



Fleischmarkt unterm Sauerstoffzelt

Wie der Lebensmitteleinzelhandel den Verbrauchern
systematisch „Frische“ bei verpacktem Fleisch
vorgaukelt und ihnen damit Qualitätseinbußen und
gesundheitliche Risiken zumutet

– August 2010 –

v.i.s.d.p.:
foodwatch e.v.
matthias wolfschmidt
brunnenstr. 181
d-10119 berlin
fon +49 (0) 24 04 76 - 0
fax +49 (0) 24 04 76 - 26
info@foodwatch.de
www.foodwatch.de

Inhalt

1. „Frisch“fleisch in der Selbstbedienungstheke	3
1.1. Sauerstoff , Stickstoff, Kohlendioxid – welches Gas steckt in der „Schutzatmosphäre“ und wozu dient es?	3
1.2. Sauerstoff-Fleisch: „frischer“ Look mit Nebenwirkungen	4
1.3. “Schutzatmosphäre xy unbekannt”	5
2. Der foodwatch „Schutzatmosphäre“-Test.....	6
2.1. 100% rosarote Sauerstoffwelt im Kühlregal – Analysenergebnisse von REWE, Marktkauf (EDEKA-Gruppe), Lidl, Aldi-Nord	6
2.2. Messung des Fettverderbs in den SB-Frischfleischproben	10
2.3. Grenzen der foodwatch-Untersuchungen.....	12
3. Zusammenfassung.....	14
3.1. Test-Fazit.....	14
3.2. Die Forderungen von foodwatch	16
4. Hintergrundinformationen - der „Frisch“-Fleischmarkt in Deutschland	19
4.1. Wie die „Schutzatmosphäre“ den Verkauf von Frischfleisch verändert hat.....	19
4.2. Frischfleischmarkt in Deutschland	19
4.3. Seit wann wird Fleisch in Schutzgas verpackt?	20
4.4. „Schutzatmosphäre“ – Probleme in Forschung und Industrie bekannt.....	21
4.5. Rechtliche Vorgaben.....	24
4.6. Schutzgase: Verfügbarkeit und Kosten.....	26
4.7. Technische Verfahren zum Einbringen von Schutzgas in die Verpackung.....	27
5. Exkurs: Sauerstoffhochdruckbehandlung von unverpacktem Frischfleisch.....	28

1. „Frisch“fleisch in der Selbstbedienungstheke

Im Jahr 2009 kam etwa die Hälfte des in Deutschland an Endverbraucher verkauften Frischfleischs aus Selbstbedienungs(SB)-Kühltheken von Supermärkten.

Ein großer Teil des SB-Fleischs wird, verpackt in Kunststoffschalenn, als „Unter Schutzatmosphäre verpackt“ gekennzeichnet. In Fachkreisen wird von „Modified Atmosphere Packaging“, kurz MAP, gesprochen. Anfang der 2000er Jahre beschritten mit Penny und Plus die ersten Handelsketten in Deutschland diesen Vertriebsweg, 2003/2004 stiegen auch Lidl und Aldi in das SB-Fleischgeschäft ein.

Viele Verbraucher können mit dem Begriff der „Schutzatmosphäre“ wenig anfangen, zahlreiche Fragen in Online-Portalen unterstreichen dies. Mancher denkt an reine, „sterile“ Räumlichkeiten und Bedingungen bei der Verpackung des Fleisches. Doch tatsächlich bedeutet „Schutzatmosphäre“, dass sich unter der Folie der Verpackung eine besondere Mischung von Gasen befindet, welche die Haltbarkeit des Fleisches verlängern soll, indem die Wachstumsbedingungen von typischen Fleischverderbs-Keimen gestört werden. Doch, je nach dem, welches Gasgemisch sich in der „Schutzatmosphäre“ befindet, unterliegt das Fleisch in Aussehen und Qualität noch weiteren Einflüssen.

1.1. Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid – welches Gas steckt in der „Schutzatmosphäre“ und wozu dient es?

Als „Schutzatmosphäre“ werden bei Frischfleisch Gasgemische eingesetzt, die entweder aus Stickstoff und Kohlendioxid bestehen oder aus Sauerstoff und Kohlendioxid. In seltenen Fällen können auch Mischungen der drei Gase zum Einsatz kommen.

Während normale Atemluft etwa 78 % Stickstoff (N_2), 21 % Sauerstoff (O_2) und ganze 0,037 % Kohlendioxid (CO_2) enthält, werden als „Schutzatmosphäre“ typischerweise Gas-Mischungen verwendet, die entweder aus 60 bis 80 % Stickstoff (N_2) und 20 bis 40 % Kohlendioxid (CO_2) bestehen oder Mischungen aus 60 bis 80 % Sauerstoff (O_2) und

20 bis 40 % CO₂.¹⁺²⁺³ Die genauen Mischungsverhältnisse können von Produkt zu Produkt und von Verpackung zu Verpackung variieren.

Von den Gasherstellern wird in den Produktbroschüren für Schutzgase mit hohem Sauerstoffanteil herausgestellt, dass sich die Schutzgase besonders für die Verpackung von rotem Fleisch, rotem Geflügelfleisch und Fisch eignen.⁴

Kosmetisch ist viel Sauerstoff für die äußerlich „frische“, hellrote Fleischfarbe verantwortlich – und somit für den Handel sowohl verkaufpsychologisch als auch betriebswirtschaftlich vorteilhaft. „Die natürliche Grauverfärbung insbesondere roter Fleischsorten wie Rindfleisch irritiert viele Verbraucher und hält sie vom Kauf ab“, schreibt ein Anbieter einer Technologie zur Sauerstoffbehandlung von Fleisch.⁵

Das staatliche Max-Rubner-Institut (MRI) für Sicherheit und Qualität bei Fleisch in Kulmbach kritisiert immer wieder, dass bestimmte Gasgemische das Fleisch zwar länger attraktiv und „frisch“ aussehen lassen, der Qualität des Fleisches aber abträglich sind.

Wegen der auffrischenden hellroten Farbreaktion und der damit verbundenen besseren Verkäuflichkeit liegt es im Interesse des Handels, statt eines Gasgemisches aus Stickstoff und Kohlendioxid (welches technologisch sinnvoll wäre) Gasgemische mit sehr hohem Sauerstoffanteil in den Selbstbedienungs-Verpackungen einzusetzen.

1.2. Sauerstoff-Fleisch: „frischer“ Look mit Nebenwirkungen

Der Sauerstoff bewirkt durch Oxidation des Muskelfarbstoffs Myoglobin zu „Oximyoglobin“, dass das Fleisch über die gesamte Haltbarkeitsdauer eine hellrote Farbe erhält. Denn normalerweise sorgt der im Blut und Muskelfleisch angelagerte

¹z.B. http://www.linde-gase.de/produkte/lebensmittelgase/cyl_biogas/biogon_oc_30.html (29.07.10)

²http://www.messer.de/Gase_Datenblaetter_Broschueren/Broschueren/Lebensmitteltechnik/Food_Gases.pdf (29.07.10)

³z.B. <http://www.airliquide.de/loesungen/produkte/gase/gasekatalog/markengase/aligal27.html#aligal27> (29.07.10)

⁴[http://www.linde-gas.de/international/web/lg/de/like35lgde.nsf/repositorybyalias/biogon_fly_43589443/\\$file/BIOGON_Flyer_43589443.pdf](http://www.linde-gas.de/international/web/lg/de/like35lgde.nsf/repositorybyalias/biogon_fly_43589443/$file/BIOGON_Flyer_43589443.pdf), Seite 4 (29.07.10)

⁵http://www.vivotec.de/6_1_texte.php (29.07.10)

Sauerstoff für die rote Farbe des Fleisches. Natürlicherweise verfärbt sich das Fleisch nach der Schlachtung zunehmend ins Dunkelrote bis Bräunliche. „Hellrot“ gilt bei Fleisch deshalb als Indikator für „schlachtfrisch“. Durch einen hohen Anteil an Sauerstoff in der Verpackung kann die Industrie den Prozess der Dunkel-Verfärbung stoppen und erzeugt so den Eindruck **optischer Frische**.⁶

Gleichzeitig bewirkt der Sauerstoff aber auch, dass das Fleisch schneller zäh (Oxidation von Muskeleiweiß und Verringerung der Wasserbindefähigkeit) und ranzig (Oxidation der im Fleisch enthaltenen Fettanteile) wird.

