



KMU-Praxis zur Verwirklichung der Ressourceneffizienz

Prof. Dr. Joachim M. Marzinkowski

Bergische Universität Wuppertal

Fb. D – Fachgebiet: Sicherheitstechnik/Umweltchemie

Ressourcen- und materialeffiziente Produktgestaltung

Praxisdialog am 2. November 2011 in Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie



KMU-Praxis zur Verwirklichung der Ressourceneffizienz

Inhalte:

1. **Motivation**
2. **Was ist *effizient*?**
3. **Welche Werkzeuge stehen zur Verfügung?**
4. **Beispiel Materialeffizienzberatung**
5. **Beispiel ZIM-Forschungsprojekt**



Warum beschäftigen sich Unternehmen mit Ressourceneffizienz?

Ressourcen stehen nicht mehr in ausreichender Menge zur Verfügung

nicht beeinflussbare Steigerung der Ressourcenkosten

Preise der Produkte sind nicht mehr durchzusetzen;

Folge: Suche nach Einsparmöglichkeiten auch bei den Materialkosten
Entwicklung neuer (Ersatz-)Produkte mit hoher Materialeffizienz

Förderung für KMU:

Go-effizient

Beratungsprogramm
des BMWi (seit 9.8.11)

deutsche **demea**
materialeffizienzagentur

ZIM

Teilfinanzierung von Forschungs-
und Entwicklungsprojekten von KMU
Impulse für Wachstum – nachhaltige
Stärkung der Innovationskraft und
Beitrag für Wachstum und Wettbe-
werbsfähigkeit



Was heißt Ressourceneffizienz?

$$\text{Verhältnis} = \frac{\text{im Produkt enthaltenen Materialmenge}}{\text{eingesetzte Materialmenge}}$$

Ressourceneffizienz ist mehr:

Bei der Herstellung werden nicht nur Materialien eingesetzt, die im Produkt als solche verbleiben. Oft ist dies mit dem Einsatz von (viel) Wasser und Energie sowie Hilfsmitteln verbunden, deren Mengen (Verbräuche) im Produkt aber nicht unbedingt oder direkt ersichtlich sind.

effizient

ein gegebenes Prozessziel unter Einsatz minimaler Mittel erreichen



Beispiel Textilfärbung:

Prozessbezug

Nicht effizient

Rohware unterliegt
verborgenen
Schwankungen

$\Sigma =$ **mehr Kosten!**

zur Sicherheit
mehr Hilfsmittel
und Waschwasser

Vorbehandlung
fällt nicht
gleichmäßig aus

mehr Emissionen
mehr Abwasser
mehr Energie

mehr Zeit
mehr Farbstoff
mehr Energie

Färbung
erfordert
Nachsatz

mehr Emissionen,
veränderte
Warenqualität!



In der betrieblichen Praxis weichen Produktionsprozesse von einem anzunehmenden Idealzustand aus verschiedenen Gründen ab:

Input Zusammensetzung der Vorprodukte, Hilfs- und Betriebsstoffe hat sich im Laufe der Zeit geändert

Prozesseinstellungen Abnutzungserscheinungen

Produkt Abweichungen von der ursprünglichen Auslegung

Randbedingungen ursprünglich unscharf festgelegt;
(z.B. ökologische Randbedingungen wurden bei der Prozessfestlegung nicht berücksichtigt)



Veredlungspraxis hinterfragen - Potenziale ermitteln

- bekannte Kennzahlen
- Prozesskennzahlen
- L/kg, L/h, g/m, m/min, kg/h
- Umwälz-/Durchflussrate
g chem. Stoff/m Ware ...
pH, Leitfähigkeit ...
Waschwirkungsgrad
... als f (Zeit, Prozessstufe)

alles, was hilft, den Prozess besser zu kennen
prozessintegriert - produktintegriert



Beispiel: Kontinewäsche von Polyesterwebware



Vergleich Zweistufiger, Einstufiger Prozess zu optimiertem Einstufiger Prozess:

