



Unternehmergespräch Goslar mit Energie

Ressourceneffizienz und Energieversorgung heute und morgen in der produzierenden Industrie und im Land

CUTEC Institut GmbH, Clausthal-Zellerfeld, 07.04.16

Energetische Optimierung einer mittelständischen Speiseeisfabrik



Dr.-Ing. Andreas Lindermeir

Abteilungsleiter Chemische Energiesysteme

Gliederung



Ausgangslage



Ist-Analyse



Optimierung



Bewertung

Ausgangslage

Unternehmen

Bruno Gelato GmbH

- Firmensitz: Rhaderfehn
- Familiengeführtes Unternehmen
- Hersteller von Premium-Speiseeis
- Lieferant für über 1000 Eisdielei und Hotels, Catering- und Gastronomiebetriebe sowie Supermärkte
- ca. 40 Mitarbeiter
- Ein- oder Zweischicht-Betrieb (Nachfrage-orientiert)
- Sukzessive Erweiterung der Produktionskapazitäten



CUTEC

Informationen
Ressourcen
Energie

3

Ausgangslage

Motivation & Aufgabenstellung

Ausgangslage

- Hoher Verbrauch an Strom, Erdgas und Flüssigstickstoff
- Modernisierung & Erweiterung des Anlagenparks
- Hohes Umweltbewusstsein bei Inhabern

Fragestellungen

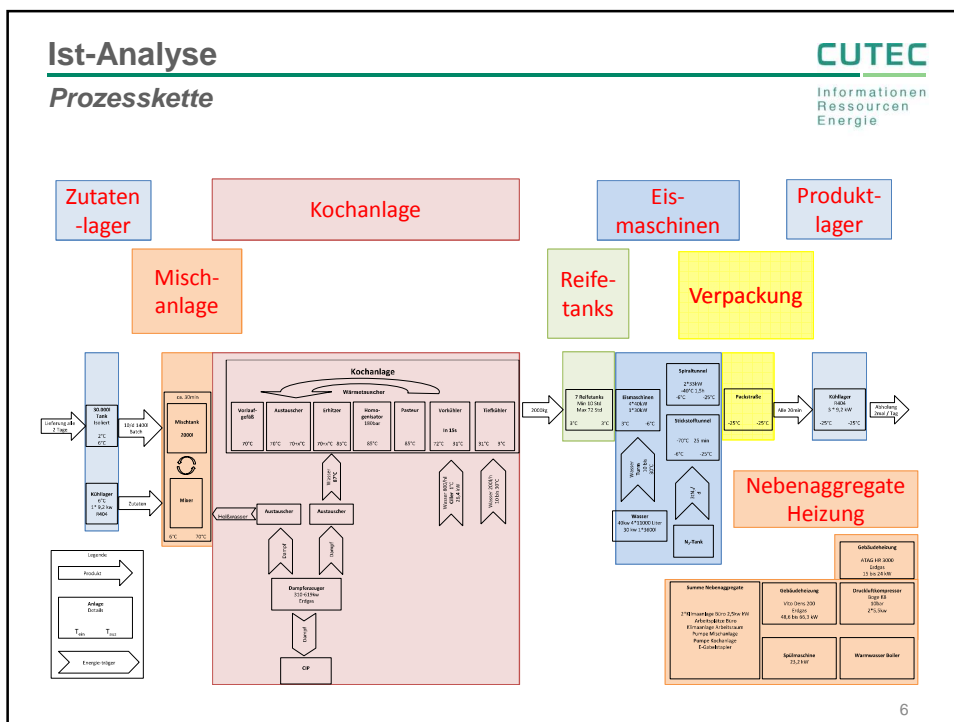
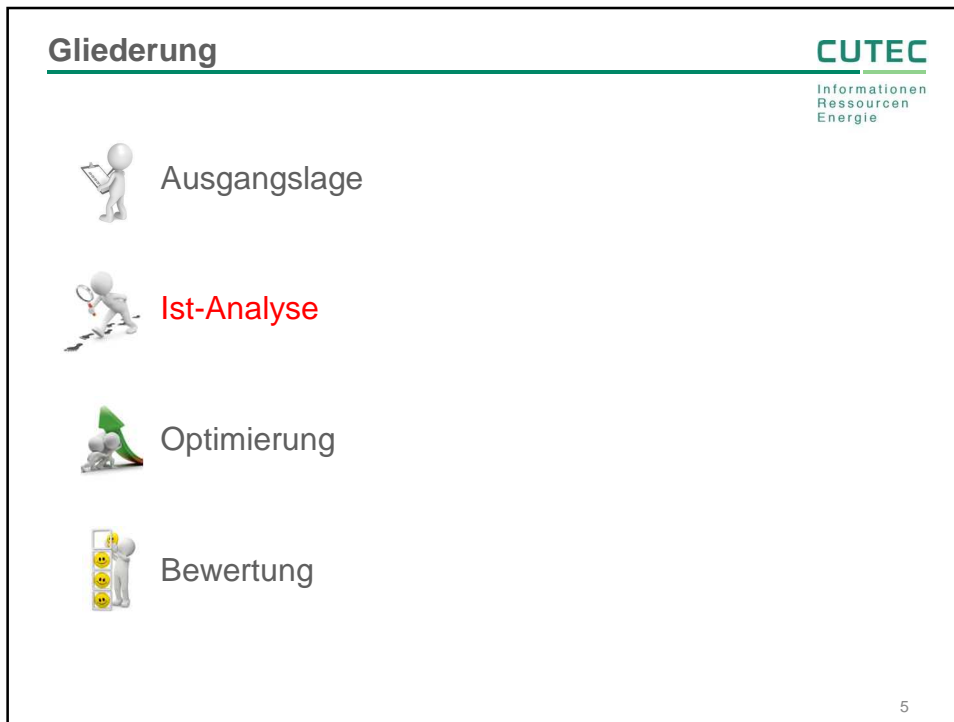
- Welche Energieeinsparpotenziale liegen bei der aktuellen Anlagenkonfiguration vor?
- Welche Maßnahmen sind erforderlich, um diese umzusetzen?
- Welche Möglichkeiten bestehen zur Integration erneuerbarer Energien?