Ein Schutzgas-Hersteller schreibt zu Sauerstoff in seiner Produktbroschüre ganz offen:

„Verursacht die Oxidation von Fetten/Ölen. Erlaubt das Wachstum von aeroben Bakterien und Schimmel, aber erhält die rote Farbe von Fleisch und hemmt anaerobe Bakterien.“⁷

Die negativen Auswirkungen des Sauerstoffs auf das Fleisch sind branchenbekannt, werden aber für den Verkaufserfolg von verpacktem Frischfleisch in Kauf genommen:

„Im Allgemeinen zielt MAP (Verpacken unter Schutzatmosphäre) auf den Ausschluss oder die Reduktion von Sauerstoff und die Erhöhung des CO₂ Gehalts auf 20 % oder höher, um das Wachstum von Bakterien oder Schimmelpilzen zu hemmen. Ausnahme ist hier das Verpacken von Frischfleisch.“⁸

Aufgrund der Einwirkung hoher Sauerstoffkonzentrationen sind auch Erhöhungen der als gesundheitsschädlich bekannten Cholesteroloxide im Fleisch beschrieben worden.

1.3. „Schutzatmosphäre xy unbekannt“

Welche Art von „Schutzatmosphäre“ sich in der Verpackung befindet, ob also die „Frische“ signalisierende hellrote Fleischfarbe gezielt durch hohe Sauerstoff-

⁶http://www.airliquide.de/inc/dokument.php/standard/422/al_lebensmittelindustrie_gibt_gas.pdf, Seite 3 (29.07.10)

⁷http://www.messer.de/Gase_Datenblaetter_Broschueren/Broschueren/Lebensmitteltechnik/Verpacken_unter_Schutzgas.pdf, Seite 2 (29.07.10)

⁸http://www.messer.de/Gase_Datenblaetter_Broschueren/Broschueren/Lebensmitteltechnik/Verpacken_unter_Schutzgas.pdf, Seite 2 (29.07.10)

Konzentrationen in der Verpackung (oder auf einer anderen Stufe der Fleisch-Zerlegung) erzeugt wird, müssen die Hersteller nach geltender Rechtslage nicht angeben.

Der Hinweis „Unter Schutzatmosphäre verpackt“ reicht dem Gesetzgeber aus - und verführt den Verbraucher mit der hellroten Frische-Illusion.

2. Der foodwatch „Schutzatmosphäre“-Test

foodwatch hat „unter Schutzatmosphäre“ verpacktes Fleisch, das in den Selbstbedienungs-Kühltheken der vier Handelsketten Rewe, Marktkauf (EDEKA), Lidl und Aldi (Nord) angeboten wird, auf die Zusammensetzung der eingesetzten „Schutzatmosphäre“-Gasgemische untersuchen lassen.

Bei Rewe, Marktkauf und Lidl wurden jeweils vier verschiedene Frischfleischsorten aus dem Sortiment des Selbstbedienungstresens auf den Gehalt an Sauerstoff und Kohlendioxid beprobt, bei Aldi (Nord) fünf. Von jeder Sorte wurden sechs Packungen der gleichen Chargennummer gekauft. Drei wurden am Tag des Einkaufs bemessen, die anderen drei am Tag des Ablaufs des Mindesthaltbarkeitsdatums (MHD) – meistens nach vier Tagen.

Zusätzlich wurde bei einem Teil der Proben der Grad des Fettverderbs (Ranzigkeit) zum Zeitpunkt des Einkaufs und am Ende der Mindesthaltbarkeit ermittelt.

2.1. 100% rosarote Sauerstoffwelt im Kühlregal

Das Ergebnis der Untersuchungen ist eindeutig: Alle vier Lebensmittelfilialisten lassen das Fleisch für den Selbstbedienungstresen mit einem hohen Sauerstoffanteil von knapp 60 bis über 80 Prozent begasen. Daneben befindet sich ein hoher Anteil von Kohlendioxid unter der Verpackungsfolie.

Zum Vergleich: der natürliche Sauerstoffanteil in unserer Atemluft liegt bei rund 21 Prozent, der Anteil von Kohlendioxid bei 0,037 Prozent, weiter besteht Luft zu rund 78 Prozent aus Stickstoff und verschiedenen Edelgasen.

foodwatch - Fleischmarkt unterm Sauerstoffzelt

Bei den hier wiedergegebenen Ergebnissen handelt es sich aus Gründen der Übersichtlichkeit um die jeweiligen Durchschnittswerte. Auf www.foodwatch.de/frischfleisch-test sind sämtliche Einzelmesswerte dokumentiert.

2.1.1. Analysenergebnisse Rewe

REWE Produkt	Ø-Wert Sauerstoff Einkaufstag	Ø-Wert Sauerstoff MHD- Tag	Ø-Wert Kohlendioxid Einkaufstag	Ø-Wert Kohlendioxid MHD-Tag
Rinderhackfleisch	85,2 %	84,3 %	8,3 %	9,1 %
Hackfleisch Halb & Halb	82,0 %	76,2 %	7,3 %	8,6 %
Rindergulasch	71,8 %	73,7 %	16,7 %	17,1 %
Schweineschnitzel	77,6 %	74,6 %	8,9 %	11,3 %

2.1.2. Analysenergebnisse Marktkauf (EDEKA-Gruppe)

Marktkauf (EDEKA-Gruppe) Produkt	Ø-Wert Sauerstoff Einkaufstag	Ø-Wert Sauerstoff MHD- Tag	Ø-Wert Kohlendioxid Einkaufstag	Ø-Wert Kohlendioxid MHD-Tag
Rinder-Tatar	80,6 %	81,4 %	14,4 %	14,4 %
Hackfleisch Halb & Halb	59,9 %	56,8 %	31,8 %	33,4 %
Schweinegulasch	78,5 %	72,4 %	17,4 %	20,2 %
Schweineschnitzel	78,2 %	78,9 %	16,6 %	16,8 %

2.1.3. Analysenergebnisse Lidl

LIDL Produkt	Ø-Wert Sauerstoff Einkaufstag	Ø-Wert Sauerstoff MHD- Tag	Ø-Wert Kohlendioxid Einkaufstag	Ø-Wert Kohlendioxid MHD-Tag
Rinderhackfleisch	79,4 %	72,4 %	13,1 %	17,8 %
Hackfleisch Halb & Halb	79,3 %	72,5 %	14,5 %	18,1 %
Rindergulasch	81,9 %	78,0 %	14,6 %	17,4 %
Schweineschnitzel	82,7 %	57,4 %*	13,8 %	13,8 %

*Ein Sauerstoff-Messwert fiel mit 32,1 % aus der Reihe und führt zu dem niedrigen Durchschnittswert. Gründe für diesen niedrigen Wert könnten z.B. in einer schadhafte Verpackung oder in einem Fehler beim Begasungsvorgang liegen.

2.1.4. Analysenergebnisse Aldi (Nord)

Bei allen Aldi-Produkten wurde, wie bei den anderen Anbietern auch, am Tag des Einkaufs ein signifikant hoher Sauerstoffanteil im Verpackungsgas gemessen.

