Umwelt, Verkehr, Tourismus



Weniger ozonschichtschädigende und klimawirksame Stoffe aus Baden-Württemberg

Dr. Helmut Büringer

Der Schutz der Ozonschicht sowie die Verringerung der Treibhausgas-Emissionen sind zentrale Umweltschutzziele. Nicht zuletzt durch entsprechende internationale Vereinbarungen soll die Verwendung ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe deutlich reduziert oder sogar gänzlich eingestellt werden. In baden-württembergischen Unternehmen wurden zuletzt noch knapp 1 700 Tonnen solcher Stoffe verwendet. Dabei handelte es sich überwiegend um teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW), die als Emissionen nur auf das Klima, aber nicht auf die Ozonschicht wirken. Diese Stoffe werden hauptsächlich für Kühlzwecke, das heißt in Kfz-Klimaanlagen sowie anderen Kälte- und Klimaeinrichtungen, eingesetzt. Die Verwendung zugleich klimawirksamer und auch ozonschichtschädigender FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) und H-FCKW, so genannter durch EU-Vorschriften geregelter Stoffe, ist im Land seit 1996 um mehr als die Hälfte auf knapp 260 Tonnen im Jahr 2003 zurückgegangen. Der Einsatz von FCKW, die ein besonders hohes Ozonschichtschädigungspotenzial besitzen, wurde bei nur noch gut 10 Tonnen fast vollständig eingestellt.

Der Schutz der Ozonschicht, die als Schutzschild gegen ultraviolette (UV-)Strahlen fungiert und damit erst das Leben auf der Erde ermöglicht, ist ein ebenso wichtiges, globales Umweltschutzziel wie die Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen, die eine zunehmende Erwärmung der Atmosphäre und damit unübersehbare Klimaveränderungen bewirken. Erstmals mit dem Montrealer Protokoll von 1987 wurden Vereinbarungen zur Verringerung der Produktion und Verwendung von Stoffen getroffen, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen. Für Deutschland ist die Produktion, Ein- und Ausfuhr sowie Verwendung solcher ozonschichtschädigenden Stoffe, zu denen vor allem die voll- und teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW und H-FCKW) sowie eine Reihe weiterer Halogenkohlenwasserstoffe gehören, in der einschlägigen Verordnung (EG) des europäischen Parlaments und des Rates1 reglementiert. Seit 1996 werden jährlich Daten über Produktion, Einund Ausfuhr sowie die Verwendung von durch EU-Vorschriften geregelten Stoffen erhoben. Die Herstellung solcher geregelten Stoffe findet im Land nicht statt, und auch die Einfuhr aus dem Ausland, die einer besonderen Genehmigung bedarf, beschränkt sich auf Einzelfälle. Die folgenden Ausführungen beziehen sich deshalb allein auf die Verwendung geregelter Stoffe sowie die Verwendung allein klimawirksamer Ersatzstoffe.

Verwendung ozonschichtschädigender Stoffe mehr als halbiert

Seit 1996, dem Jahr der erstmaligen statistischen Erhebung, ging die Verwendung ozonschichtschädigender Stoffe in baden-württembergischen Unternehmen deutlich zurück. Mit insgesamt 258 Tonnen betrug die Einsatzmenge im Jahr 2003 nur noch weniger als die Hälfte der 1996 verwendeten Menge (554 Tonnen) (Schaubild 1). Bundesweit lag die emissionsrelevante Einsatzmenge geregelter Stoffe im Jahr 2002 bei annähernd 2 600 Tonnen. Der Anteil badenwürttembergischer Unternehmen an der bundesweit verwendeten Menge belief sich im Jahr 2002 auf 13 % und war damit etwas kleiner als die Bundesanteile am Bruttoinlandsprodukt und an der Bevölkerungszahl. Nicht eingerechnet sind dabei die als Ausgangsstoffe bei der Herstellung anderer chemischer Erzeugnisse verwendeten Mengen, da diese im Zuge des Produktionsprozesses vollständig vernichtet oder umgewandelt werden und damit kein Emissionspotenzial mehr bilden. Auch die emissionsrelevante Verwendung ist nicht mit der emittierten Menge desselben Jahres gleichzusetzen. Sie steht vielmehr für zukünftige Emissionen entsprechender Größe im Zuge der Nutzung der betreffenden Produkte.