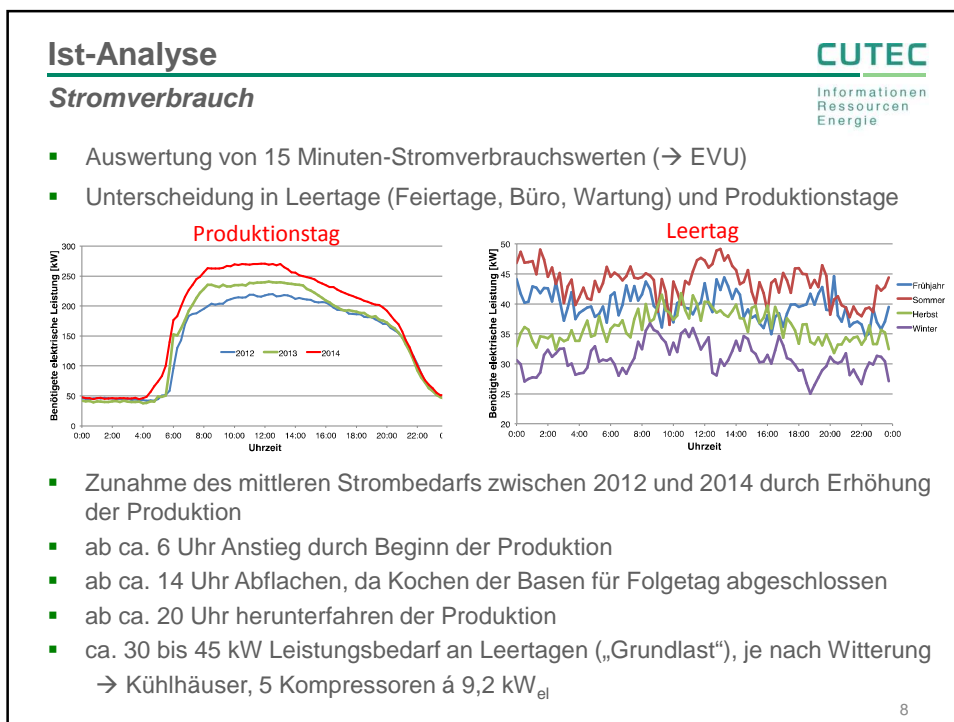
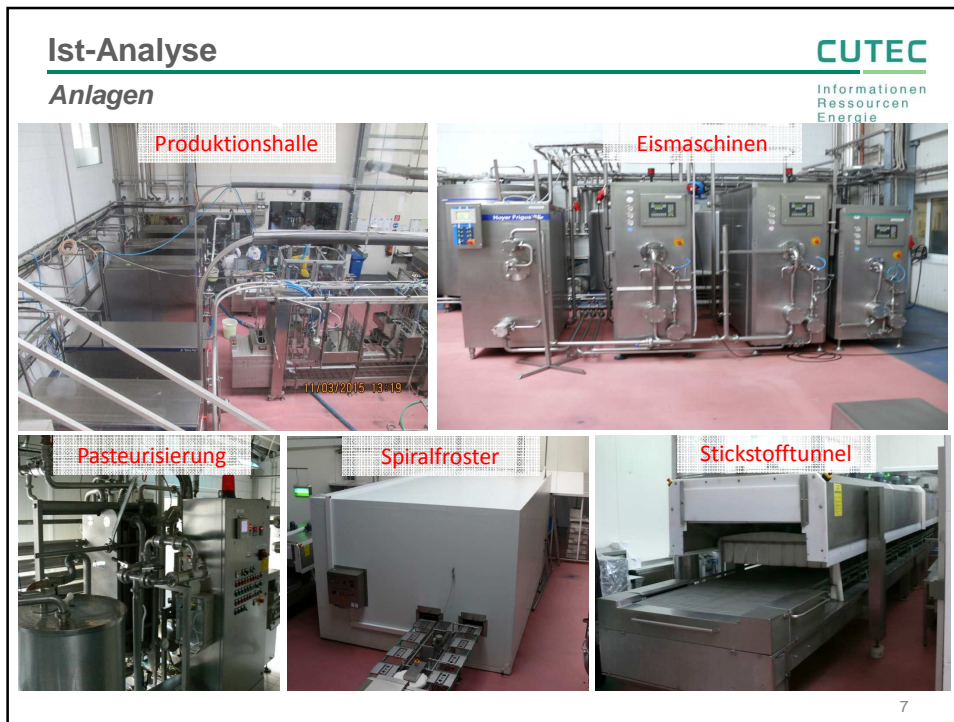