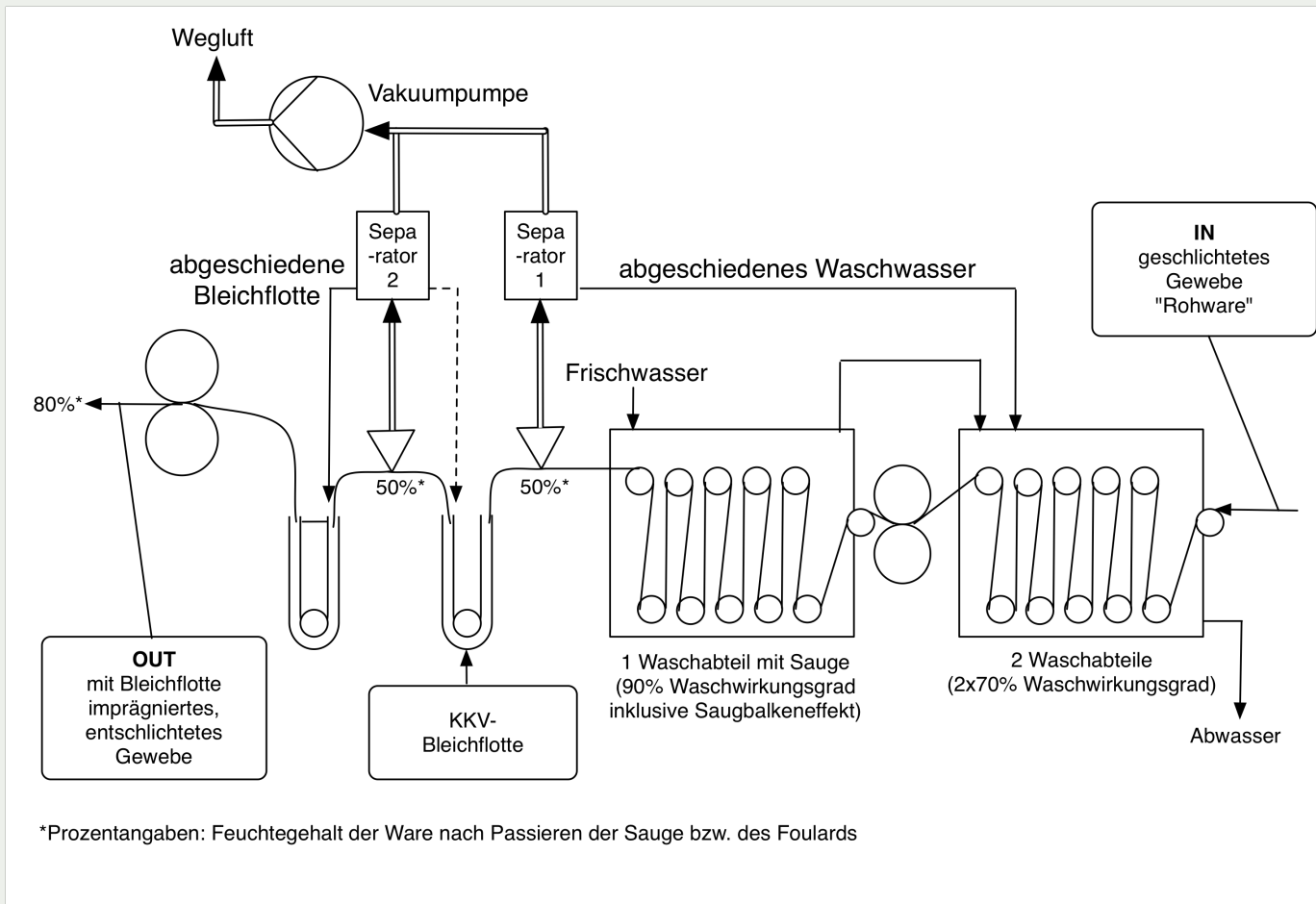
	Zweistufig	Einstufig	Einstufig optimiert
Gesamtwassermenge für Partie/Prozess:	432 L/min	112 L/min	99,4 L/min
Spezifischer Wasserverbrauch:	33 L/kg	15,7 L/kg	8,6 L/kg
Spezifischer Waschhilfsmittelverbrauch:	25 g/kg	33,8 g/kg	18,6 g/kg
Spezifischer Wärmeverbrauch (insgesamt):	4,6 kWh/kg	3,55 kWh/kg	1,95 kWh/kg
Gesamtprozesszeit (1369 m-Partie):	60 min	55 min	34 min