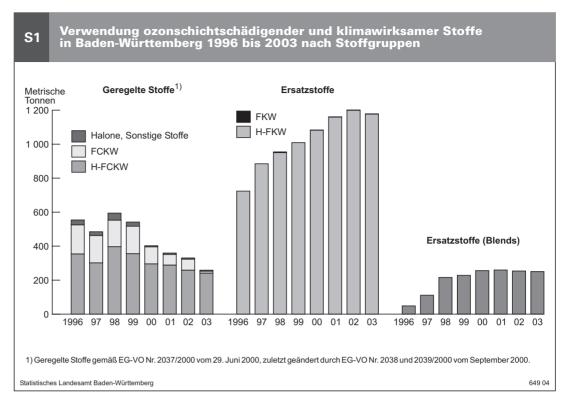
Verwendung von FCKW nahezu eingestellt

Die Abnahme der Verwendung geregelter Stoffe ist vor allem geprägt von der stark verringerten Verwendung von FCKW, die ein besonders hohes Ozonabbaupotenzial aufweisen. Der Ein-



Dr. Helmut Büringer ist Leiter des Referats "Umweltbeobachtung, Ökologie, Umweltökonomische Gesamtrechnungen" im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

1 Verordnung (EG) Nr. 2037/ 2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) 2039/2000 vom 28. September 2000.



satz von FCKW in baden-württembergischen Unternehmen ging seit 1996 von 171 Tonnen auf nur noch 11 Tonnen im Jahr 2003 zurück. Er beschränkt sich mittlerweile allein auf die Herstellung von Aerosolen für medizinische Sprays sowie spezielle Lösemittelanwendungen. Mitte der 90er-Jahre war neben dem sehr viel breiteren Einsatz von FCKW im Rahmen der Herstellung von Aerosolen auch noch die Verwendung als Kältemittel in spürbarem Umfang erfolgt. Bei der zweiten Gruppe der geregelten Stoffe, den H-FCKW, konnte bis Ende der 90er-Jahre noch kein Rückgang festgestellt werden. Vor allem im Kältemittelbereich dienten die weit weniger ozonschichtschädigenden H-FCKW zunächst noch als Ersatzmittel für FCKW. Eine Verringerung des Einsatzes von H-FCKW erfolgte zunächst allein durch Änderungen bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen, aus denen immerhin eine Abnahme von rund 185 Tonnen auf 33 Tonnen resultierte. Die Verwendung von H-FCKW als Kältemittel hatte bis 1999 noch auf rund 300 Tonnen zugenommen. Im Jahr 1999 lag deshalb die Menge der insgesamt verwendeten H-FCKW mit 356 Tonnen noch auf dem Niveau des Jahres 1996. Erst ab dem Jahr 2000 ist aufgrund entsprechender gesetzlicher Vorgaben auch bei den H-FCKW ein spürbarer Rückgang feststellbar; bis zum Jahr 2003 ging die Einsatzmenge um gut 30 % auf 242 Tonnen zurück. Damit hat sich seit 1999 der Rückgang der geregelten Stoffe insgesamt deutlich beschleunigt.

Das Ozonabbaupotenzial der von hiesigen Unternehmen verwendeten Menge an geregelten

Stoffen ging mit minus 82 % sehr viel stärker zurück als die Einsatzmenge an geregelten Stoffen gemessen in metrischen Tonnen (- 53 %). Dies erklärt sich durch die überproportionale Abnahme bei der Verwendung von FCKW und deren überdurchschnittlich hohem Schädigungspotenzial für die Ozonschicht (Schaubild 2).

Vermehrter Einsatz nicht ozonschichtschädigender Ersatzstoffe

Zur Realisierung der gesetzlich vorgegebenen Beschränkungen bei der Verwendung geregelter Stoffe wurde zunehmend der Einsatz so genannter Ersatzstoffe erforderlich. Dazu gehören insbesondere Fluorkohlenwasserstoffe (FKW und H-FKW), die auch als klimawirksame Stoffe gelten. Sie besitzen jedoch wegen des Fehlens von Chloratomen keine ozonschichtschädigende Wirkung, das heißt, ihr ODP-Wert (Ozon Depletion Potential) liegt bei null. Unterschieden werden vollhalogenierte (FKW) und teilhalogenierte (H-FKW) Fluorkohlenwasserstoffe, die teils sehr unterschiedliche Treibhauspotenziale (GWP-Werte; Global Warming Potential) besitzen und damit als Emissionen in unterschiedlichem Ausmaß zur Erwärmung der Atmosphäre beitragen. Die Fluorkohlenwasserstoffe zählen zu den so genannten Kyoto-Gasen, für die im Kyoto-Protokoll des Jahres 1997 Minderungsvereinbarungen getroffen wurden. Eine weitere Gruppe von Ersatzstoffen für die geregelten Stoffe bilden die so genannten Blends. Dies sind Gemische bzw. Zubereitungen aus zwei oder mehreren Stoffen, die mindestens einen

