

PRÄSENTATION

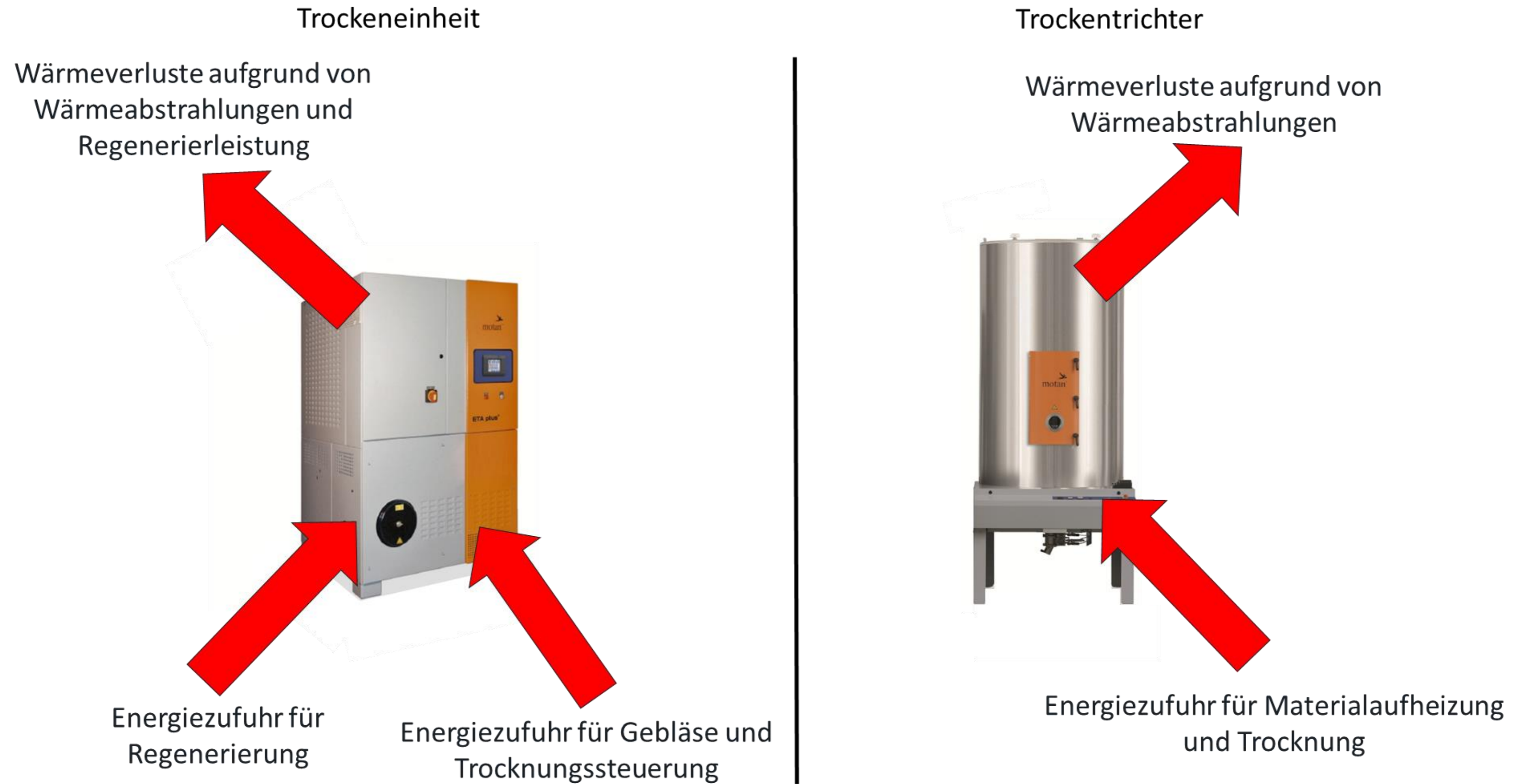
motan-colortronic gmbh



Energiesparendes Trocknen von
technischen Thermoplasten



Energieströme Trocknen





Energieströme Trocknen: Auslegungsbeispiel

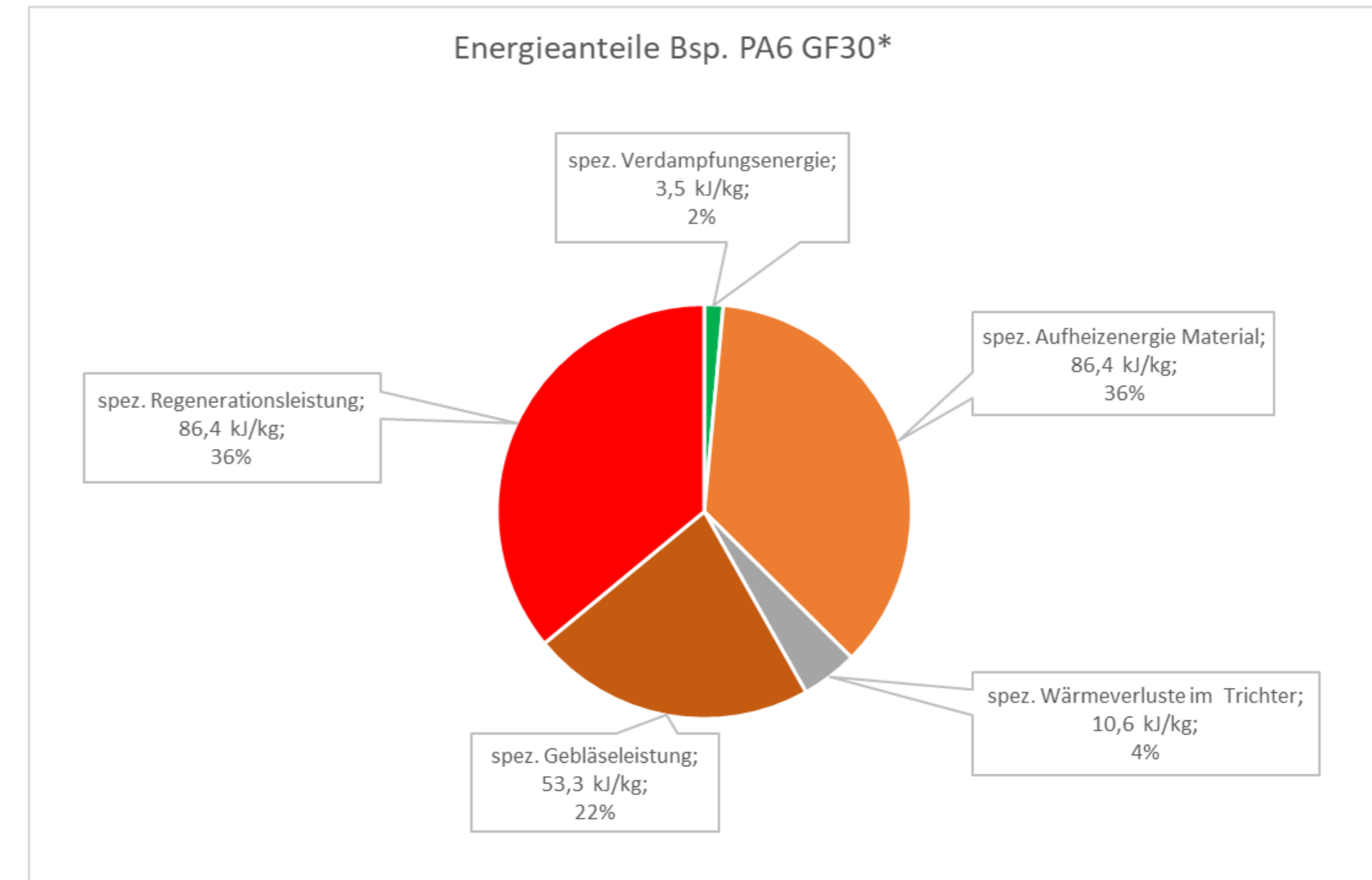
Ziel:

Trocknung von PA 6 GF 30

- Anfangsfeuchte 0,2%
- Endfeuchte 0,05%
- Trockentemperatur 80°C

Spez. Verdampfungsenergie $3,5 \frac{kJ}{kg}$ (eigentliche Trocknung)

Spez. Gesamtenergiebedarf $240,5 \frac{kJ}{kg}$



Ca. 38% des gesamten Energieumsatzes werden für das starten der Trocknung benötigt (Erwärmung und Trocknung des Materials)

Ca. 58% werden für die Inbetriebhaltung des Trockenvorgangs benötigt (Wärmeverluste, Trockenluftherzeugung)



Durch intelligente Anlagensteuerung kann ein sehr großer Anteil gespart werden

* Werte anteilig aus einer motan-Standard-Anlage (LUXOR 600 mit LUXORBIN 1800; 250kg/h)

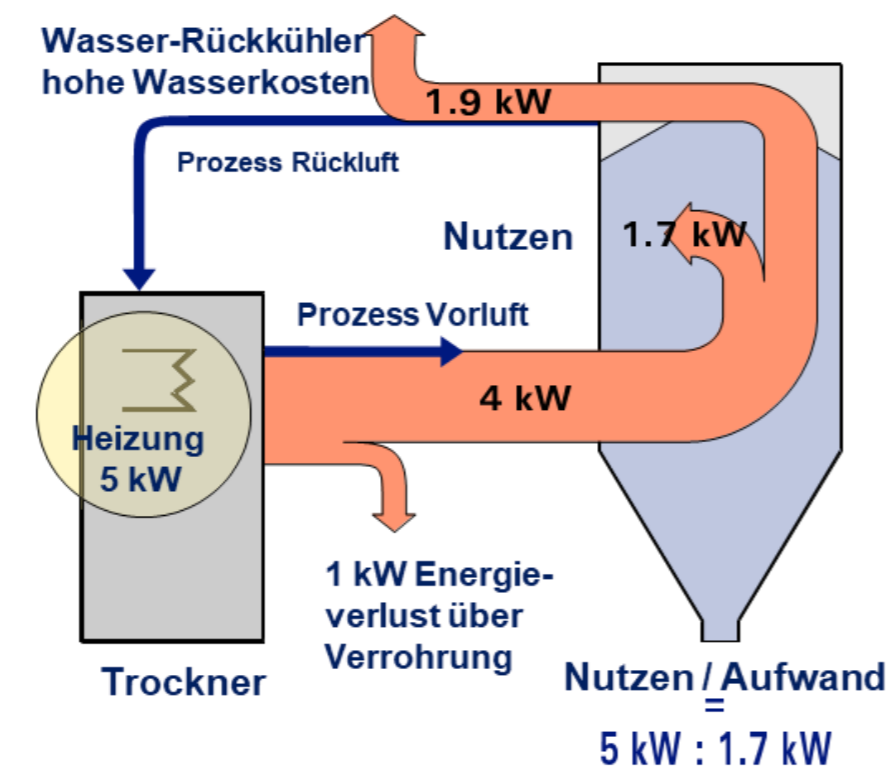


Energieeinsparung durch Verwenden eines Wärmetauschers

- Einbau eines Wärmetauschers an den Trockentrichter
- Verwendung der Restwärmeenergie aus dem Trockentrichter und Zurückführung in die Prozessluft

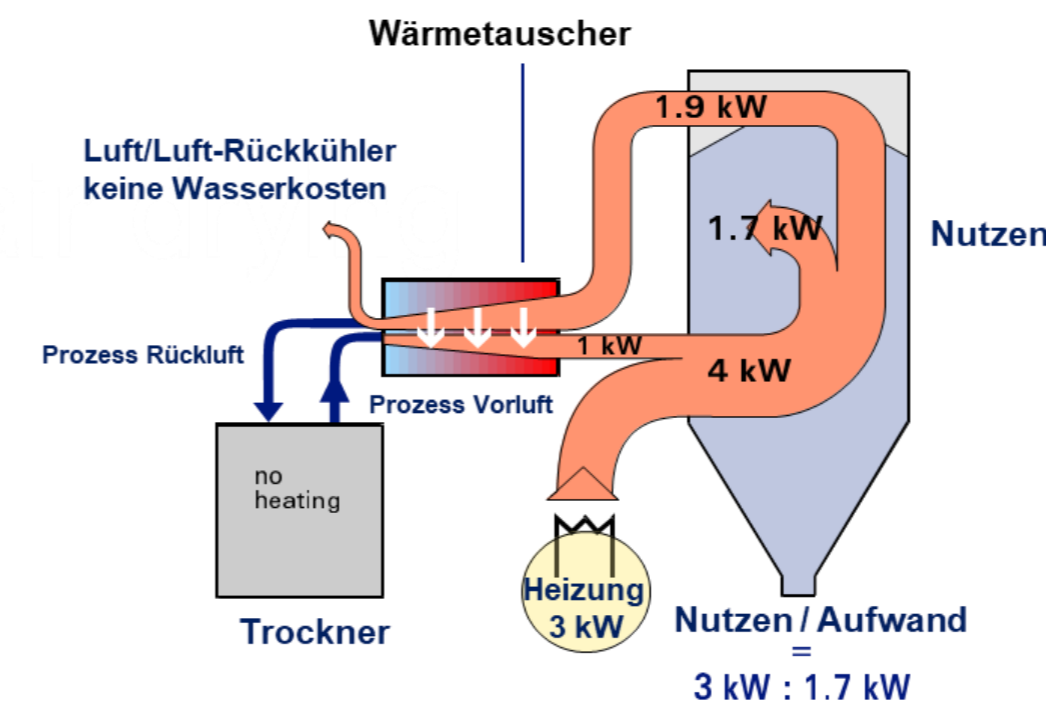
→ Vorteil: Sehr einfache und kostengünstige Konstruktion