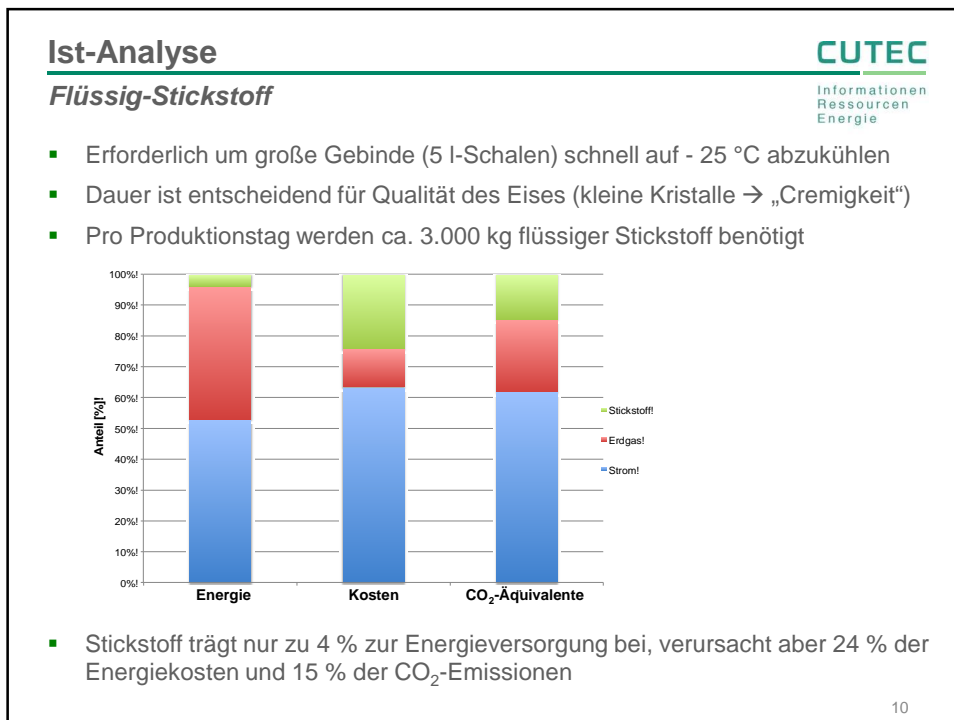
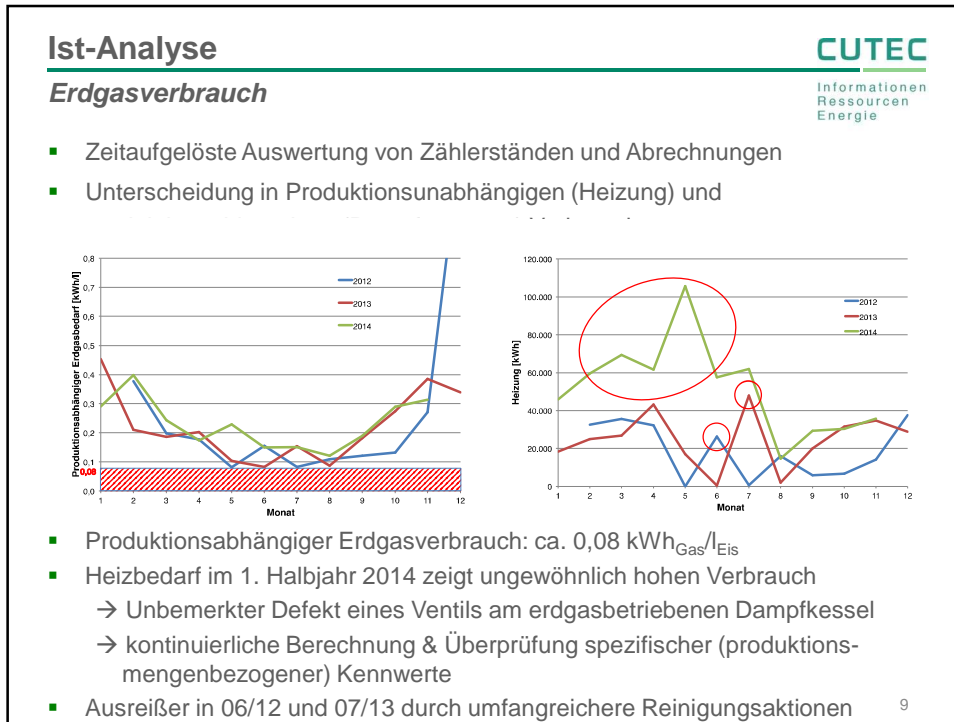
CUTEC