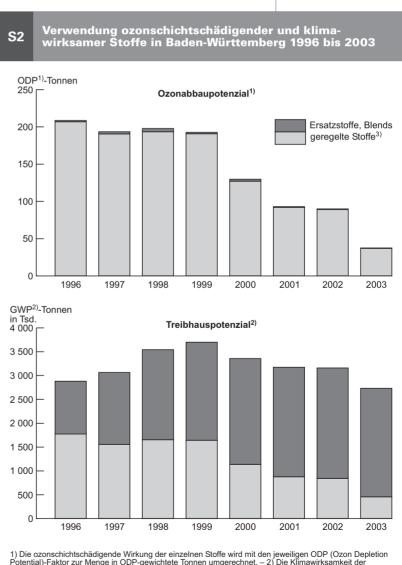
ozonschichtschädigenden oder klimawirksamen Stoff enthalten. Der Einsatz von Fluorkohlenwasserstoffen in baden-württembergischen Unternehmen hat seit 1996 um rund 63 % auf 1 179 Tonnen zugenommen (Schaubild 1). Dabei handelt es sich fast ausschließlich um H-FKW. Die Verwendung von Blends stieg bis 2003 sogar auf die mehr als 5fache Menge des Jahres 1996 an. Bei beiden Kategorien von Ersatzstoffen war zuletzt eine leichte Abnahme der Einsatzmenge zu verzeichnen, die allerdings wohl in erster Linie auf die konjunkturelle Entwicklung zurückzuführen sein dürfte. Von einer Trendwende kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht gesprochen werden. Die Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen wie auch von Blends erfolgt fast ausschließlich als Kältemittel. Vor allem für Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen und im Bereich privater bzw. gewerblicher Klimaeinrichtungen werden steigende Mengen an teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen eingesetzt.

Für die Betrachtung der Klimawirksamkeit sind sowohl die geregelten Stoffe als auch die Ersatzstoffe der Fluorderivate und die Blends einzubeziehen. Sie gelten durchweg als klimawirksam und tragen als Emissionen entsprechend ihrer sehr unterschiedlichen GWP-Werte zum Treibhauseffekt bei. Die insgesamt von baden-württembergischen Unternehmen eingesetzten Mengen an ozonschichtschädigenden und klimawirksamen Stoffen summierten sich im Jahr 2003 auf fast 1 700 Tonnen. Diese Gesamteinsatzmenge lag um gut 25 % über der von 1996, dem Jahr der ersten statistischen Erhebung. Allerdings hat die Gesamtmenge 2003 erstmals leicht abgenommen und lag um 5,4 % unter der des Vorjahres. Am stärksten war dabei der aktuelle Rückgang bei den FCKW, aber auch die Verwendung der Ersatzstoffe, H-FKW sowie der Blends, ging gegenüber 2002 leicht zurück. Im Jahr 2002 war mit fast 1 800 Tonnen die bislang maximale Einsatzmenge registriert worden. Das waren rund 19 % der bundesweit eingesetzten Menge. Dieser auf die Gesamtmenge bezogen deutlich höhere Anteil baden-württembergischer Unternehmen an der in Deutschland verwendeten Menge - bei den geregelten Stoffen allein waren es lediglich 13 % -, erklärt sich in erster Linie durch den vergleichsweise hohen Anteil Baden-Württembergs an der in Kfz-Klimaanlagen eingesetzten Menge an H-FKW. Bezogen auf die Branche der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen beträgt der Anteil baden-württembergischer Unternehmen immerhin fast ein Drittel der bundesweit verwendeten Menge. Auch beim Maschinenbau mit 22 % und bei Kraftfahrzeughandel und -reparaturwerkstätten mit 16 % liegt der Landesanteil noch deutlich

über dem Vergleichswert bei Bevölkerung, Kfz-Bestand oder Bruttoinlandspodukt. Beim Baugewerbe hingegen, wo insbesondere im Bereich der Kälte- und Klimatechnik entsprechende Stoffe eingesetzt werden, liegt der Landesanteil mit 12 % erheblich niedriger (*Tabelle*).

Geringeres Treibhauspotenzial der verwendeten Stoffe

Obwohl die Gesamteinsatzmenge ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe gemessen in metrischen Tonnen im Jahr 2003 noch deutlich über der Menge des Jahres 1996 lag, war das Treibhauspotenzial der im Jahr 2003 verwendeten Stoffe erstmals niedriger als im Basisjahr 1996 (Schaubild 2). Die Erklärung dafür liegt insbesondere im überdurchschnittlich starken Rückgang der FCKW, die neben ihrer stark ozonschichtschädigenden