Herkömmliche Trocknung



Energiefluss in
Standard
Trockensystemen
Thermischer
Wirkungsgrad
= 34%

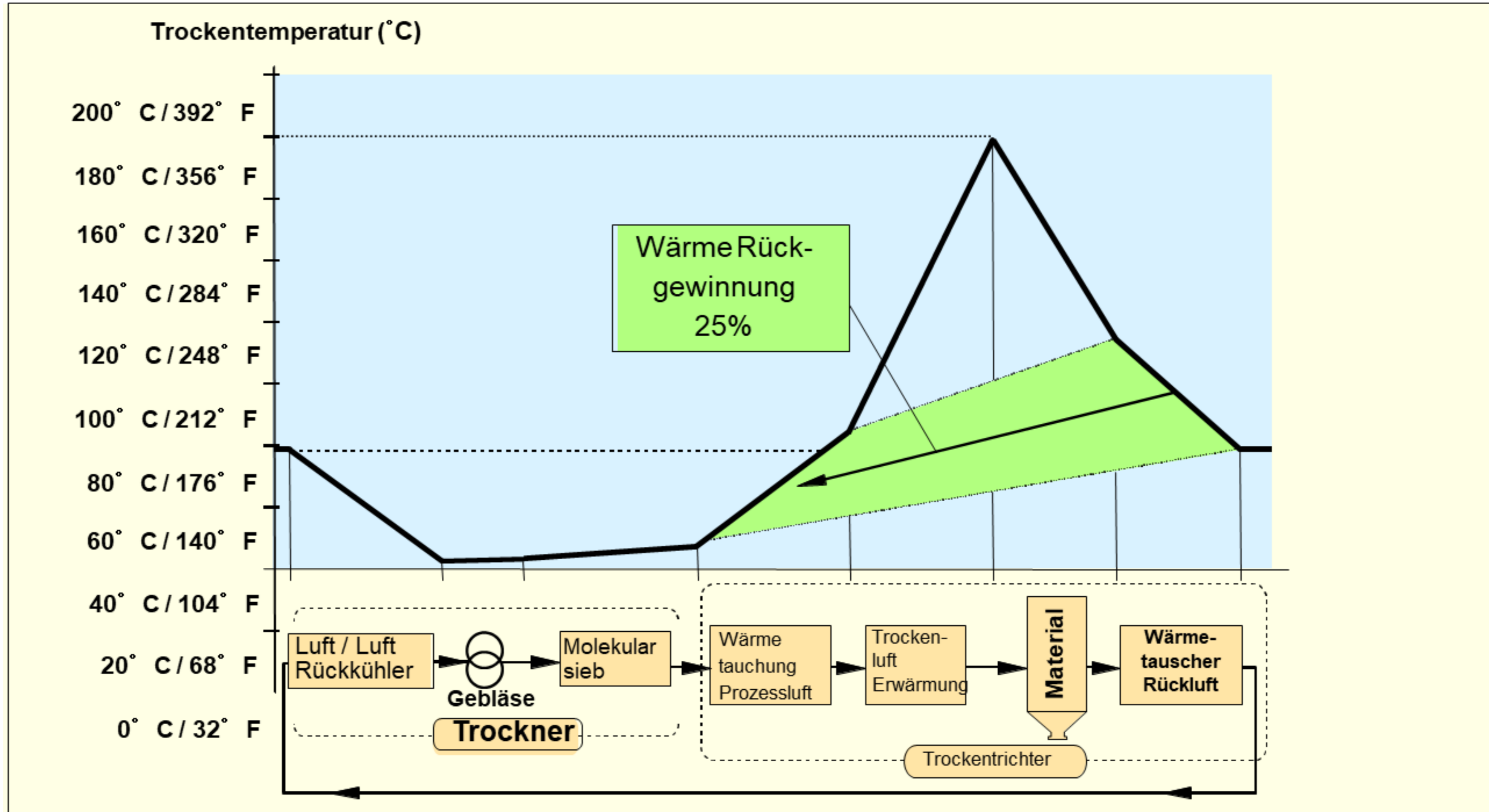
Mit ETA plus Wärmetauscher



Energiefluss in
Motan ETA plus
Trockensystemen
Thermischer
Wirkungsgrad
= 56%



Energieeinsparung durch Verwenden eines Wärmetauschers

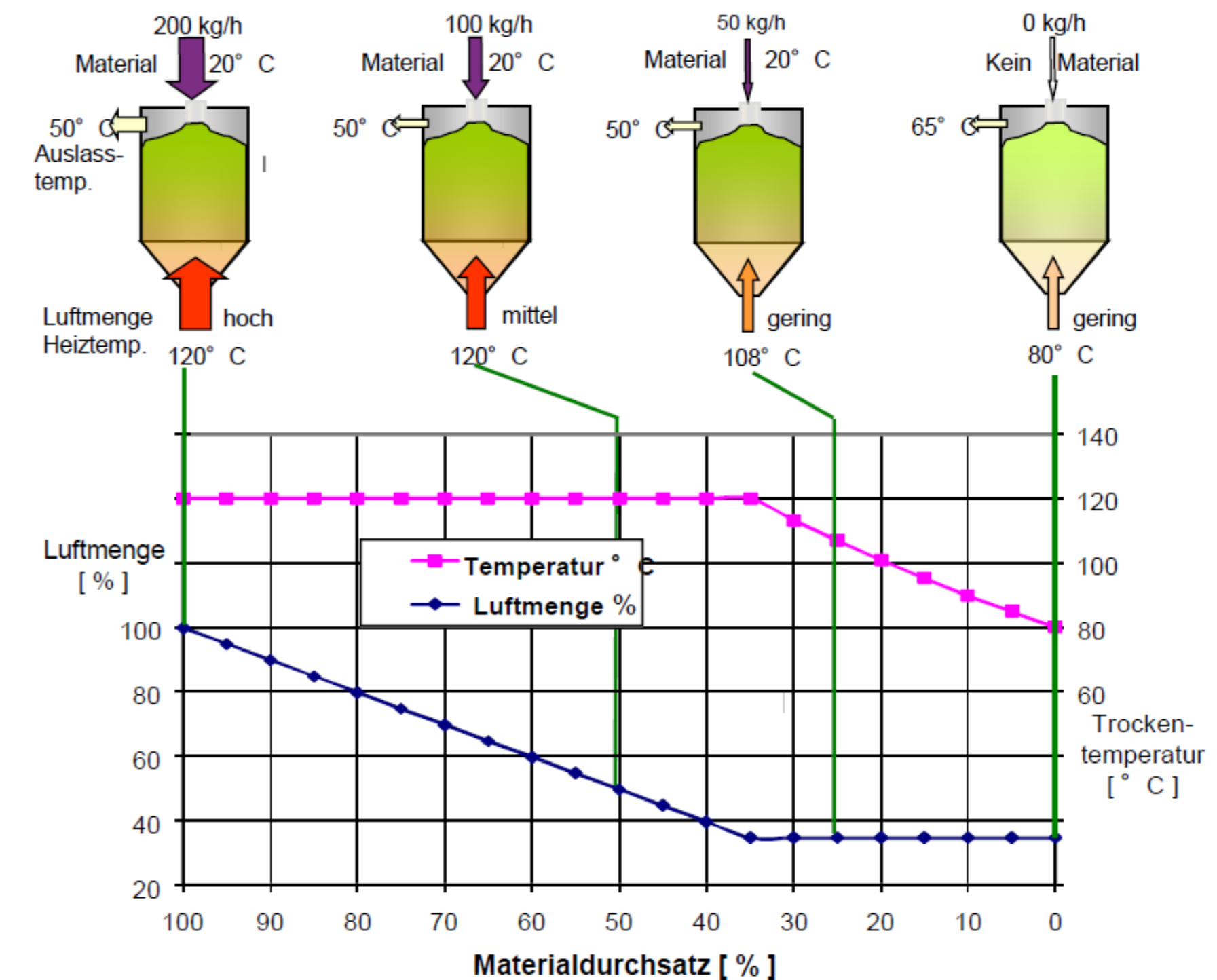




Energieeinsparung durch die Option Luftmengen- und Temperaturregelung

Funktion

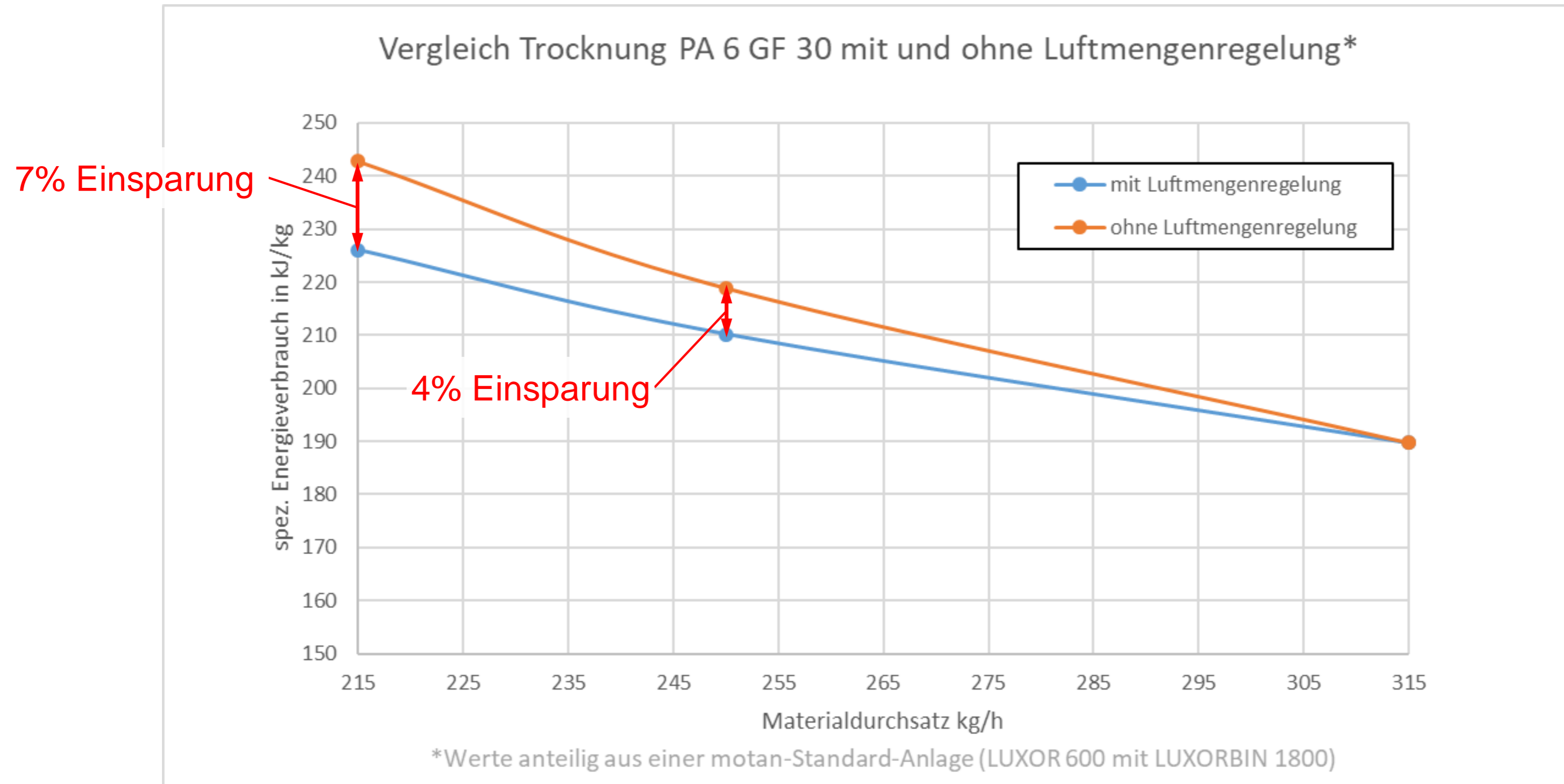