Informationen
Ressourcen
Energie


4











Gliederung



Informationen
Ressourcen
Energie

- 
Ausgangslage
- 
Ist-Analyse
- 
Optimierung
- 
Bewertung

11

Optimierung



Informationen
Ressourcen
Energie

Ziel & Vorgehen

- Eisproduktion saisonabhängig
- Keine kontinuierlichen Prozesse
- Mehrere Produktwechsel am Tag

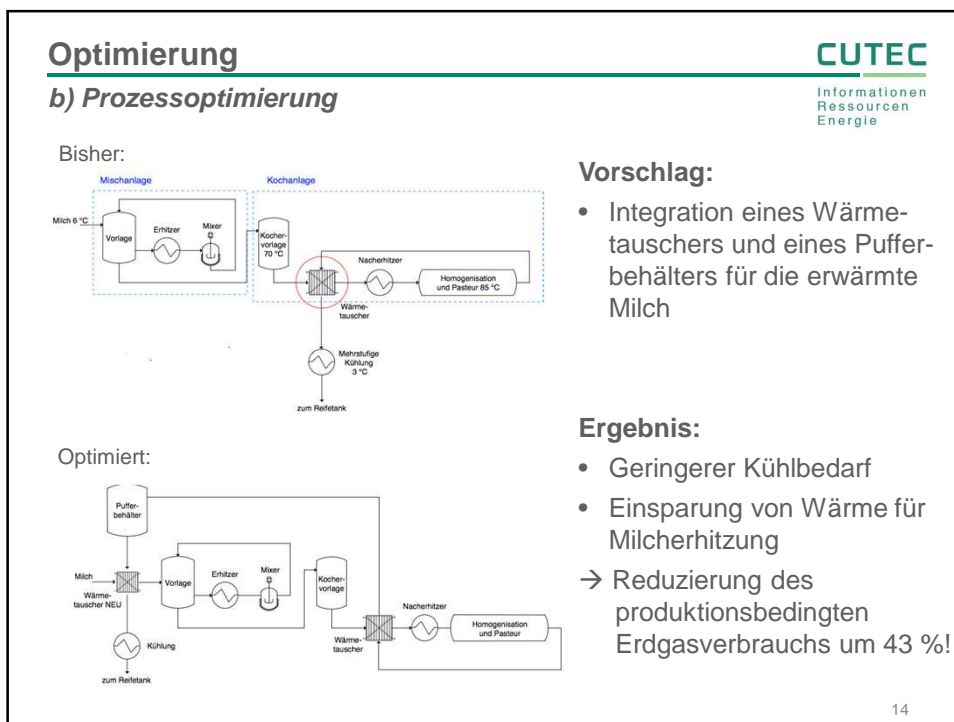
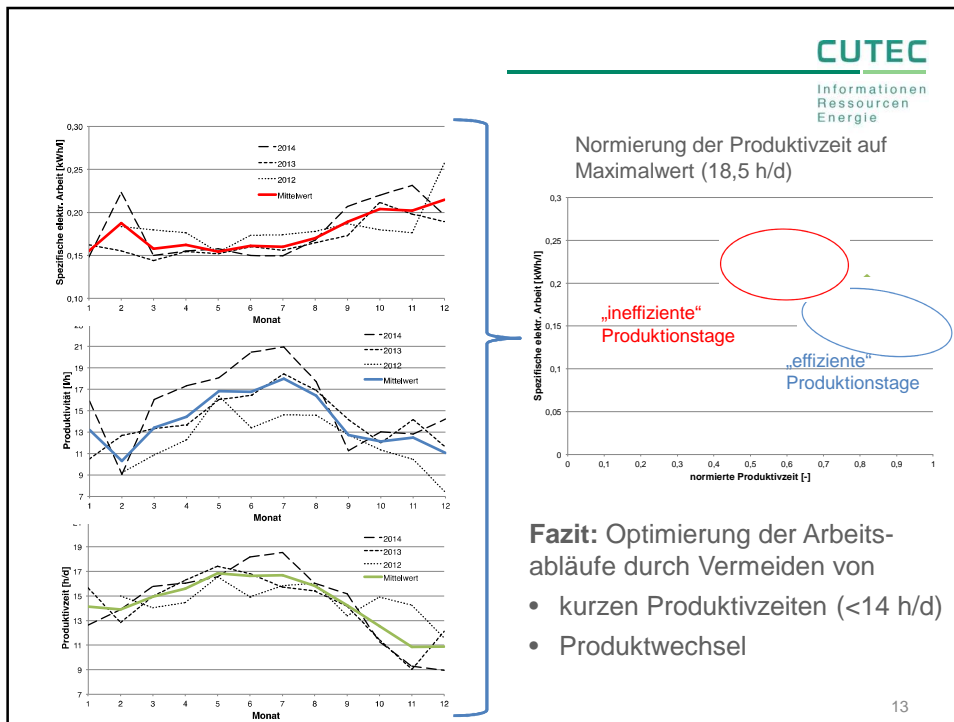
Ziel: Reduzierung des Energieverbrauchs pro produzierter Eismenge mittels wirtschaftlich sinnvoller Maßnahmen