Im Unterschied zu den anderen Anbietern wurden bei den Aldi (Nord)-Proben zum Ablauf der Mindesthaltbarkeit teils erhebliche Abweichungen festgestellt. So lag der gemessene Sauerstoffwert z.T. unter 5 %, also weit unter dem Wert in normaler Luft. Und die ermittelten Kohlendioxidwerte stiegen im Verlauf der Lagerung der Produkte. In allen Fällen wurde wie bei den anderen Anbietern auch verfahren. Und die Einzelproben der jeweiligen Produkte stammten jeweils aus derselben Produktionscharge. foodwatch hat deshalb eine Nachuntersuchung veranlasst. (siehe unterhalb der Ergebnistabelle)

foodwatch - Fleischmarkt unterm Sauerstoffzelt

ALDI Nord Produkt	Ø-Wert Sauerstoff Einkaufstag	Ø-Wert Sauerstoff MHD- Tag	Ø-Wert Kohlendioxid Einkaufstag	Ø-Wert Kohlendioxid MHD-Tag
Rinderhackfleisch	79,0 %	26,5 %*	11,8 %	20,9 %
Hackfleisch Halb & Halb	70,0 %	23,5 %**	18,4 %	33,1 %
Rinderroulade	75,8 %	75,6 %	20,3 %	19,6 %
Rindergulasch	82,2 %	62,2 %***	15,5 %	21,7 %
Schweineschnitzel	77,6 %	44,0 %****	18,6 %	13,9 %****

* In einer Verpackung wurden 70,1 % Sauerstoff gemessen, in den beiden anderen 4,2 % und 5,1 % Sauerstoff.

** In einer Verpackung wurden 26,0 % Sauerstoff gemessen, in einer 5,7 % und in der Dritten ein Sauerstoffanteil von 38,9 %.

*** Ein Sauerstoffwert bei 41,6 %.

**** In einer Verpackung wurden 68,1 % Sauerstoff gemessen, in einer 43,5 % und in der Dritten ein Sauerstoffanteil von 20,5 %. In dieser Verpackung wurde ein Kohlendioxidwert von lediglich 0,5 % gemessen.

Nachuntersuchung bei Aldi (Nord)

Für die wegen der auffälligen Analysewerte von Aldi (Nord)-Produkten (insbesondere bei Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums) veranlasste Nachuntersuchung wurden erneut je neun Packungen Rinderhackfleisch und neun Packungen Gehacktes Halb & Halb gekauft und wie folgt beprobt:

Jeweils drei Packungen eines Produkts wurden am Tag des Einkaufs bemessen, je drei Packungen drei Tage später und je drei Packungen nach vier Tagen (Tag des Mindesthaltbarkeitsdatums).

Ergebnis: Wiederum wiesen alle Produkte am Tag des Einkaufs eine hohe Sauerstoffkonzentration auf. Am Tag des MHD wurde in einer Verpackung nur 9 % Sauerstoff gemessen.

ALDI Nord NACHUNTERSUCHUNG Produkt	Ø-Wert Sauerstoff Einkaufstag	Ø-Wert Sauerstoff MHD-Tag	Ø-Wert Kohlendioxid Einkaufstag	Ø-Wert Kohlendioxid MHD-Tag
Rinderhackfleisch	75,4 %	49,1 %*	16,8 %	20,4 %
Hackfleisch Halb & Halb	76,33 %	56,37 %	15,4 %	32,3 %

*Eine Probe war zum Zeitpunkt der Messung am MHD auffällig „grau“, ermittelter O₂-Gehalt betrug 9 %

Mögliche Gründe für diese Auffälligkeiten werden im Abschnitt 2.3 „Grenzen des foodwatch-Tests“ diskutiert.

2.2. Messung des Fettverderbs in den SB-Frischfleischproben

foodwatch ließ (neben den Konzentrationen an Sauerstoff und Kohlendioxid) bei insgesamt 34 Fleischverpackungen den TBARS-Wert (Thiobarbitursäure-reaktive Substanzen) messen.⁹ Dieser Wert dient als Maß für die oxidative Veränderung von Fetten, hier der Ranzigkeit des Fleisches.

16 Messungen erfolgten in rohen Rindfleischprodukten. Davon wurden jeweils acht Packungen am Einkaufsdatum und acht Packungen beim Erreichen des Mindesthaltbarkeitsdatums gemessen.

⁹Die Bestimmung der TBARS (Thiobarbitursäure-reaktiven Substanzen) wird in der Regel zur Beurteilung der Ranzigkeit von Fetten eingesetzt. Es werden ca. 20 g Probe zuerst homogenisiert und dann einer Wasserdampfdestillation unterworfen. Ein aliquoter Teil des Destillates wird mit Thiobarbitursäure versetzt und 35 Minuten im siedenden Wasserbad inkubiert. Die Thiobarbitursäure reagiert hierbei mit den Fettoxidationsprodukten Malondialdehyd und den Tautomeren (Oxiacrolein und Epihydrinaldehyd) zu rotgefärbten Kondensationsprodukten, die ein Absorptionsmaximum bei 532 nm aufweisen. Der Gehalt an TBARS wird in µg Malondialdehyd / g Probe angegeben.

Referenz für den Fettverderb:

Als Referenz dienten Messungen von TBARS-Werten, die im Fachmagazin „Packaging Technology and Science“ im Jahr 2009 veröffentlicht worden waren.¹⁰ In den dort publizierten Versuchen war **Rindfleisch, das in verschiedenen „Schutzatmosphäre“-Gasgemischen** verpackt war, nach sechs Tagen Lagerung auf den TBARS-Wert getestet worden. Es wurden Gas-Gemische von

- a) 80% O₂/20% CO₂ („Sauerstoff/Kohlendioxid“),
- b) 80% O₂/20% N₂ („Sauerstoff/Stickstoff“) und
- c) 70% N₂/30% CO₂ („Stickstoff/Kohlendioxid“) eingesetzt.

Nach **sechs Tagen** wurden folgende TBARS-Werte gemessen:

- a) **Sauerstoff/Kohlendioxid:** TBARS-Wert von **11,1 µg/g Fleisch**;
- b) Sauerstoff/Stickstoff: TBARS-Wert von 7,8 µg/g Fleisch;
- c) **Stickstoff/Kohlendioxid:** TBARS-Wert von **1,8 µg/g Fleisch** gemessen.

Unter einer hochangereicherten **Sauerstoff-Atmosphäre** wurden in den Versuchen also bis zu **sechsfach höhere Ranzigkeitswerte** ermittelt als in einem Gasgemisch ohne Sauerstoff.¹¹

Da in der wissenschaftlichen Literatur nur TBARS-Messungen an Rindfleisch in größeren Stücken zu finden waren, zeigt foodwatch hier tabellarisch die im eigenen Auftrag gemessenen TBARS-Werte im Rindfleisch. Die auffallend **hohen TBARS-Werte schon zum Datum des Wareneingangs** dürften auch damit zusammenhängen, dass das von foodwatch beprobte Rindfleisch kleinstückig (Gulasch) oder gehackt war. Das Fleischfett hat so eine größere Reaktionsfläche gegenüber dem Sauerstoff.