- Automatische Anpassung der Prozessluft und der Trockentemperatur
- Steuerung des Prozesses über die Rücklufttemperatur
- Wenig Feuchte im Material oder ein geringer Massendurchsatz bewirkt einen schnelleren Anstieg der Rücklufttemperatur
→ Beginn der Energiesparregelung





Energieeinsparung durch die Option Luftmengen- und Temperaturregelung

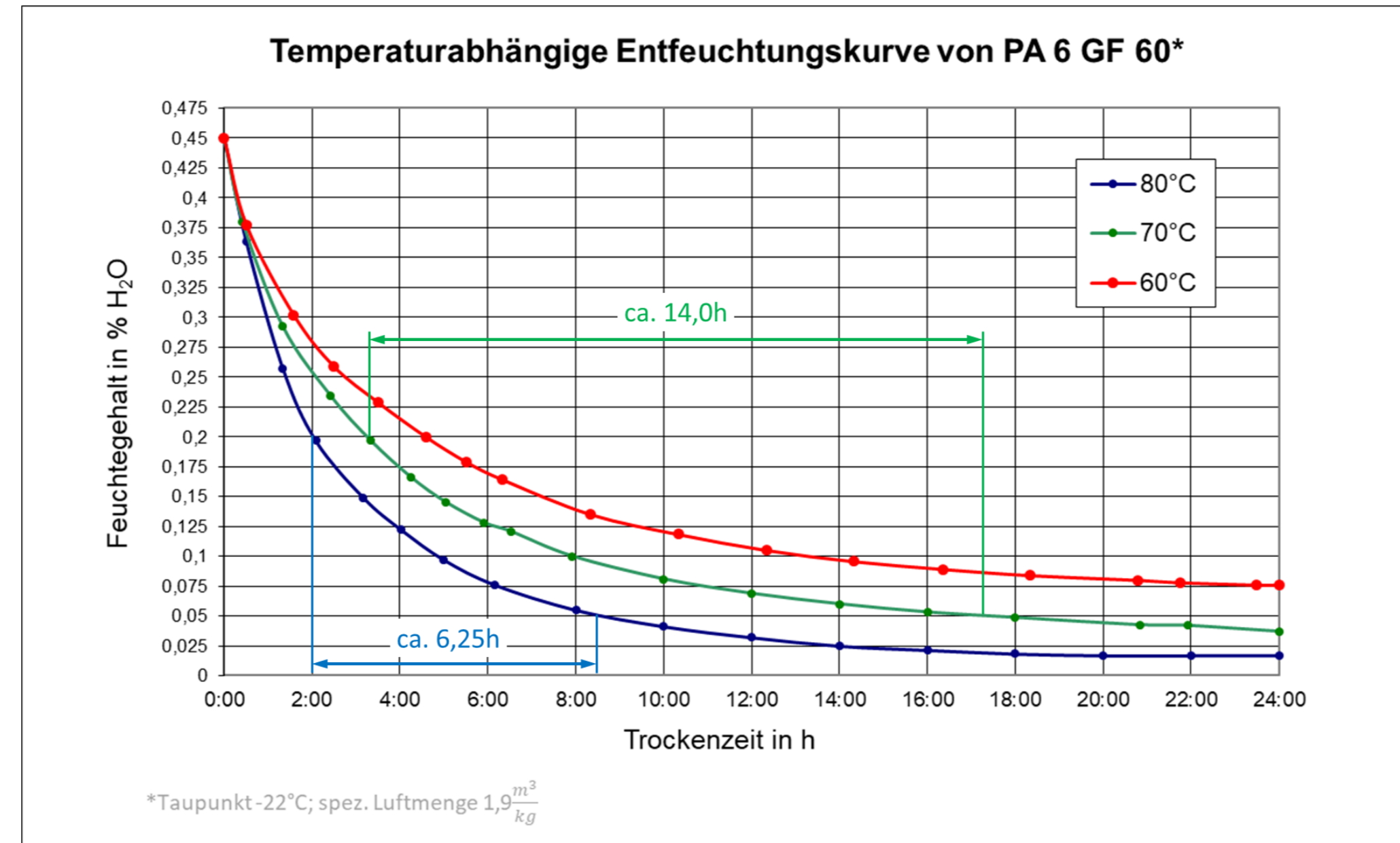
1. Schritt: Energieeinsparung durch Luftmengenreduktion