Das Einsparpotential ist gegenüber der derzeitigen zweistufigen Verfahrensweise erheblich und beträgt pro kg Ware:

Einsparung an Chemikalien:	6,4 g/kg	25%	1,8 Cent/kg (2,72 €/kg)	<u>22.400 €/a</u>
Einsparung an Wasser:	24,4 L/kg	74%	4,2 Cent/kg (1,73 €/m ³)	<u>54.000 €/a</u>
Einsparung an Wärmeenergie:	2,65 kWh/kg	58%	11,1 Cent/kg (4,2 Cent/kWh)	<u>14.300 €/a</u>
Gesamtprozesszeit:	26 min	43%	← Einsparung an Personalkosten!	



Beispiel: Entwicklung einer effizienten oxidativen Entschlichtung



ZIM-KF

Entwicklung
und Einführung
eines
einstufigen
Verfahrens

Textilbetrieb
und Universität



Ziel:

Verfahren und Produkte einführen mit einem geringeren Verbrauch an:

textilen Rohstoffen,

Wasser,

Betriebsmitteln,

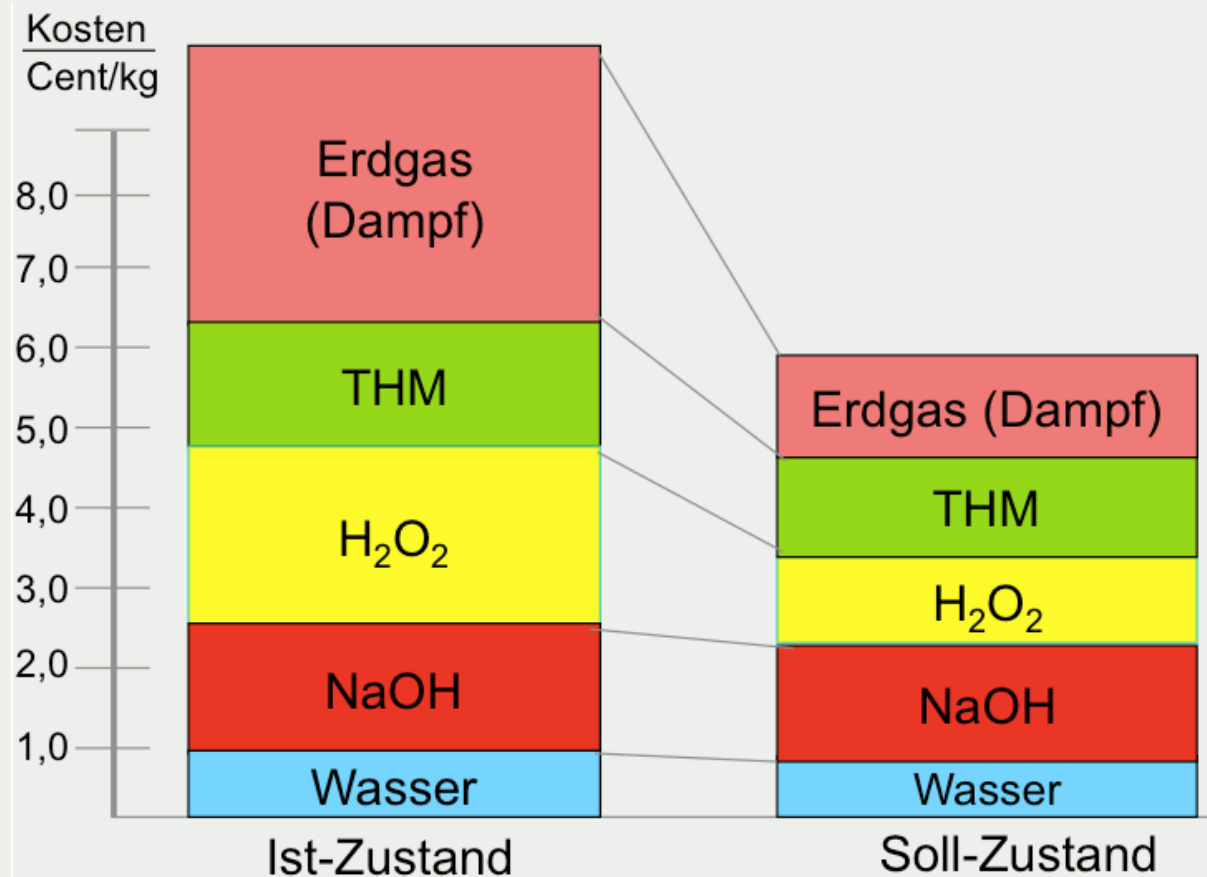
elektrischem Strom
und Erdgas.

