

SVEN MEYER

STRATEGIEN DER EMISSIONSMINDERUNG IM SPANNUNGSFELD VON ÖKONOMIE UND ÖKOLOGIE

Maßnahmen zur Emissionsminderung entlasten die Umwelt, binden jedoch gleichzeitig Kapital. Die Reduzierung von Emissionen aus einem Produktionsprozess stellt für Unternehmen eine Notwendigkeit dar, die sich aus der aktuellen Gesetzgebung (Bundesimmissionsschutzgesetz [1]) und den zugehörigen Verordnungen (z.B. 31. BImSchV [2]) ergibt. Die Abgasreinigung trägt dabei nicht zur Wertschöpfung im eigentlichen Produktionsprozess bei. Sie benötigt aber elektrische und thermische Energie und verursacht damit Kohlenstoffdioxid-Emissionen.

Die Keeling-Kurve ist eine langjährige Messreihe des atmosphärischen Kohlenstoffdioxids und reicht bis in die 1960er Jahre zurück. Sie zeigt den kontinuierlichen Anstieg des Kohlenstoffdioxids von anfänglich etwa 320 ppm auf aktuell über 400 ppm [3]. Der Pariser Klimagipfel 2015 hat erneut gezeigt, dass eine Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen weltweit zwingend notwendig ist. Der Beschluss sieht vor, dass die Kohlenstoffdioxid-Emissionen soweit reduziert werden, dass ein Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 K begrenzt wird [4]. Ebenfalls ist geplant, die Netto-Emissionen ab der zweiten Hälfte des Jahrhunderts auf den Wert Null zu senken. Es soll ein Gleichgewicht zwischen anthropogenen Emissionen und der Aufnahme in Kohlenstoffdioxid-Senken wie Wäldern und Speicherung (Carbon Capture Storage) erreicht werden.

Die Auswirkungen von Emissionen sind nicht nur auf den globalen Temperaturanstieg beschränkt, sondern spiegeln sich auch in lokalen und regionalen Ereignissen wider. Das Ruhrgebiet war in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Zentrum der deutschen (Schwer-)Industrie. Der „Smog“-Begriff („Winter-Smog“) ist untrennbar mit der wirtschaftlichen Entwicklung verbunden. Die Ursachen des Smogs und die damit verbundenen Auswirkungen auf Menschen und Umwelt sind u.a. in [5] dargestellt.

Emissionen von Staub, Schwefeldioxid und weiteren Stoffen führen insbesondere bei austauscharmen Inversionswetterlagen zu einer erheblichen Belastung der Bewohner im nahen Umfeld von Industriebetrieben.

Kurzzusammenfassung:

Emissionen von Kohlenstoffdioxid und anderen toxischen Stoffen verursachen lokal und global negative Umweltauswirkungen. Bei der Bedruckung flexibler Verpackungen werden Lösemittel freigesetzt, wobei die Abluft entsprechend der gesetzlichen Vorgaben gereinigt werden muss. Die Lösemittel stellen einen Wertstoff dar, der aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen recycelt werden sollte. Im Rahmen eines geförderten Vorhabens wird ein innovativer Verfahrensansatz auf absorptiver Aufkonzentrationsbasis erprobt, der es erlaubt, die Rückgewinnung für Lösemittel auch bei kleineren Massenströmen von (100 ... 500) kg/h für kleine und mittelständische Unternehmen wirtschaftlich zu gestalten. Es kann ferner gezeigt werden, dass durch die Lösemittelrückgewinnung die Kohlenstoffdioxidbilanz um (40 ... 45) % entlastet wird.



Abbildung 1:
Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen ohne Methan (NMVOC) nach Quellkategorien [9]

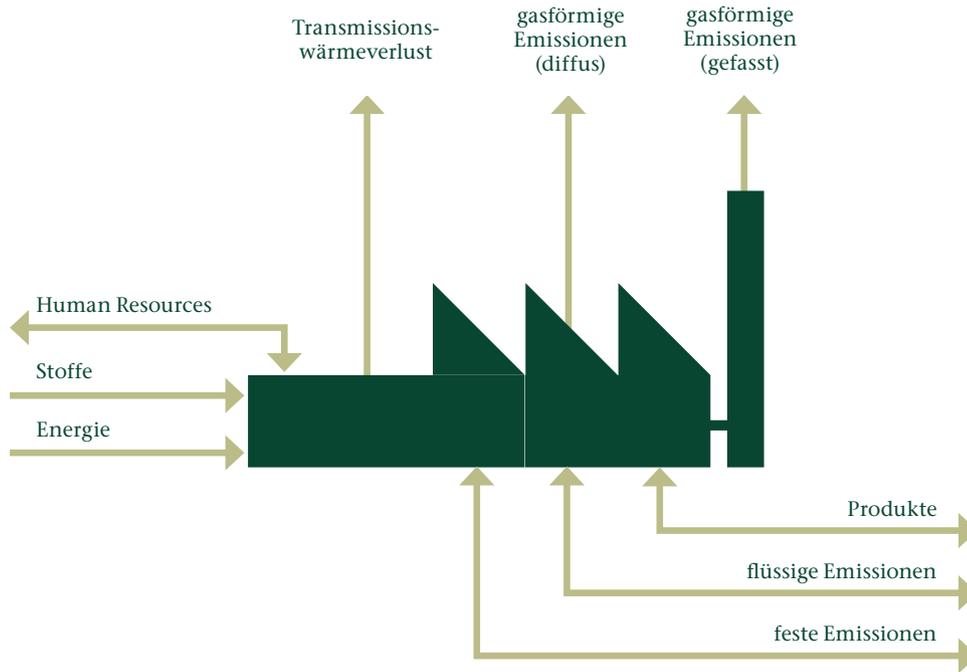
Abbildung 2:
Schematische Darstellung eines Produktionsprozesses (S. 27)

Aus der Umweltsituation in den 1960er und 1970er Jahren resultiert schließlich die Smog-Verordnung des Landes Nordrhein-Westfalen, die 1974 erlassen wurde [6]. Sowohl (Weiter-)Entwicklungen der Abluftreinigungsverfahren als auch verschärfte gesetzliche Vorgaben haben dazu geführt, dass sich die Emissionsproblematik im Ruhrgebiet deutlich entspannt hat.