Energieeinsparung durch die Option Luftmengen- und Temperaturregelung

2. Schritt: Energieeinsparung durch Temperaturabsenkung

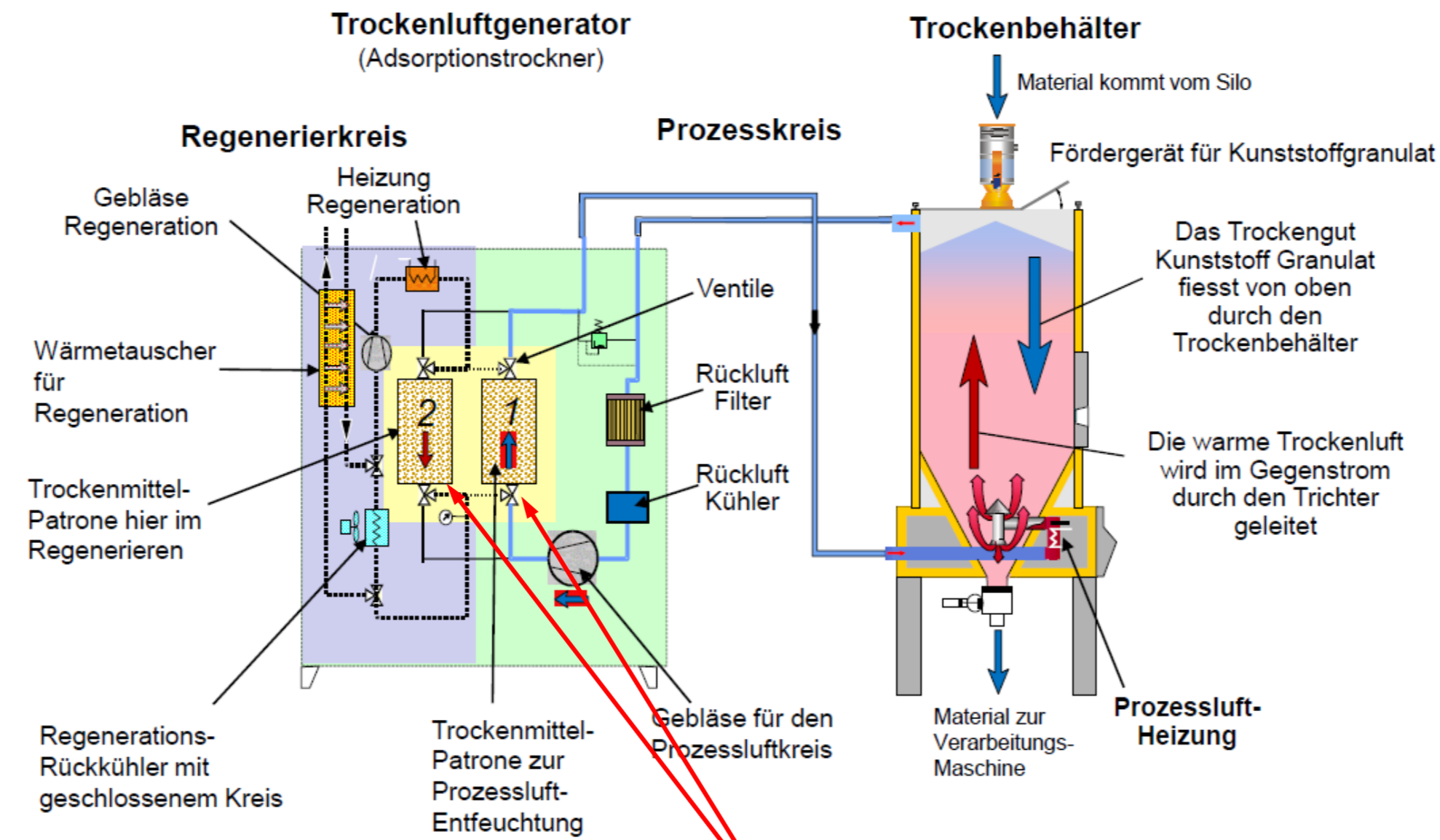


Einfluss:

- Verringerte Trockengeschwindigkeit
- Energieeinsparung durch
 - Geringere Aufheizung des Materials
 - Geringere Wärmeverluste im Trockentrichter



Regenerieren im Trockensystem



Während der Trocknung wird die Materialfeuchte in Trockenmittelpatronen eingelagert



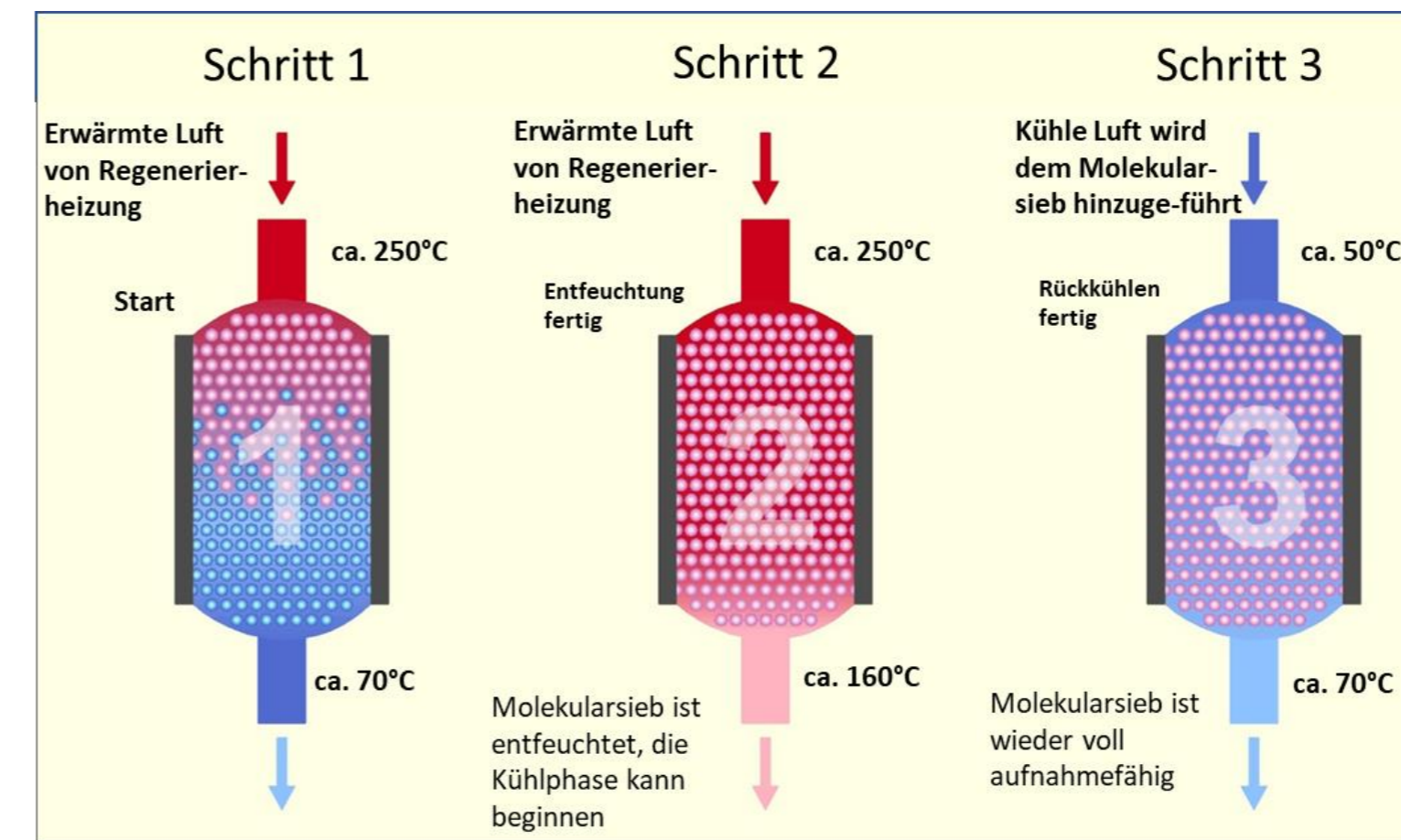
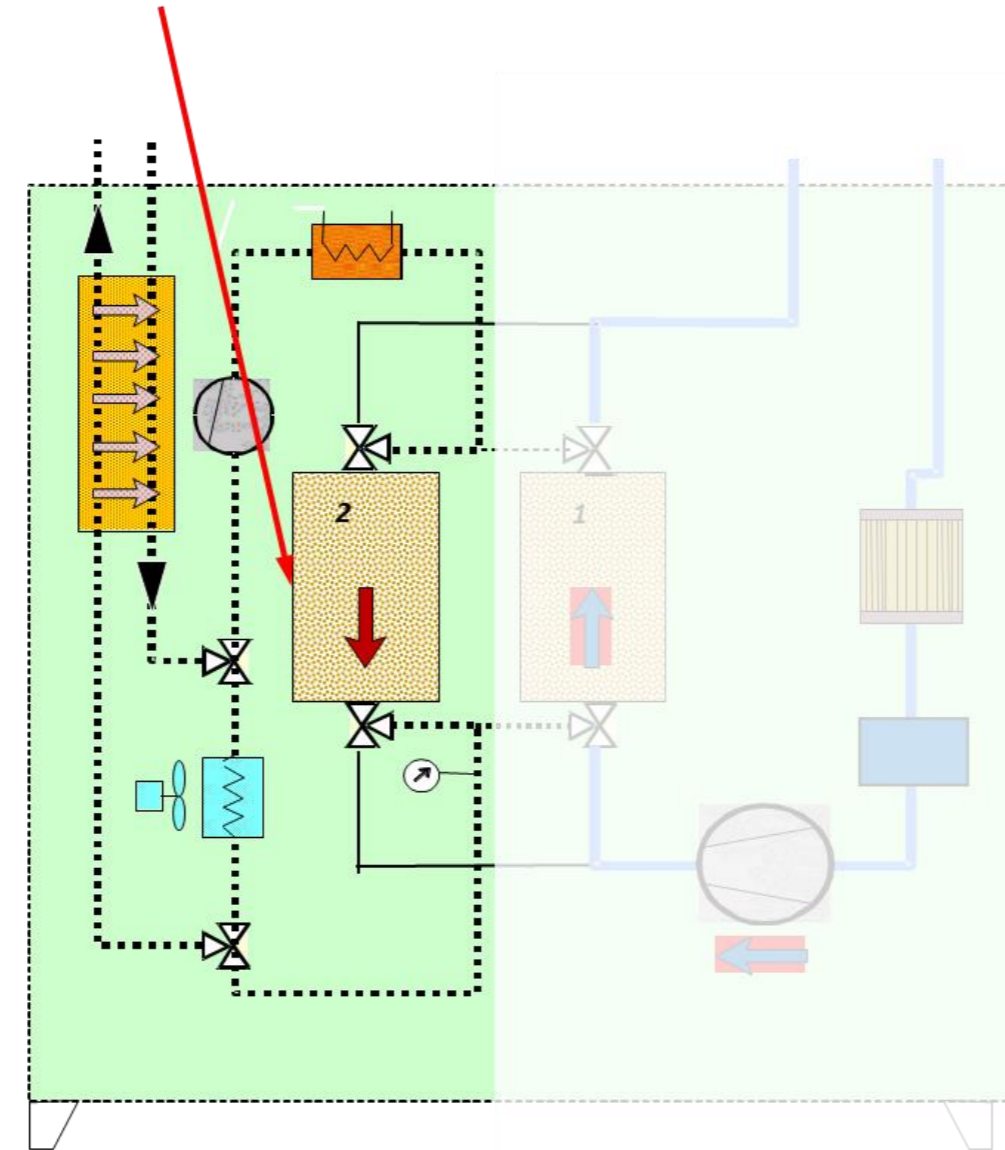
Für die Trockenleistungserhaltung müssen die Patronen regelmäßig regeneriert werden