Gleichzeitig:

weniger Abwasser,

Abfälle und

Schadstoffe.





Zielkonflikte

Steigerung der Ressourceneffizienz = verbesserte Rendite

Bei neuen Produkten werden die Beschaffungsmengen neuer Rohstoffe so eng wie möglich begrenzt (Vermeidung von hohen Lagermengen und entsprechenden Lagermengen mit hoher Kapitalbindung); dies steht einem günstigen Preis entgegen, was sich hemmend auf die Vermarktung auswirkt.

Wachstum und Ressourcenschonung als genereller Zielkonflikt: Suche nach Optimierungsmöglichkeiten zum effizienten Einsatz der Ressourcen „Integrierte Produktentwicklung“, „Integrierte Verfahrensentwicklung“

Projektziel und Geschäftsziel stimmen u.U. nicht überein. Unternehmens- und Produktplanung müssen dann verändert werden. Dies ist mit großen Unsicherheiten verbunden und kann sich hemmend auf den Ablauf der Produktentwicklung auswirken.

Wenn durch die Optimierung von Verfahren mit dem Ziel der Ressourceneffizienz Rationalisierungseffekte verbunden sind, entstehen bei den beteiligten Mitarbeitern Zukunftsängste. Ein Produktivitätszuwachs führt nicht unbedingt zu einer Erhöhung der Löhne und Gehälter.



Konflikte bei der Projektbearbeitung

Produktentwicklung wird nur sehr zögerlich mit Externen kommuniziert. Externe sind: Mitarbeiter von Forschungseinrichtungen oder auch von wichtigen Lieferanten und Dienstleistern, die Berater.

Patentierfähige Entwicklungen werden nicht oder nur ungern mit Mitarbeitern von Forschungseinrichtungen „geteilt“.

Oft hat bei kleinen Unternehmen nur der Chef die notwendige Qualifikation. Dieser hat aber nur wenig Zeit. Der Partner in einem Forschungsvorhaben muss dann auch koordinierende Aufgaben im Unternehmen übernehmen.

Unternehmen müssen erst wieder Innovationsfähigkeit erlangen. Weiterentwicklung von bestehenden Produkten wird vorrangig durchgeführt. Wenn sich keine schnellen Erfolge einstellen, wachsen generelle Zweifel.

Eine detaillierte Arbeitsteilung und Aufgabendefinition sind wünschenswert, sie stehen aber einer flexiblen und schnellen Anpassung an notwendige Änderungen von Zielen und Weg entgegen.



Konflikte bei einer Effizienz-Beratung

Bei der Beratung zur Ermittlung von Einsparpotenzialen zur Materialeffizienz fehlen oft genaue Informationen zu Prozess- und artikelbezogenen Kennzahlen. Ressourcenkostenrechnung ist oft nur „grob bekannt“.

Es fehlen für KMU geeignete Werkzeuge zur ökologisch-ökonomischen Bilanzierung von Prozessen und Produkten. Das zum Teil schon vorhandene Wissen ist statisch; es kann nicht für eine ressourcenschonende Entwicklung von Produkten eingesetzt werden.