¹⁰Artikel „Modified Atmosphere Packaging Affects Lipid Oxidation, Myofibrillar Fragmentation Index and Eating Quality of Beef“ von Clausen et.al., Packag. Technol. Sci. 2009; 22: 85-96

¹¹Artikel „Modified Atmosphere Packaging Affects Lipid Oxidation, Myofibrillar Fragmentation Index and Eating Quality of Beef“ von Clausen et.al., Packag. Technol. Sci. 2009; 22: Seite 91

foodwatch - Fleischmarkt unterm Sauerstoffzelt

Handelskette	Produkt	TBARS-Wert Wareneingang in µg/g (Packung 1)	TBARS-Wert Mindesthaltbarkeitsdatum in µg/g (Packung 2)
Rewe	Rinderhackfleisch	2,57	3,43
Rewe	Rindergulasch	0,17	4,42
Marktkauf (EDEKA-Gruppe)	Rind-Tatar	2,47	3,42
Lidl	Rinderhackfleisch	1,11	1,32
Lidl	Rindergulasch	1,34	2,44
Aldi-Nord	Rinderhackfleisch	0,95	1,37
Aldi-Nord	Rindergulasch	1,92	2,62
Aldi-Nord	Rinderroulade	4,03	2,01

Fachleute bestätigen, dass bereits **ab einem TBARS-Wert von 2 eine Ranzigkeit von Fett sensorisch wahrgenommen** werden kann. Solche Werte wurden im foodwatch-Test bereits zum Zeitpunkt des Wareneingangs gemessen – vier Tage vor Ablauf des MHD.

Bei den ebenfalls untersuchten Produkten aus Schweinefleisch und den Mischungen aus Rind- und Schweinefleisch (Gehacktes Halb & Halb) wurde 18 mal der TBARS-Wert gemessen. In 16 Fällen lag er unter dem Wert von 1,8 µg/g Fleisch, zweimal darüber. Ein hoher Wert von 6,24 µg/g Fleisch wurde in Hackfleisch Halb & Halb von Aldi-Nord gemessen.

2.3. Grenzen der foodwatch-Untersuchungen

Im Unterschied zu den in Forschungseinrichtungen wie dem Max-Rubner-Institut (MRI) herstellbaren Bedingungen (z.B. aus **einem Stück Fleisch** werden **mehrere Portionen** gemacht, welche dann unter kontrollierten Laborbedingungen verpackt, mit definierten

„Schutzatmosphäre“-Gasgemischen befüllt und anschließend beprobt werden) handelt es sich bei den hier dargestellten Laboruntersuchungen um Versuche unter Praxisbedingungen. Das bedeutet, es wurden von **jedem Produkt jeweils mehrere Packungen der gleichen Charge zum gleichen Zeitpunkt in den Märkten** eingekauft, gekühlt in das Labor geacht und dort untersucht.

Folgende Faktoren können die Ergebnisse im Test unter Praxisbedingungen beeinflussen:

- a) Abgepacktes Fleisch, auch wenn es aus derselben Charge kommt, kann von unterschiedlichen Tieren, unter Umständen (je nach Definition der Charge durch den Schlachtbetrieb oder den Zerlege-/Abpackbetrieb) auch von Tieren aus unterschiedlichen landwirtschaftlichen Betrieben kommen. Die Tiere unterscheiden sich nicht nur genetisch, sie können auch unterschiedlich gefüttert worden sein. Auch bei Tieren, die von einer Mastanlage stammen, können individuelle Unterschiede nach durchlebten Krankheiten und unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten oder Neigung zu Fettansatz bestehen. Steak ist nicht gleich Steak, und so kann es zu unterschiedlichen Reaktionen des Fleisches unter Sauerstoff-„Schutzatmosphäre“ kommen.
- b) Die eingesetzten Schutzgase kommen in der Herstellungspraxis offenbar nicht immer so wie im Idealfall gewünscht in die Verpackung. Im Rahmen eines DLG-Qualitätswettbewerbs (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) kam heraus, dass bei Frischfleisch-MAP im Vergleich zu den technischen Vorgaben 12 % der Packungen weniger Sauerstoff als erwartet enthielten, während sogar 46 % zu wenig Kohlendioxid (welches für den Schutz vor bakteriellem Verderb und damit für eine längere Haltbarkeit notwendig ist) enthielten.¹²
- c) Im Fleisch natürlicherweise enthaltene Enzyme können die Geschwindigkeit der Oxidation des Fettes beeinflussen.
- d) In der Herstellungspraxis können auch Verpackungsfehler, wie z.B. die mangelhafte Versiegelung/Abdichtung der Packung nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die im foodwatch-Test festgestellte relativ hohe Zahl

¹²Artikel „Frischfleisch und Fleischerzeugnisse in Schutzatmosphärenpackungen – ein Statusbericht“, Lautenschläger et.al. (2006) Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 45, Nr. 172, 125-133

von Abweichungen in den gemessenen Gasgemischen bei den von Aldi-Nord vertriebenen Produkten deutet auf solche Probleme hin.

- e) Im foodwatch-Test konnte keine Packung zweimal beprobt werden. War die Packung erstmals angestochen, um das Gasgemisch zu messen, musste sie anschließend verworfen werden. Bei der zweiten Messung kam eine andere Packung aus derselben Charge (siehe jedoch Punkt a) – zur Beprobung.
- f) Die im Fleisch enthaltene Fettmenge wie auch die Zusammensetzung des Fettes (weich/hart – gesättigte/ungesättigte Fettsäuren) beeinflusst den Prozess des Fettverderbs (Ranzig-werden) und führt zu Varianzen bei den gemessenen TBARS-Werten.

3. Zusammenfassung – Fazit und Forderungen

3.1. Fazit

- **Alle untersuchten Fleischprodukte** von vier Handelsketten waren in **hochgradiger Sauerstoff-Atmosphäre** verpackt. Das bedeutet:
 - o **100 %** des getesteten SB-Fleisches wurden **aufgehübscht** (außen hellrote Farbe);
 - o Diese Proben können **Qualitätsmängel** (höhere Zähigkeit und Ranzigkeit) und **vermehrt gesundheitlich bedenkliche Substanzen** (Zunahme von Cholesteroloxiden) enthalten als dies bei Verwendung von Stickstoff/Kohlendioxid-Schutzgas der Fall wäre.
- Um das SB-Fleisch äußerlich besonders attraktiv (hellrot/kirschrot), also „frisch“ erscheinen zu lassen und damit ein möglichst schnelles „Drehen“ der Ware in den teuren Kühltheken zu erreichen, muten die Handelsketten ihren Kunden diese Nachteile zu. **Obwohl branchenbekanntes Faktenwissen, verschweigt der Handel seinen Kunden sowohl diese Nachteile als auch den irreführenden „Frische“-Effekt der künstlich erzeugten hellroten Fleischfarbe.**

- Die **rechtliche Kennzeichnungs-Vorgabe („Verpackt unter Schutzatmosphäre“)** für verpacktes Fleisch ist **völlig unzureichend** und **legitimiert sowohl die Irreführung** als auch die **gesundheitliche Gefährdung von Verbrauchern**, weil durch den Einsatz von hochgradigen Sauerstoff-Gasmischungen
 - **„Frische“ ohne jede Aufklärung vorgetäuscht** wird und
 - **Qualitätsnachteile bis hin zu Gesundheitsgefahren** entstehen.
- Lebensmittelhandel und Fleischwirtschaft nutzen die unzureichenden Kennzeichnungsvorschriften und die fehlenden spezifischen Vorgaben für Eignung und Verwendung von Schutzgas-Gemischen auf Kosten der Verbraucher massiv aus. Zwischenzeitlich wird ein großer Teil von Frischfleisch als verpackte SB-Ware vermarktet. Mit Hilfe von „Sauerstoff-Schutzgas“ werden sowohl Wettbewerber (z.B. Metzgereien, die tagesfrisches Hackfleisch herstellen) als auch alternative Verpackungstechnologien verdrängt. Insbesondere im ausschließlich auf Selbstbedienung setzenden Discount hätten weniger „frisch“ anmutende SB-Fleischpackungen Umsatzrückgänge bis hin zur Unverkäuflichkeit (vergrautes Hackfleisch) zur Folge.
- Untätige Gesetz- bzw. Ordnungsgeber sind sowohl für die Irreführung und die vermeidbaren Gesundheitsgefahren der Verbraucher mitverantwortlich als auch für massive Wettbewerbsverzerrungen sowie Arbeitsplatzverluste in Metzgereien und Bedientheken.
- Rechtlich ist eine Verpackung von Fleisch in einer künstlichen Atmosphäre mit dem Ziel der Verlängerung seiner Haltbarkeit zulässig, sofern die eingesetzten Gase als Zusatzstoffe zugelassen sind.