Regenerieren im Trockensystem

Regeneration in der Trockenmittelpatrone

Trockenmittelpatrone

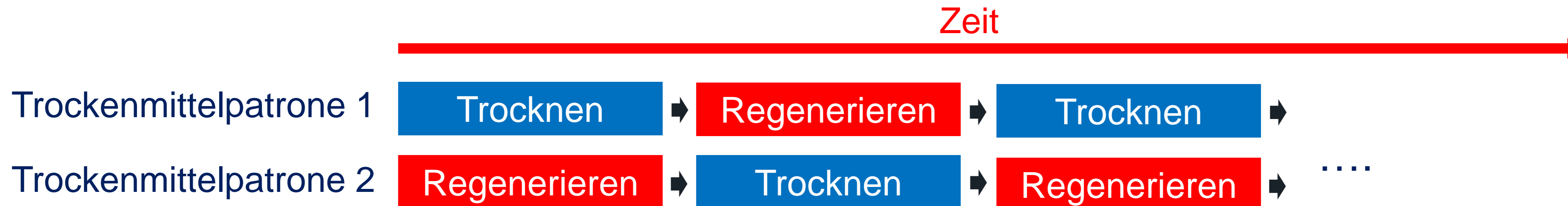


Regenerieren ist ein hoher energetischer Aufwand



Regenerieren im Trockensystem mit Taupunktregelung

Die Regeneration ohne Taupunktregelung (Standard) erfolgt immer nach einer definierten Zeit



Durch Verwenden der Option Taupunktsteuerung wird die Patrone nur dann regeneriert, wenn diese den definierten Feuchtigkeitswert überschreitet.

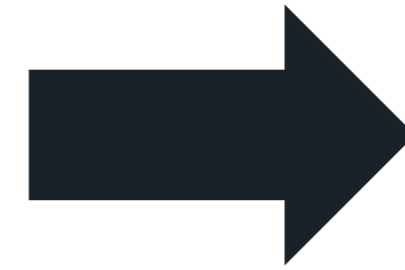




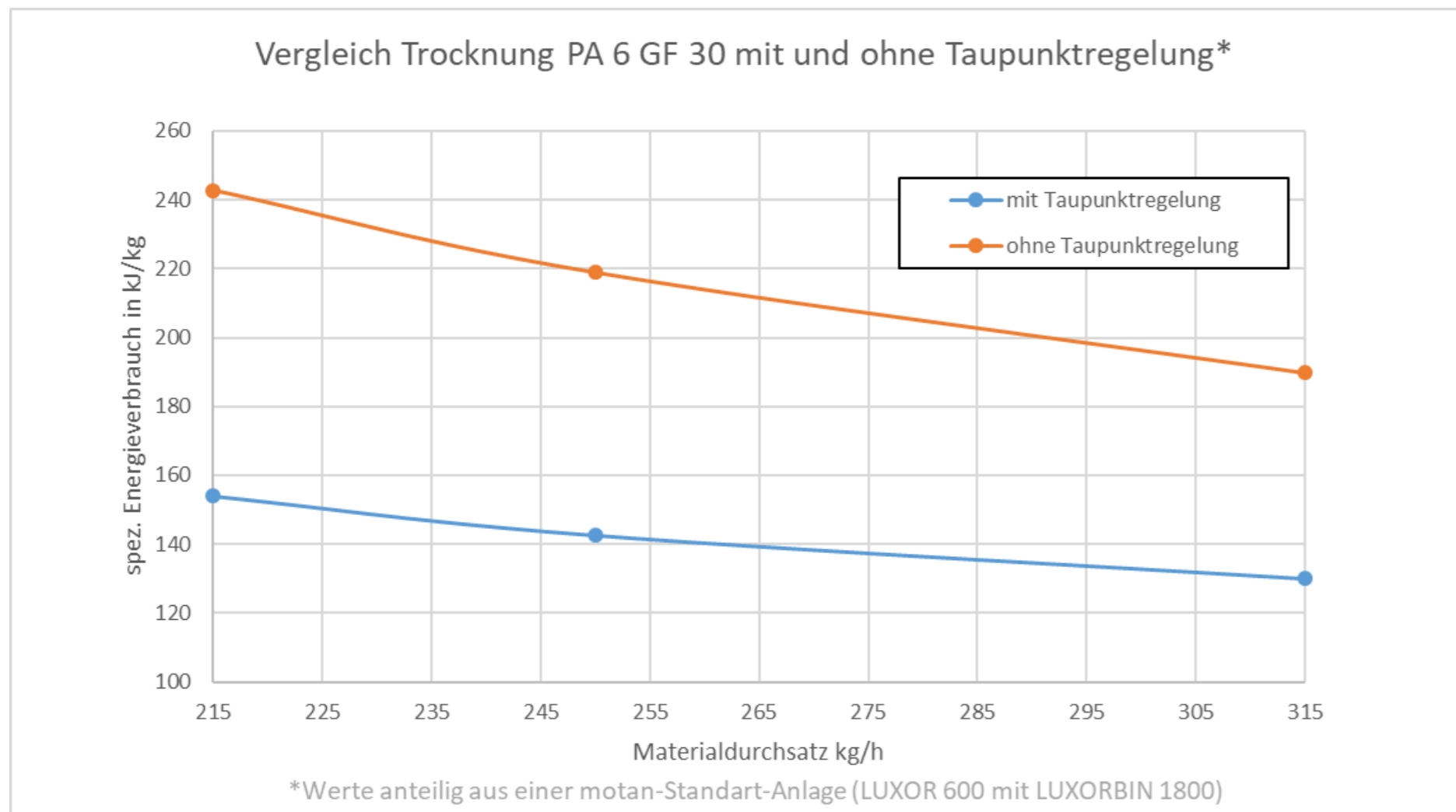
Beispiel Taupunktregelung

Auslegungsbeispiel Trocknung von PA 6 GF 30

- Anfangsfeuchte 0,2%
- Endfeuchte 0,05%
- Trockentemperatur 80°C
- Massendurchsatz $250 \frac{kg}{h}$