Smog-Situationen in Deutschland sind rarer geworden und treten in der Regel nur noch mit langanhaltenden Inversionswetterlagen auf.

Presse­nachrichten Anfang Dezember 2015 haben allerdings gezeigt, dass die Smog-Problematik weiterhin aktuell ist [7, 8]. Emissionen aus Industriebetrieben wie auch privaten Feuerstätten (Kohle- und Ölheizungen) haben in Peking zu einem mehrtägigen Smog-Alarm und damit zu einem Stillstand des öffentlichen Lebens geführt. Entsprechend mussten Maßnahmen getroffen werden, um die Emissionen zumindest kurzfristig zu reduzieren.

Es gibt verschiedene Arten von gasförmigen Emissionen. Neben dem bekannten (nicht-



toxischen) Kohlenstoffdioxid zählen dazu u.a. auch Schwefeldioxid, Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (sogenannte NMVOCs). Die Emissionen der NMVOCs resultieren vorwiegend aus dem Einsatz von Lösemitteln in verschiedenen Produktionsprozessen. Bild 1 zeigt die Entwicklung dieser Emissionen in Deutschland seit 1990 [9]. Die Emissionen in dieser Schadstoffgruppe sind dabei kontinuierlich von ursprünglich 3.084 Tausend Tonnen (in 1990) auf aktuell 811 Tausend Tonnen (in 2014) gesunken. Die Erfolge sind dabei vorwiegend auf den Verkehrsbereich

zurückzuführen, in dem sich seit der flächendeckenden Einführung der Katalysator-Technik in den 1990er Jahren eine erhebliche Verbesserung der Emissionssituation ergeben hat. Auch die Emissionen aus Industrieprozessen sind um etwa 50 % gesunken, wobei ein Teil des Erfolgs auf die Abwicklung von Betrieben in den Jahren nach der deutschen Einheit zurückzuführen sein dürfte. Die 31. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz

„Eine Reduzierung der Lösemittel-emissionen ist aus wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten zwingend notwendig.“

Sven Meyer

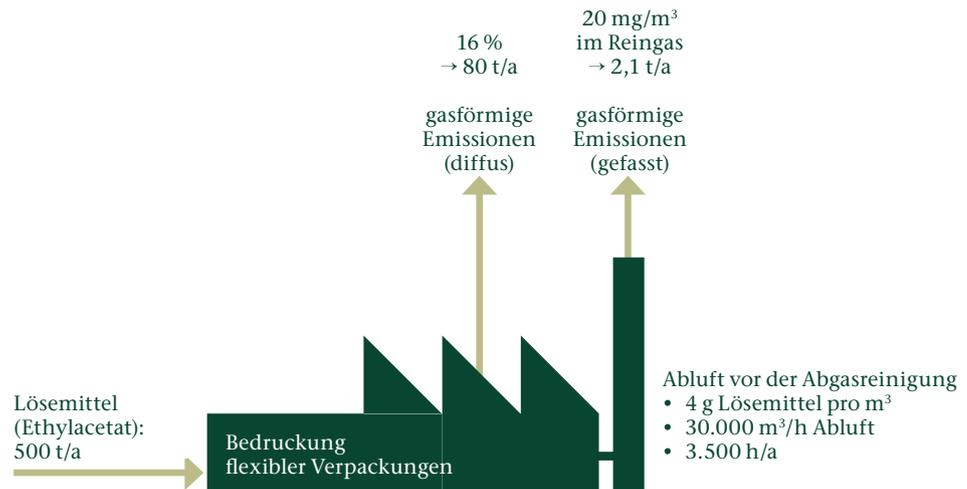


Abbildung 3:
Produktionsprozess
„Bedruckung flexibler
Verpackungen“ und Löse-
mittelbilanz (S. 29)

(Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen) hat seit ihrem Erlass im Jahr 2001 zu einer weiteren – wenn auch relativ geringen – Reduzierung der Emissionen im Industriebereich geführt. Aktuell dominiert der Industriesektor die Emissionen dieser Schadstoffklasse.

Ein klassischer Produktionsprozess ist schematisch in Bild 2 dargestellt. Anhand der aufgeführten Input- und Output-Größen lassen sich die Ursachen der Lösemittelfreisetzung erläutern. Für den Produktionsprozess werden als Inputgrößen benötigt:

- Energie
- Stoffe
- Humanressourcen

Gleichzeitig werden aus dem Produktionsprozess abgeführt:

- (veredelte) Produkte
- Abfallstoffe in fester und flüssiger Form
- gasförmige Emissionen aus gefassten und diffusen Quellen
- Transmissionswärmeverluste

Durch Recyclingmaßnahmen wird ein stoffliches Wiederverwerten und damit ein Wiedereinsatz von Abfallstoffen realisiert und somit auch dem Konzept nach Abfallhierarchien gemäß § 6 Kreislaufwirtschaftsgesetz Rechnung getragen [10]. Je größer die Wiedereinsatzquote ist, desto kleiner gestaltet sich der Massenstrom „neuer“ Stoffe in den Produktionsprozess. Dies gewährleistet bei einem Unternehmen ein Mindestmaß an Unabhängigkeit z.B. von Rohstoffpreisen.