Aus welchen Gasen diese Atmosphären bestehen, ist EU-weit jedoch nicht geregelt, deshalb **kann Deutschland den Einsatz von Sauerstoff (in Konzentrationen höher als in der Umgebungsluft, also über 21 %) bei der Behandlung von Frischfleisch verbieten, ohne gegen europäisches Recht zu verstoßen.**

Zumal da das deutsche Lebens- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) es in § 11, Abs. 2, 2c ausdrücklich verbietet, „Lebensmittel, die geeignet sind, den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit zu erwecken, ohne

ausreichende Kenntlichmachung in den Verkehr zu bringen.“¹³ Und da in §1, Abs. 1 LFGB ausdrücklich feststellt, dass der „Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher durch Vorbeugung gegen eine oder Abwehr einer Gefahr für die menschliche Gesundheit sicherzustellen“ ist.

3.2. Die Forderungen von foodwatch

- 1. Die Behandlung von Frischfleisch mit hochkonzentriertem Sauerstoff (Sauerstoff in reiner Form oder in einem Mischungsverhältnis über dem Sauerstoffanteil in der Umgebungsluft, 21 %) darf auf keiner Stufe der Verarbeitung von und des Handels mit Frischfleisch gestattet sein und muss gesetzlich untersagt werden.**

Dies gilt sowohl für

¹³Vgl. <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/lfgb/gesamt.pdf>. § 11 „Vorschriften zum Schutz vor Täuschung“ lautet:

(1) Es ist verboten, Lebensmittel unter irreführender Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung in den Verkehr zu bringen oder für Lebensmittel allgemein oder im Einzelfall mit irreführenden Darstellungen oder sonstigen Aussagen zu werben. Eine Irreführung

liegt insbesondere dann vor, wenn

1. bei einem Lebensmittel zur Täuschung geeignete Bezeichnungen, Angaben, Aufmachungen, Darstellungen oder sonstige Aussagen über Eigenschaften, insbesondere über Art, Beschaffenheit, Zusammensetzung, Menge, Haltbarkeit, Ursprung, Herkunft oder Art der Herstellung oder Gewinnung verwendet werden,
2. einem Lebensmittel Wirkungen beigelegt werden, die ihm nach den Erkenntnissen der Wissenschaft nicht zukommen oder die wissenschaftlich nicht hinreichend gesichert sind,
3. zu verstehen gegeben wird, dass ein Lebensmittel besondere Eigenschaften hat, obwohl alle vergleichbaren Lebensmittel dieselben Eigenschaften haben,
4. einem Lebensmittel der Anschein eines Arzneimittels gegeben wird.

(2) Es ist ferner verboten,

1. andere als dem Verbot des Artikels 14 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Buchstabe b der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 unterliegende Lebensmittel, die für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind, in den Verkehr zu bringen,
2. a) nachgemachte Lebensmittel,
b) Lebensmittel, die hinsichtlich ihrer Beschaffenheit von der Verkehrsauffassung abweichen und dadurch in ihrem Wert, insbesondere in ihrem Nähr- oder Genusswert oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich gemindert sind oder
c) Lebensmittel, die geeignet sind, den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit zu erwecken, ohne ausreichende Kenntlichmachung in den Verkehr zu bringen.

- a. die Verwendung von Gasgemischen, deren Sauerstoffgehalt über dem der Umgebungsluft (21%) liegt, in „Schutzatmosphäre“-Verpackungen von Fleisch und Wurstwaren ; als auch für
 - b. die Überdruck-Behandlung von unverpacktem Frischfleisch mit reinem Sauerstoff oder Gasgemischen, die einen messbar höheren Sauerstoffanteil als die Umgebungsluft (21 %) aufweisen.
2. Für „Schutzatmosphäre“-Gase bzw. -Gasgemische müssen anwendungsbezogene und lebensmittelspezifische Zulassungen gesetzlich vorgeschrieben werden.

Begründung:

Zu 1. Verbot der Behandlung von Frischfleisch mit hochkonzentriertem Sauerstoff

Hochgradige Sauerstoffgehalte in „Schutzatmosphäre“ werden ausschließlich zu dem Ziel eingesetzt, verpacktes Fleisch über Tage hinweg äußerlich als hellrot und somit „frisch“ erscheinen zu lassen. Diese gezielte Irreführung wird verschärft durch eine wissenschaftlich erwiesene Zunahme von Zähigkeit und Ranzigkeit des Fleisches bis hin zu vermehrter Bildung gesundheitlich bedenklicher Cholesteroloxide.

Auch Sauerstoff-Druckbehandlungen von unverpacktem Frischfleisch werden nur zu dem Zweck durchgeführt, eine hellrote, „schlachtfrische“ Fleischfarbe zu stabilisieren, welche die Verbraucher über den tatsächlichen Zustand bzw. das Alter des Fleisches in die Irre führt.

Alternativen zu hoch sauerstoffreichen Schutzatmosphären sind verfügbar. In wissenschaftlichen Versuchen erweisen sich Gemische aus Stickstoff (N₂) und Kohlendioxid (CO₂) bezüglich Zähigkeit und Fettverderb als vorteilhaft.¹⁴ Die verbrauchertäuschende „Hellrot“-farbstabilisierende Wirkung entfällt dabei ebenso wie die Qualitätseinbußen im Fleisch.

¹⁴ Artikel „Modified Atmosphere Packaging Affects Lipid Oxidation, Myofibrillar Fragmentation Index and Eating Quality of Beef“ von Clausen et.al., Packag. Technol. Sci. 2009; 22: 85-96 und Artikel „Sauerstoff macht Fleisch zäh und ranzig“ von Nitsch, Fleischwirtschaft 6/2009, 38-39

Außerdem empfiehlt das staatliche Max-Rubner-Institut die Vakuum/Skinverpackung. Bei dieser Verpackung liegt die Folie durch Vakuumierung dem Fleisch wie eine zweite Haut (Skin) an. Das Verpackungssystem verspricht längere Haltbarkeiten sowie eine stabile natürliche Farbe von Rotfleisch (dunkelrot). Dadurch würden sich zudem Transportvolumen und Platzbedarf in den Kühlregalen um bis zu 50 % gegenüber Verpackungen mit Schutzatmosphäre verringern.¹⁵

Zu 2. Zulassungsverfahren für Schutzatmosphäre-Gase

Für die Eignung von Gasen bzw. Gasmischungen zur Behandlung von frischen Lebensmitteln müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Gas/Gasgemisch ist geeignet, die Haltbarkeit des Lebensmittels signifikant zu verlängern;
- Gas/Gasgemisch führt nicht dazu, dass der tatsächliche Zustand des behandelten Lebensmittels verschleiert wird;
- Gas/Gasgemisch löst keine qualitativ und/oder gesundheitlich nachteiligen Effekte in dem Lebensmittel aus.