Benötigtes Trockensystem
LUXOR 600 mit einem LUXORBIN 1800



Aufgrund der geringen Feuchtedifferenz im Material kann die benötigte Trocknerenergie um 30% reduziert werden



Definition Taupunkt

Definition Taupunkt:

Der Taupunkt ist die Temperatur, bei der die in der Luft enthaltene Feuchte beginnt zu kondensieren. Er kann umgerechnet werden auf die absolute Feuchtebelastung in der Luft.

Der Taupunkt kann variiert werden durch:

- Den Luftdruck
- Die Wasserbelastung

Viele Kunden wünschen sich dauerhaft sehr tiefe Taupunkte (mindestens -40°C bis -80°C) da sie sich dadurch eine schnellere Trocknung versprechen

Problem

Die Erzeugung von tiefen Taupunkten ist sehr energieintensiv und aufwändig



Darstellung des Taupunkts als Dampfdruck

Komponente	Volumenanteil [%]	Partialdruck [mbar]
Stickstoff	78,09	791,25
Sauerstoff	20,95	212,28
Argon	0,927	9,39
Kohlendioxid	0,039	0,39

=

Luft	100	1013,25
-------------	------------	----------------

+

Wasser	Variiert	Zusätzliche Druckerhöhung
---------------	-----------------	----------------------------------

Bsp.

Taupunkt von 0°C \triangleq Mischungsverhältnis von $3,79 \frac{g_{Wasser}}{kg_{Luft}}$

in der Luft gelöst wird ein Partialdruckanstieg von 6,13 mbar erzeugt

$$P_{Abs} = 1013,25 \text{ mbar} + 6,13 \text{ mbar} = 1019,38 \text{ mbar}$$

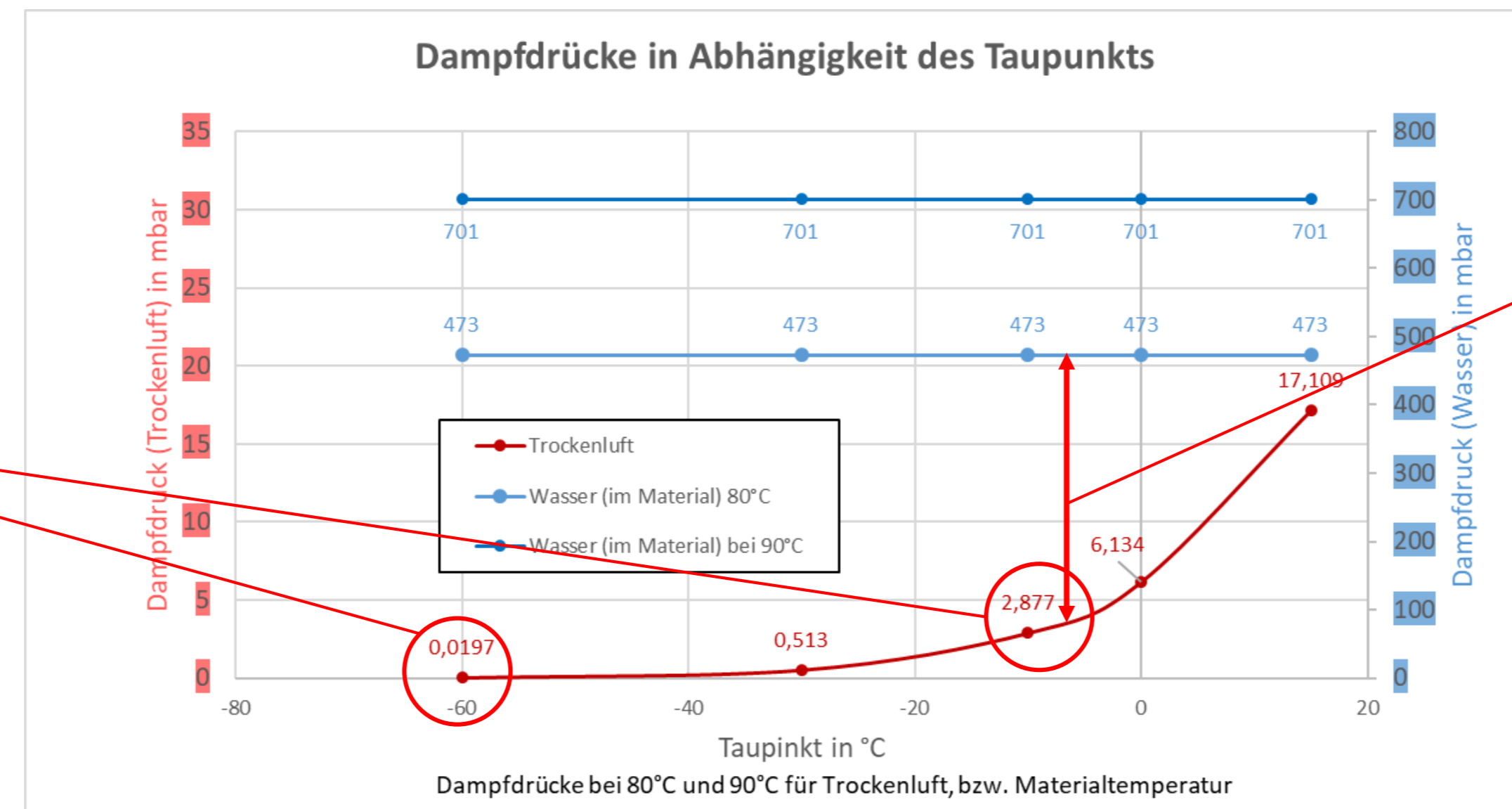


Energieeinsparung durch die Erhöhung des Taupunkts

Trocknungsprozess

- Der Trockenprozess erfolgt aufgrund von Partialdruckdifferenzen zwischen der Trockenluft und dem Granulat
- Je höher die Differenz, desto schneller die Trocknung