1) Die ozonschichtschädigende Wirkung der einzelnen Stoffe wird mit den jeweiligen ODP (Ozon Depletion Potential)-Faktor zur Menge in ODP-gewichtete Tonnen umgerechnet. – 2) Die Klimawirksamkeit der einzelnen Stoffe wird mit dem jeweiligen GWP (Global Warming Potential)-Faktor zur Menge in GWP-gewichtete Tonnen umgerechnet. – 3) Geregelte Stoffe gemäß EG-VO Nr. 2037/2000 vom 29.Juni 2000, zuletzt geändert durch EG-VO Nr. 2038 und 2039/2000 vom 28. September 2000.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

648 04

Wirtschaftsgruppe	Verwendete Menge insgesamt		Davon			
			geregelte Stoffe		Ersatzstoffe (H-FKW, FKW, Blends)	
	metrische Tonnen	%-Anteil am Bundesgebiet ¹⁾	metrische Tonnen	%-Anteil am Bundesgebiet ¹⁾	metrische Tonnen	%-Anteil am Bundesgebiet
nsgesamt	1 784,2	19,1	330,5	12,9	1 453,7	21,4
davon						
Maschinenbau	477,8	22,3	160,2		317,6	
Fahrzeugbau	1 042,1	32,7	12,3		1 029,7	
Baugewerbe ²⁾	94,6	11,6	37,1		57,5	
Kfz-Werkstätten	30,6	16,4	0,4		30,2	
Sonstige Wirtschaftsgruppen	139,1	4,6	120,5		18,6	

Wirkung auch ein vergleichsweise hohes Treibhauspotenzial besitzen. Bis zum Jahr 1999 war das gesamte Treibhauspotenzial der eingesetzten geregelten und Ersatzstoffe noch deutlich angestiegen (3,7 Millionen GWP-Tonnen). Seither hat es um fast eine Million auf 2,73 Millionen Tonnen im Jahr 2003 abgenommen. Dies entspricht rund 3,4 % des derzeit durch CO₂-Emissionen im Land verursachten Treibhauspotenzials. Die weitere Entwicklung des durch

die Verwendung geregelter Stoffe bzw. deren Ersatzstoffe verursachten Treibhauspotenzials wird in erster Linie vom Bedarf an teilhalogenierten H-FKW für Kühl- und insbesondere Klimaanlagen abhängen.

Weitere Auskünfte erteilt Dr. Helmut Büringer, Telefon 0711/641-2418 E-Mail: Helmut.Bueringer@stala.bwl.de

kurz notiert ...

Primärenergieverbrauch auf Vorjahresniveau

Nach der vom Statistischen Landesamt vorgelegten Energiebilanz für 2002 blieb der Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg mit rund 1 620 Petajoule auf dem Vorjahresniveau (1 Petajoule entspricht dem Heizwert von 34 000 Tonnen Steinkohle oder 278 Millionen kWh). Der Primärenergieverbrauch ist der Verbrauch von den direkt in der Natur vorkommenden Primärenergieträgern wie Steinkohle, Erdöl, Erdgas, Uran sowie von erneuerbaren Energiequellen. Diese Primärenergie wird zumeist in Kraftwerken, Raffinerien etc. in verbrauchsgerechte Formen, die Endenergie, umgewandelt (Heizöl, Fernwärme usw.). Der Anteil des Landes am Primärenergieverbrauch von Deutschland betrug 11 %.

Wichtigster Energieträger war nach der Energiebilanz das Mineralöl mit einem Anteil von 39 % am Primärenergieverbrauch. An zweiter Stelle steht die Kernenergie mit 26 %, gefolgt von Erdgas (17 %) und Kohle (13 %). Erneuerbare En-

ergieträger wie Wasserkraft, Windkraft und Klärgas erreichten einen Anteil von 2 % am Primärenergieverbrauch. Aus Abfällen wurde 1 % des Primärenergieverbrauchs abgedeckt.

Während der Primärenergieverbrauch von Mineralöl und Mineralölprodukten im Vergleich zu 2001 um 5 % zurückging, nahm der Verbrauch von Erdgas um 14 % zu. Damit setzt sich der Trend der letzten Jahre fort. So betrug der Mineralölanteil am Primärenergieverbrauch 1992 noch 46 %, Erd- und Erdölgas lagen hingegen nur bei 13 %. Der Einsatz von Kernenergie stieg gegenüber 2001 um 3 %, der Verbrauch von Kohle ging leicht zurück. Die größten relativen Veränderungsraten bei allerdings geringen Grundwerten wurden für die erneuerbaren Energieträger Wind- und Solarenergie festgestellt (+ 86 %). Die verbrauchte Energie musste zu 97 % aus dem Ausland und den anderen Bundesländern bezogen werden. Nur 3 % der Primärenergie wurde in Baden-Württemberg gewonnen. Es handelt sich dabei um die erneuerbaren Energieträger sowie um den in Müllverbrennungsanlagen erzeugten Strom.