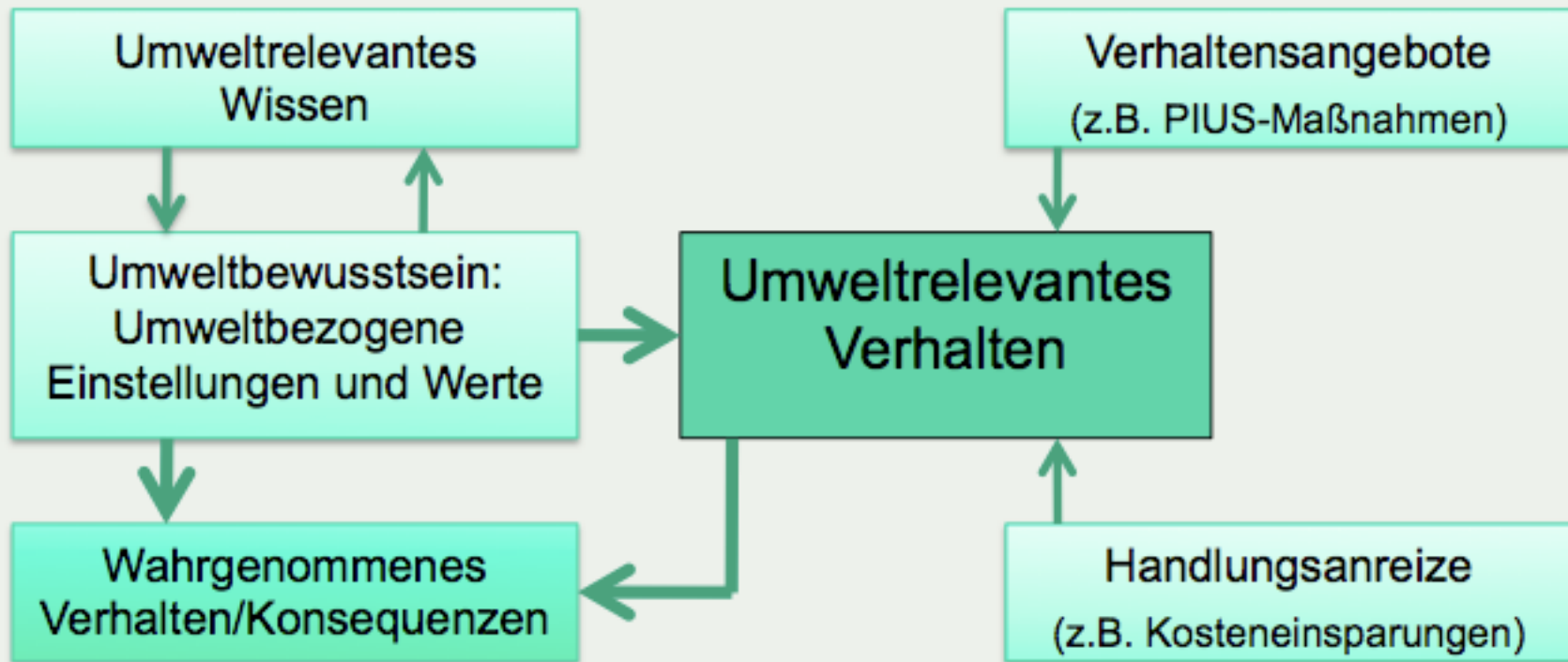
Wenn bei der Suche nach Potenzialen Schwächen und Fehler „aufgedeckt“ werden, kann es zum Abbruch der Beratung kommen, da die notwendige Beteiligung der Mitarbeiter von diesen dann „aufgekündigt“ wird.

Alle schriftlichen Arbeiten, die Antragserstellung und Berichterstellung müssen vom Berater oder der Forschungseinrichtung teilweise oder sogar ganz übernommen werden.

Es fehlt für neue Produkte ein Marketingkonzept.



Wissen als Voraussetzung zum Wandel:



Mit zunehmendem Umweltbewusstsein (auch Verständnis zur Materialeffizienz) nimmt das Interesse an umweltbezogenen Informationen und auch das Umweltwissen zu.

[Quelle: Fietkau, H.-J., Kessel, H.: Umweltlernen. Verlag Anton Hain, Königstein/Taunus]