Bislang gilt rechtssystematisch das Erreichen einer verlängerten Haltbarkeit unter Zuhilfenahme zugelassener gasförmiger Zusatzstoffe als hinreichende Legitimation für die Verpackung unter „Schutzatmosphäre“. Die unterschiedlichsten leicht verderblichen Lebensmittel werden in „Schutzatmosphäre“ verpackt, sie erreichen teils erhebliche Marktanteile. Je nach eingesetztem Gas/Gasgemisch treten in den Lebensmitteln Effekte auf, die sowohl zu Ungunsten der Verbraucher (Irreführung, Qualitätsmängel, Gesundheitsrisiken) wirken können als auch die Entwicklung von Vertriebsstrukturen und sogar ganzen Märkten oder Marktsegmenten beeinflussen können. Ein geeignetes Zulassungsverfahren ist daher dringend geboten.

¹⁵Antwortbrief MRI an foodwatch vom 24.02.10, S.4f

4. Hintergrundinformationen – der „Frisch“-Fleischmarkt in Deutschland

4.1. Wie die „Verpackung unter Schutzatmosphäre“ den Verkauf von Frischfleisch verändert hat

Die Revolution im Fleischhandel hat einen Namen: „Schutzatmosphäre“. Darin verpacktes Fleisch kann, sofern genügend Sauerstoff enthalten ist mit „schlachtfrischem“ Antlitz, für mehrere Tage in Selbstbedienungs-Kühltheken angeboten werden.

Im Jahr 2003 testeten die führenden Discounter ALDI und Lidl den Verkauf von Frischfleisch und führen dies ab 2004 flächendeckend ein, nachdem bereits zwei Jahre vorher Penny und Plus entsprechende Angebote im Sortiment hatten. Das hat den Markt deutlich verändert.

4.2. Frischfleischmarkt in Deutschland

Im Jahr 2009 wurden in Deutschland **950.000 Tonnen Frischfleisch** über den Lebensmitteleinzelhandel, Fleischereifachgeschäfte und Wochenmärkte verkauft,

- 440.000 Tonnen (46,5 %) über den Bedientresen,
- **470.000 Tonnen (49,5 %) an Selbstbedienungs-Kühltheken** sowie
- 38.000 Tonnen (4 %) als tiefgefroren in Selbstbedienung.

Wie viele der etwa 470.000 Tonnen Selbstbedienungs-Fleisch unter „Schutzatmosphäre“ verpackt waren, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Die Ergebnisse des foodwatch-Tests deuten darauf hin, dass es ein erheblicher Teil sein wird, gingen Wissenschaftler doch bereits vor 15 Jahren davon aus, dass 40 % des

Rotfleisch in Westeuropa in angereicherten Sauerstoffatmosphären angeboten wurden.¹⁶

Bei Discountern wurden nach Angaben der Agrarmarkt Informations-GmbH im Jahr 2009 28 Prozent des gesamten Frischfleischs verkauft – das entspricht 266.000 Tonnen.

Von den großen Lebensmittel-Handelsketten verzichten nach foodwatch-Recherchen lediglich die zum Metro-Konzern gehörenden Real-Märkte auf SB-Frischfleisch in „Schutzatmosphäre“. Bei Real ist das Fleisch unter Stretchfolie verpackt. Ähnlich verhält es sich in den Lebensmittelabteilungen von Karstadt, wo Rindfleisch im SB-Bereich unter Stretchfolie angeboten wird. Schweinefleisch wird bei Karstadt jedoch unter „Schutzatmosphäre“ verkauft.

4.3. Seit wann wird Fleisch in Schutzgas verpackt?

Seit vielen Jahrzehnten versucht man, mit Hilfe von Schutzgas bzw. „Modified Atmosphere Packaging“ (MAP) die Haltbarkeit von unterschiedlichen, leicht verderblichen Lebensmitteln zu verlängern – zunächst indem man den in der Umgebungsluft vorhandenen Sauerstoff (ca. 21 %) verdrängte.

1927 wurde über die Lagerung von Äpfeln in einer Atmosphäre mit reduziertem Sauerstoffgehalt und erhöhtem Kohlendioxidgehalt berichtet. In den 1930er Jahren wurden solche MAP beim Transport von Früchten in den Lagerräumen von Schiffen eingesetzt und es wurde festgestellt, dass Rinderschlachtkörper in MAP beim Transport über lange Distanzen eine um 100 % gesteigerte Haltbarkeitsdauer erlangten.

Die Verpackung von Frischfleisch in kontrollierter Atmosphäre (MAP) wurde in den USA bereits Mitte der 1970er Jahre durchgeführt. Seitdem verlängert MAP nicht nur die Haltbarkeit, sondern hat auch die Vertriebswege von Frischfleisch grundlegend verändert.

¹⁶Artikel „Effects of Modified Gas Atmosphere Packaging on Pork Loin Colour, Display Life and Drip Loss, Sørheim et.al., Meat Science (1996), 43 (2), 203-212

„MAP has given new opportunities for extending the shelf life of fresh beef and has changed distribution patterns since it was introduced more than 30 years ago.“¹⁷

Seit Anfang der 1980er Jahre wurde über das Thema an den entsprechenden Fachhochschulen in Deutschland gearbeitet. Der Einsatz von MAP bei Fleisch soll damals in erster Linie der Unterdrückung von Milchsäurebakterien im Fleisch gegolten haben.

Im Jahr 1996 berichten Wissenschaftler in einer Fachpublikation, dass 40 % des angebotenen Rotfleisches in Westeuropa in angereicherten Sauerstoffatmosphären verpackt seien.¹⁸

Der große Durchbruch von MAP in Frischfleischverpackungen erfolgte in Deutschland 2003/2004 durch den Einstieg der beiden größten Lebensmitteldiscounter, Aldi und Lidl, ins SB-Frischfleischgeschäft unter Verwendung der MAP-Technologie.

4.4. Hohe Sauerstoffkonzentrationen in der „Schutzatmosphäre“ – Probleme in Forschung und Industrie bekannt

Als „Schutzatmosphären“ kommen Gasgemische aus Kohlendioxid und Stickstoff oder Kohlendioxid und Sauerstoff in Frage. Aus mikrobiologischer Sicht ist es nach Auffassung der Forscher irrelevant, ob ein Gemisch von N₂/CO₂ oder O₂/CO₂ zum Einsatz kommt. Beide Gasgemische hätten vergleichbare Effekte hinsichtlich der Unterdrückung der Mikrobiologie. Durch CO₂-Konzentrationen ab etwa 20 % finde eine Unterdrückung der aeroben Verderbnisflora statt, was eine Verlängerung des Mindesthaltbarkeitsdatums auf etwa 10-12 Tage (Schweinefleisch) zur Folge hat.¹⁹

¹⁷Brody A., The evolution of meat packaging in: *Meat Int.* 2005; **15**(3): 10–20.

¹⁸Artikel „Effects of Modified Gas Atmosphere Packaging on Pork Loin Colour, Display Life and Drip Loss, Sørheim et.al., *Meat Science* (1996), 43 (2), 203-212

¹⁹Antwortbrief MRI an foodwatch vom 24.02.10, Seite 1

Der Einsatz von hochkonzentriertem Sauerstoff hat jedoch im Gegensatz zu Stickstoff einen für den Einzelhandel bedeutenden Effekt.