Keine nennenswerte
Zunahme der
Partialdruckdifferenz



Partialdruckdifferenz

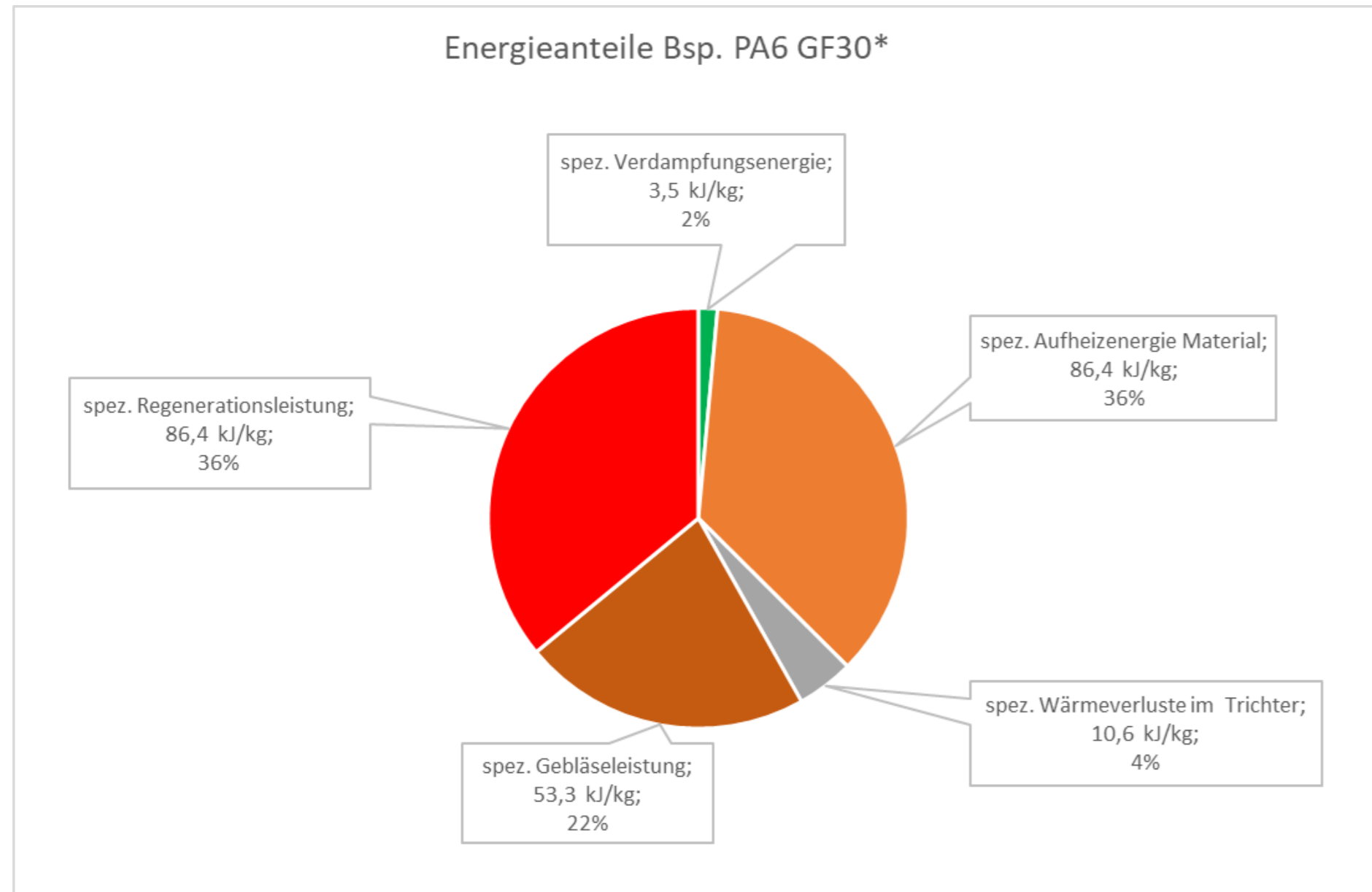
Anmerkung zum Schaubild:

- Die dargestellten Werte entsprechen nur dem Wasserdampfdruck (der Anteil des Umgebungsdrucks von 1015mbar wird nicht beachtet da er auf alle Medien gleichartig wirkt)
- Das Material und das darin enthaltene Wasser (blau) und Trockenluft werden stets auf die gleiche Temperatur erwärmt



Energieeinsparung gesamt

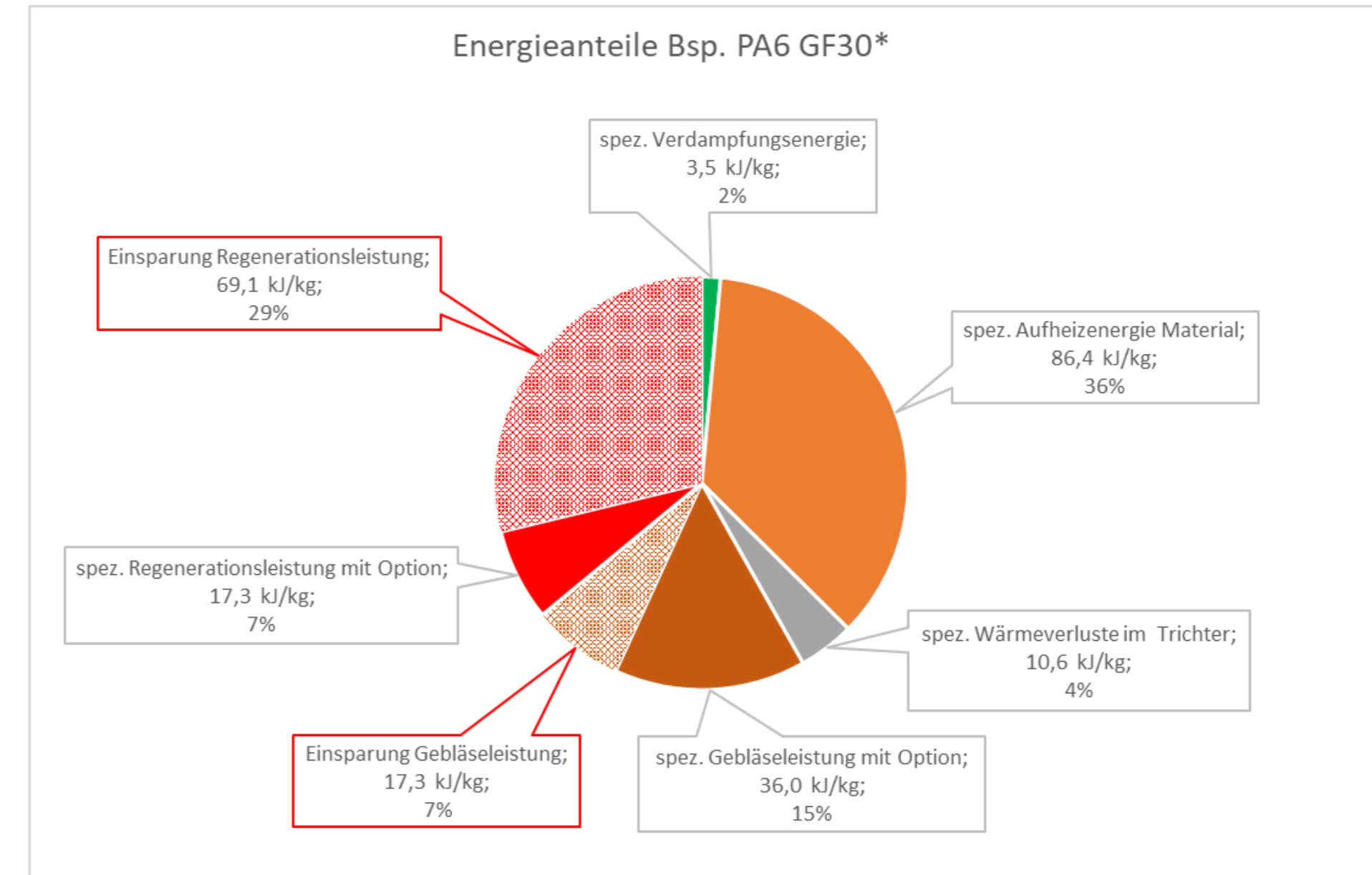
Ohne Energiesparoptionen:



Spez. Verdampfungsenergie $3,5 \frac{kJ}{kg}$ (eigentliche Trocknung)

Spez. Gesamtenergiebedarf $240,5 \frac{kJ}{kg}$

Mit Energiesparoptionen:



Spez. Verdampfungsenergie $3,5 \frac{kJ}{kg}$ (eigentliche Trocknung)

Spez. Gesamtenergiebedarf $154,2 \frac{kJ}{kg}$



Noch Fragen?

BLEIBEN SIE MIT UNS IN KONTAKT