Vorgehen:

- a) Detaillierte Analyse der Verbrauchsdaten
 - Identifikation günstiger/ungünstiger Produktionsphasen
 - Bewertung der Arbeitsabläufe
- b) Verfahrenstechnische Modellierung von Prozessen & Prozessketten
 - Apparate technische Optimierung
 - Kopplung von Prozessstufen
- c) Flexibles Rechentool (Excel) für Integration erneuerbarer Energien
 - Analyse und energetische / ökonomische Bewertung



12



Optimierung

c) Integration erneuerbarer Energien



Erstellung eines Simulationswerkzeugs

- Grundlage: Reale, detaillierte Verbrauchsdaten
- Angaben von Mitarbeitern und Messwerte an Anlagenteilen
- Berücksichtigung von Leistungsmerkmalen optionaler zukünftiger Apparate und Anlagen
- Wirtschaftliche Bewertung der technischen Optionen

Untersuchte Szenarien:

- KWK mittels stromoptimiertem BHKW mit Wärmespeicher
- KWK mittels wärmeoptimierten BHKW
- KWKK im Bereich der Tiefkühlager
- Einsatz eines Sterling Kryo-Kühlers als Ersatz der Stickstoffkühlung
- Stromerzeugung mittels PV-Anlage

15

Optimierung

c) Simulationstool

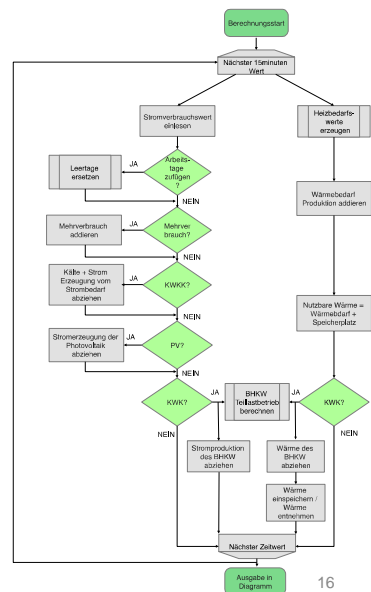


Erstellung eines Simulationswerkzeugs

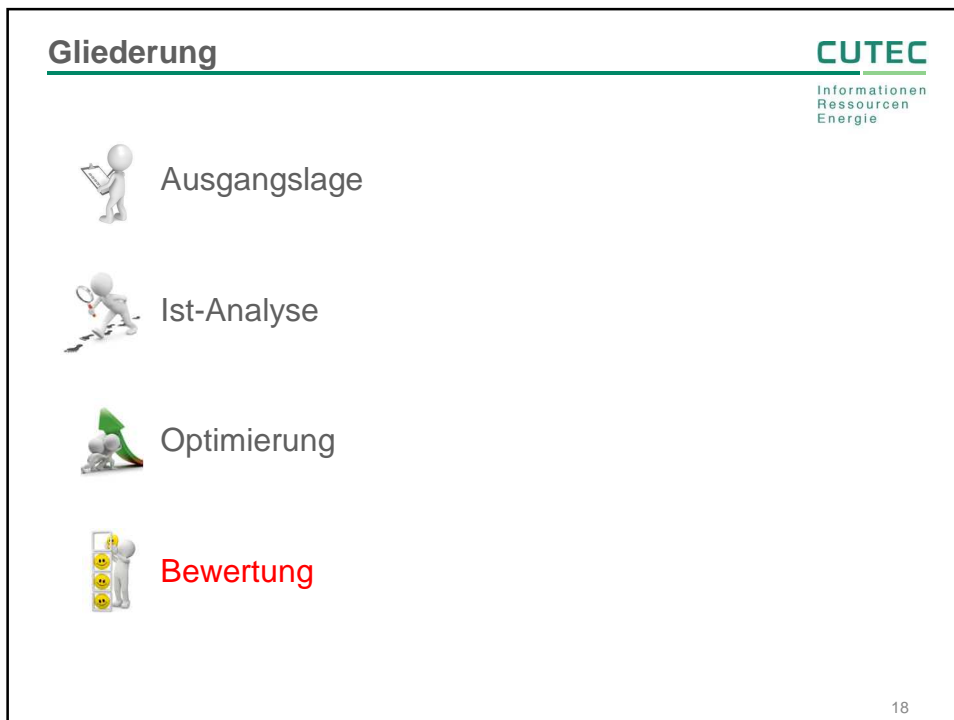
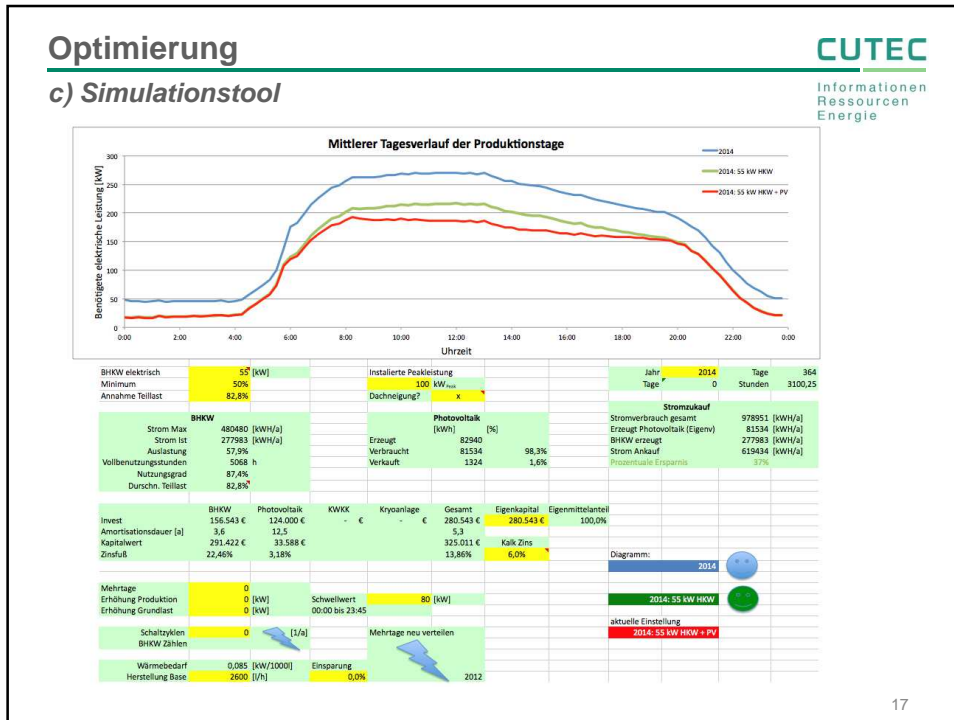
- Basis: Reale, detaillierte Verbrauchs- und Anlagendaten
- Angaben von Mitarbeitern und Messwerte
- Berücksichtigung von Leistungsmerkmalen optionaler zukünftiger Apparate und Anlagen
- Wirtschaftliche Bewertung der technischen Optionen