So schreibt z.B. der Gashersteller Air Liquide in einem Fachartikel über Sauerstoff: *„Normalerweise ist das Gas in Lebensmittelpackungen unerwünscht. Eine Ausnahme stellt das Verpacken von Frischfleisch, insbesondere von Rindfleisch dar. Mit dem Tod des Schlachttiers endet die Sauerstoffversorgung. Das im Blut und im Muskelfleisch angelagerte O₂ sorgt allerdings für die ansprechende rote Fleischfarbe. Entsteht nun ein Mangel, so kann ein Farbumschlag bis hin zur Braunfärbung entstehen. Mit einem ausreichenden Sauerstoffangebot in der Verpackung kann die Industrie den Farbumschlag verhindern.“*²⁰

In einer Produktbroschüre von Messer Industriegase wird zu Sauerstoff als Gas festgestellt:

*„Verursacht die Oxidation von Fetten/Ölen. Erlaubt das Wachstum von aeroben Bakterien und Schimmel, aber erhält die rote Farbe von Fleisch und hemmt anaerobe Bakterien.“*²¹

Die rote Farbe resultiert aus der Oxidation des Muskelfarbstoffs Myoglobin zum roten Oximyoglobin. Für Verbraucher ist die hell- bis kirschrote Farbe des Fleisches oft ein Signal für die „Frische“ des Produktes.²² Der Einsatz einer O₂/CO₂-Mischung als Schutzgas hat aber noch weitere Effekte, die zwar für Anbieter von Frischfleisch von Vorteil sind, für Verbraucher aber nur Nachteile ergeben.

Die Oxidierung führt nämlich dazu, dass sich das so „aufgehübschte“ Fleisch in Geschmack und Sensorik signifikant verschlechtert.

Unter Sauerstoffeinfluss kommt es zu einer verstärkten Vernetzung der Proteine untereinander. Die sensorische Folge ist eine höhere Festigkeit des Fleisches, welches dann beim Verzehr als zäh erlebt wird.

²⁰http://www.airliquide.de/inc/dokument.php/standard/422/al_lebensmittelindustrie_gibt_gas.pdf, Seite 3 (29.07.10)

²¹http://www.messer.de/Gase_Datenblaetter_Broschueren/Broschueren/Lebensmitteltechnik/Verpacken_unter_Schutzgas.pdf (29.07.10)

²²Artikel „Sauerstoff macht Fleisch zäh und ranzig“ von P. Nitsch, aus Fleischwirtschaft 06/2009, S. 38f.

Durch die Fett- und Eiweißoxidation kommt es außerdem zu einem Alt- oder Aufwärmgeschmack des zubereiteten Fleisches, die Fettanteile werden als ranzig wahrgenommen.²³

Das staatliche Max-Rubner-Institut (MRI) weist auch auf Risiken beim Zubereiten von Hackfleisch hin, welches unter hoch angereicherter Sauerstoffatmosphäre verpackt wurde: „Bei vorverpacktem Fleisch, insbesondere Hackfleisch, findet sich häufig...der Hinweis: `Nicht zum Rohverzehr geeignet. Vor dem Verzehren durchgaren!'. Um...möglicherweise pathogene Keime abzutöten, sollte (Hack-)Fleisch auf eine Kerntemperatur von mindestens 71 °C erhitzt werden. Verbraucher benutzen bei der Zubereitung im Allgemeinen kein Thermometer, sondern gehen davon aus, dass die Braunfärbung im Inneren des Fleisches ein Indikator für eine ausreichende keimtötende Erhitzung ist. Beim Erhitzen von Rindfleisch kann es jedoch zur sogenannten frühzeitigen Bräunung kommen. Dabei tritt bereits bei niedrigeren Temperaturen, als sie für einen Pasteurisationseffekt notwendig sind, eine Denaturierung (Braunfärbung) des Myoglobins auf. Dies führt zur fälschlichen Annahme, dass eine thermische Keimabtötung stattgefunden hat.“²⁴

Ein weiterer negativer Aspekt der Sauerstoff-Atmosphäre ist das in wissenschaftlichen Arbeiten nachgewiesene verstärkte Entstehen von Cholesteroxiden.²⁵ Nach acht Tagen war der Gehalt an Cholesteroxiden in Rinderhack, das in 80 % Sauerstoff und 20 % Kohlendioxid MAP gelagert war, um 200 % gestiegen.

Laut Max-Rubner-Institut (veröffentlicht im Fachmagazin „Fleischwirtschaft“, Juni 2009) sind Cholesteroxide (...) „keine harmlosen Abbauprodukte, die vielleicht `nur' den sensorischen Status von Fleisch und anderen Lebensmitteln nachteilig beeinflussen, sondern anerkannt toxische Substanzen mit diversen biologischen Wirkungen, speziell auch im Zusammenhang mit degenerativen Erkrankungsgeschehen, wie Arteriosklerose oder auch Krebs.“ Und weiter: „Allein schon aus Haftungsgründen ist es sehr riskant, Lebensmittel, die solche Stoffe enthalten in den Handel zu bringen oder

²³Artikel „Sauerstoff macht Fleisch zäh und ranzig“ von P. Nitsch, aus Fleischwirtschaft 06/2009, S. 38+39

²⁴Antwortbrief MRI an foodwatch vom 24.02.10, Seite 3

²⁵Meat Science 80 (2008), 681-685, Ferrioli et.al.: Evaluation of cholesterol and lipid oxidation in raw and cooked minced beef stored under oxygen-enriched atmosphere

Behandlungsverfahren anzuwenden, durch welche diese Stoffe in Lebensmitteln gebildet oder angereichert werden.“²⁶

4.5. Rechtliche Vorgaben für Einsatz und Kennzeichnung von Schutzgasen bei Fleisch

EU-weit gilt „in kontrollierter Atmosphäre umhülltes Fleisch“ gesetzlich als Frischfleisch.²⁷ Zur Zusammensetzung der „kontrollierten Atmosphäre“ äußert sich der Gesetzgeber jedoch nicht spezifisch, sondern lediglich indirekt.

Erstens muss das verwendete Gasgemisch geeignet sein, die Haltbarkeit des Lebensmittels zu verlängern. Siehe hierzu § 9 Abs. 7 der deutschen „Zusatzstoff-Zulassungsverordnung (ZZuV)“²⁸.

Zweitens müssen die verwendeten Gase gemäß deutscher „Zusatzstoff-Verkehrsverordnung (ZVerKV)“²⁹ als Zusatzstoffe zum Einsatz für technologische Zwecke zugelassen sein.

Zwar verlangt die deutsche ZVerKV gemäß § 6 „Kennzeichnung, Warnhinweise“ die Nennung der verwendeten Zusatzstoffe in absteigender Reihenfolge ihres Gewichtsanteils mit ihrer Bezeichnung und – so vorhanden – E-Nummer auf der Verpackung des Lebensmittels, worunter gemäß „Anlage 2“ ZVerKV auch die in MAP genutzten Gase genannt sind (für Sauerstoff ist E 948, für Stickstoff ist E 941 und für Kohlendioxid ist E 290 festgelegt).

Eine Nennung der verwendeten Gase bzw. der entsprechenden E-Nummern erfolgt auf „Schutzatmosphäre-Verpackungen“ jedoch nicht. Denn die europäische Richtlinie

²⁶Artikel „Sauerstoff macht Fleisch zäh und ranzig“ von P. Nitsch, aus Fleischwirtschaft 06/2009, S. 38f.

²⁷VERORDNUNG (EG) NR. 853/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 mit spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs, Anhang 1, Ziffer 1.10. "frisches Fleisch" Fleisch, das zur Haltbarmachung ausschließlich gekühlt, gefroren oder schnellgefroren wurde, einschließlich vakuumverpacktes oder in kontrollierter Atmosphäre umhülltes Fleisch; (Hervorhebung durch foodwatch)

²⁸http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/zzuv_1998/gesamt.pdf, In § 9 Abs. 7 heißt es: „Bei Lebensmitteln, die in zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Fertigpackungen verpackt sind und deren Haltbarkeit durch eine Schutzatmosphäre verlängert wird, ist der Hinweis ‚Unter Schutzatmosphäre verpackt‘ anzugeben.“ (Hervorhebung durch foodwatch)

²⁹http://www.gesetze-im-internet.de/zverkv_1998/BJNR026900998.html. Die ZVerKV ist eine Umsetzung der EU Richtlinien 51 und 63 aus 2000, der EU Richtlinie 82 aus 2002 und der EU Richtlinien 60 und 84 aus 2008

94/54/EG³⁰ legt fest, dass Schutzgase nicht als Zutaten anzusehen sind und daher auch keiner Kennzeichnung bedürfen.

