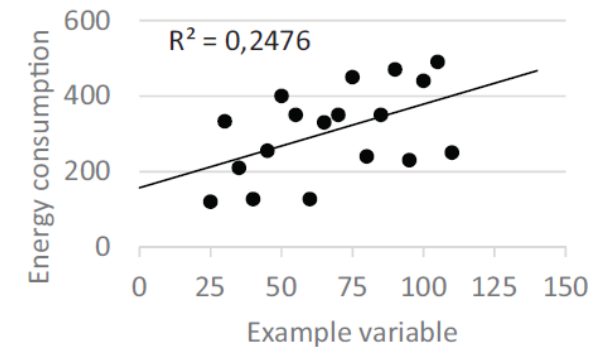
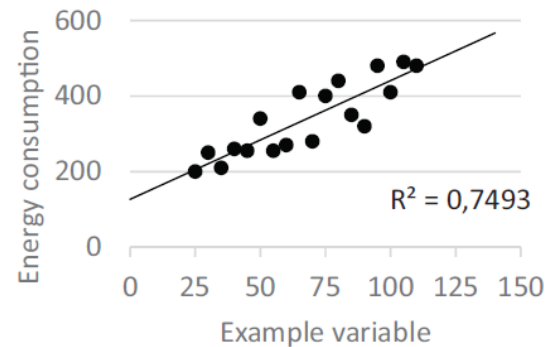
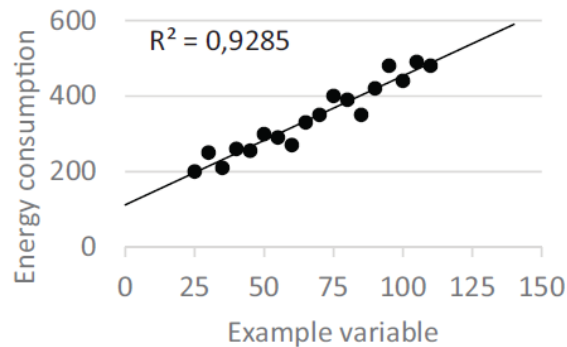
Niederes R^2 :

- Es gibt auch andere Variablen.

Genauigkeit des Regressionsmodells

R^2 liegt im Wertebereich von 0 - 1

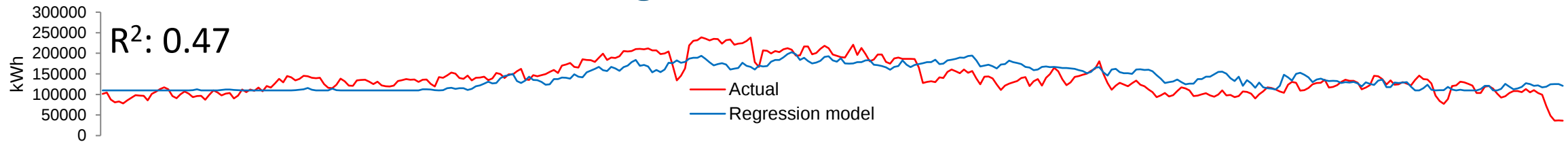
$$R^2 = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$



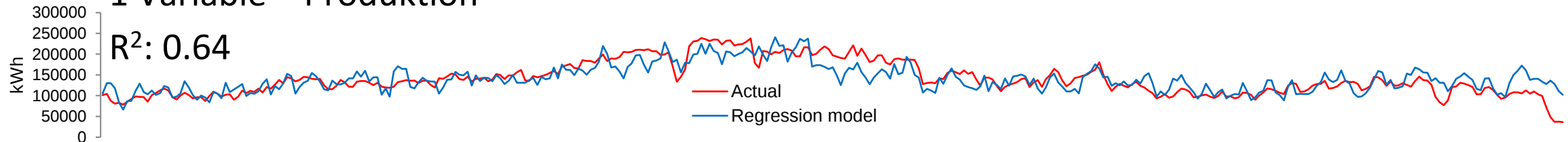
Genauigkeit des Regressionsmodells

Niedriges vs. Hohes R^2

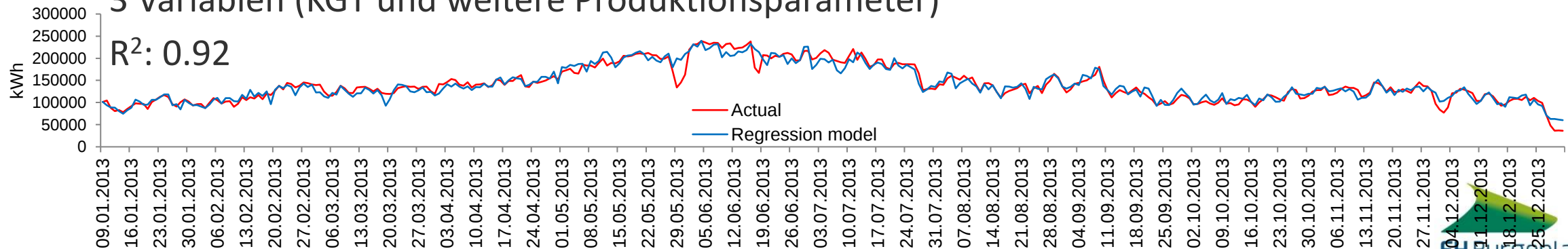
1 Variable = KGT0



1 Variable = Produktion



3 Variablen (KGT und weitere Produktionsparameter)



- R^2 mit Vorsicht interpretieren
 - Hoher R^2 :
 - Bedeutet eine starke Korrelation, nicht zwangsweise gute Performance!
 - Niedriger R^2 :
 - Fehlende Variablen?
 - Große Fluktuationen durch zufälliges Nutzerverhalten?
- Adjustiertes Bestimmtheitsmaß (im Weiteren vereinfacht R^2)
 - Anteil der Variabilität, der mit dem Modell erklärt werden kann
 - Zu verwenden bei multivariaten Modellen (zwei oder mehr Variablen)