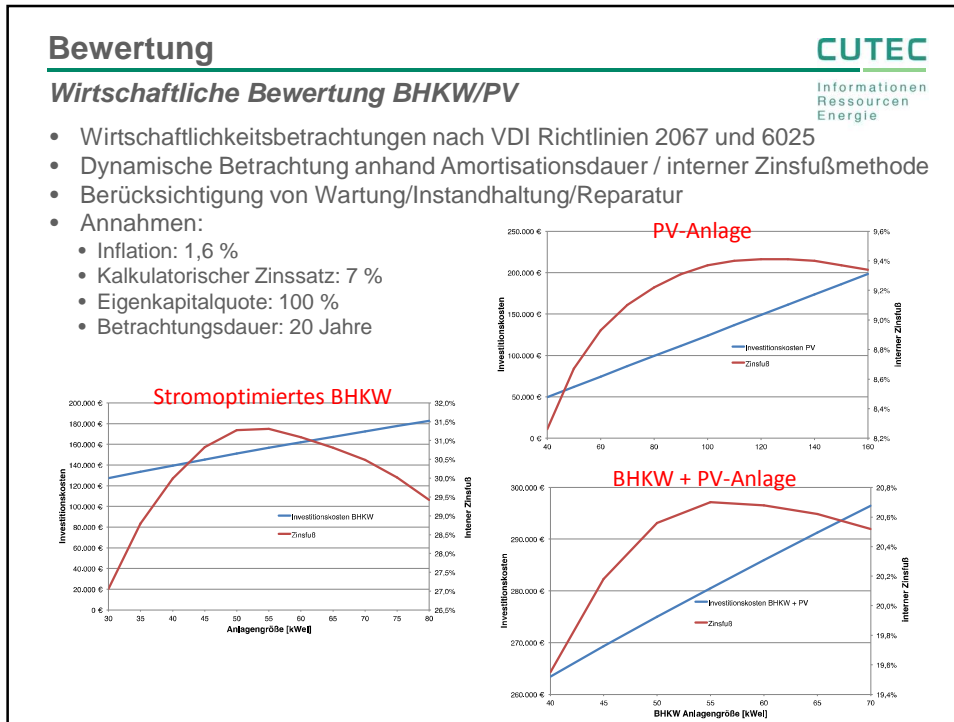
Untersuchte Szenarien:

- KWK mittels stromoptimiertem BHKW mit Wärmespeicher
- KWK mittels wärmeoptimierten BHKW
- KWKK im Bereich der Tiefkühlager
- Einsatz eines Sterling Kryo-Kühlers als Ersatz der Stickstoffkühlung
- Stromerzeugung mittels PV-Anlage




16





Bewertung



Informationen
Ressourcen
Energie

Zusammenfassung und ökologische Bewertung

Wirtschaftlichkeit plus

- Jährliche CO₂-Einsparung
- Spezifische CO₂-Vermeidungskosten

	Investitions- kosten	Interner Zinsfuß	Kalkulatorischer Zinssatz	Kapitalwert	Amortisations- zeit [Jahre]	Einsparung CO ₂ Äquivalent [t CO ₂ /a]	Euro / kg CO ₂ /a
Absenkung Mischertemperatur	- €	NA	NA	NA	NA	15,6	-
Wärmepefferung Milch	35.000 €	24,2%	7%	51.000 €	4,8	52,6	0,7
Wärmepefferung (Milch u. CIP)	70.000 €	17,1%	7%	57.500 €	7,1	78,3	0,9
KWKK (50kW _{Nutz}) ^{1,2}	ca. 200.000 €	32,3%	9%	337.000 €	3,6	172,4	1,2
Wärmepefferung + Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el})	226.500 €	26,2%	7%	329.000 €	4,2	139,1	1,6
Absenkung Mischertemperatur + Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el})	156.500 €	33,1%	7%	306.500 €	3,3	93,9	1,7
Wärmepefferung Milch + Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el})	191.500 €	29,9%	7%	331.000 €	3,7	115,3	1,7
Wärmeoptimiertes BHKW (200kW _{el}) + KWKK (50kW _{Nutz}) ^{1,2}	431.000 €	29,6%	8%	682.000 €	3,8	264,5	1,7
PV (100kW _{Ppeak}) + Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el}) + Wärmepefferung	350.500 €	19,8%	7%	338.500 €	5,8	187,8	1,9
Photovoltaik (100kW _{Ppeak})	124.000 €	9,4%	5%	46.000 €	11,6	50,4	2,5
Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el})	156.500 €	31,3%	7%	282.500 €	3,5	62,8	2,5
Wärmeoptimiertes BHKW (200kW _{el})						96,8	2,5
PV (100kW _{Ppeak}) + Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el})	280.500 €	20,7%	6%	280.500 €	8	111	2,5
Stromoptimiertes BHKW (55kW _{el}) + Wärmeoptimiertes BHKW (200kW _{el})	395.000 €	21,6%	7%	411.500 €	5,1	112,9	3,5