Diese Richtlinie 94/54/EG stellt zugleich fest: „Der Verbraucher muß jedoch über die Verwendung solcher Gase informiert werden, da so für ihn deutlich wird, warum das von ihm gekaufte Lebensmittel länger haltbar ist als ähnliche Produkte, die auf andere Weise verpackt sind.“

Im **Ergebnis** bedeutet dies, dass das europäische Recht zwar eine Verpackung von Fleisch in einer künstlichen Atmosphäre, mit dem Ziel der Verlängerung seiner Haltbarkeit, ausdrücklich zulässt. Offen lässt das europäische Recht jedoch, aus welchen Gasen diese Atmosphären bestehen, sofern die eingesetzten Gase als Zusatzstoffe zugelassen sind.

Also lässt das europäische Recht es offen, ob in diesen Atmosphären Sauerstoff enthalten sein darf oder muss, so dass der deutsche Gesetzgeber auch im Alleingang den Einsatz von Sauerstoff (in Konzentrationen höher als in der Umgebungsluft, also über 21 %) verbieten könnte, ohne gegen europäisches Recht zu verstoßen.

Insbesondere weil spezielle Effekte des Einsatzes bestimmter zugelassener Gase bei Fleisch, etwa die Verbraucher über die tatsächliche Beschaffenheit des Fleisches zu täuschen oder gar Qualität und gesundheitliche Unbedenklichkeit negativ zu beeinflussen, weder durch europäisches Recht noch (bislang) durch die deutschen ministeriellen Verordnungen ausgeschlossen werden, **besteht hier akuter Regelungsbedarf durch die Bundesregierung.**

Denn das deutsche Lebens- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) verbietet es in § 11, Abs. 2, 2c ausdrücklich „Lebensmittel, die geeignet sind, den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit zu erwecken, ohne ausreichende

³⁰Richtlinie 94/54/EG der Kommission vom 18. November 1994 über Angaben, die zusätzlich zu den in der Richtlinie 79/112/EWG des Rates aufgeführten Angaben auf dem Etikett bestimmter Lebensmittel vorgeschrieben sind. Amtsblatt Nr. L 300 vom 23/11/1994 S. 0014 – 0015 Finnische Sonderausgabe: Kapitel 15 Band 13 S. 0250 Schwedische Sonderausgabe: Kapitel 15 Band 13 S. 0250

„Die für die Verpackung bestimmter Lebensmittel verwendeten Schutzgase sind nicht als Zutaten gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 79/112/EWG anzusehen und sollten daher bei der Kennzeichnung nicht in der Liste der Zutaten aufgeführt werden. Der Verbraucher muß jedoch über die Verwendung solcher Gase informiert werden, da so für ihn deutlich wird, warum das von ihm gekaufte Lebensmittel länger haltbar ist als ähnliche Produkte, die auf andere Weise verpackt sind.“

Kenntlichmachung in den Verkehr zu bringen.“³¹ In §1, Abs. 1 LFGB heißt es zudem ausdrücklich, dass der „Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher durch Vorbeugung gegen eine oder Abwehr einer Gefahr für die menschliche Gesundheit sicherzustellen“ ist. (Sämtliche Hervorhebungen durch foodwatch)

4.6. Schutzgase: Verfügbarkeit und Kosten

Industrielle Anbieter von Schutzgasen sind beispielsweise Firmen wie Linde AG, Messer Industriegase oder Air Liquide. Zum Einsatz kommen Gemische aus Stickstoff und Kohlendioxid und Gemische aus Sauerstoff und Kohlendioxid. Ein typisches Mischverhältnis ist dabei 70 bis 80 % Stickstoff (N₂) und 20 bis 30 % Kohlendioxid (CO₂) bzw. 70 bis 80 % Sauerstoff (O₂) und 20 bis 30 % CO₂.³²⁺³³⁺³⁴ Die Verhältnisse können von Produkt zu Produkt und von Verpackung zu Verpackung variieren. Von den Gasherstellern wird in den Produktbroschüren für Schutzgase mit hohem

³¹ Vgl. <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/lfgb/gesamt.pdf>. § 11 „Vorschriften zum Schutz vor Täuschung“ lautet:

(1) Es ist verboten, Lebensmittel unter irreführender Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung in den Verkehr zu bringen oder für Lebensmittel allgemein oder im Einzelfall mit irreführenden Darstellungen oder sonstigen Aussagen zu werben. Eine Irreführung liegt insbesondere dann vor, wenn

1. bei einem Lebensmittel zur Täuschung geeignete Bezeichnungen, Angaben, Aufmachungen, Darstellungen oder sonstige Aussagen über Eigenschaften, insbesondere über Art, Beschaffenheit, Zusammensetzung, Menge, Haltbarkeit, Ursprung, Herkunft oder Art der Herstellung oder Gewinnung verwendet werden,
2. einem Lebensmittel Wirkungen beigelegt werden, die ihm nach den Erkenntnissen der Wissenschaft nicht zukommen oder die wissenschaftlich nicht hinreichend gesichert sind,
3. zu verstehen gegeben wird, dass ein Lebensmittel besondere Eigenschaften hat, obwohl alle vergleichbaren Lebensmittel dieselben Eigenschaften haben,
4. einem Lebensmittel der Anschein eines Arzneimittels gegeben wird.

(2) Es ist ferner verboten,

1. andere als dem Verbot des Artikels 14 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Buchstabe b der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 unterliegende Lebensmittel, die für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind, in den Verkehr zu bringen,

2. a) nachgemachte Lebensmittel,

- b) Lebensmittel, die hinsichtlich ihrer Beschaffenheit von der Verkehrsauffassung abweichen und dadurch in ihrem Wert, insbesondere in ihrem Nähr- oder Genusswert oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich gemindert sind oder

- c) Lebensmittel, die geeignet sind, den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit zu erwecken, ohne ausreichende Kenntlichmachung in den Verkehr zu bringen.

³²z.B. http://www.linde-gase.de/produkte/lebensmittelgase/cyl_biogas/biogon_oc_30.html (04.04.10)

³³http://www.messer.de/Gase_Datenblaetter_Broschueren/Broschueren/Lebensmitteltechnik/Food_Gases.pdf (06.04.10)

³⁴z.B. <http://www.airliquide.de/loesungen/produkte/gase/gasekatalog/markengase/aligal27.html#aligal27> (04.04.10)

Sauerstoffanteil herausgestellt, dass sich die Schutzgase besonders für die Verpackung von rotem Fleisch, rotem Geflügelfleisch und Fisch eignen.³⁵

Aus ökonomischer Sicht gibt es zwischen den Gasgemischen kaum Unterschiede.

Bei Linde Gase kostet eine Flasche mit 70 % N₂ und 30 % CO₂ mit 50 Liter Inhalt mit gut 150 Euro exakt genauso viel wie eine Gasflasche mit 75 % O₂ und 25 % CO₂. Ein geringfügiger Unterschied ergibt sich lediglich aus dem dann gasförmigen Inhalt der Flaschen, welcher aus der unterschiedlichen Molekulardichte der Gase resultiert. Die 50 Literflasche mit 70 % Stickstoff/30 % Kohlendioxid enthält 11.100 Liter Gas, die Flasche mit 75 % Sauerstoff/25 % Kohlendioxid enthält dagegen 12.300 Liter Gas. Umgerechnet auf den Liter ergibt sich so ein Preis von 1,37 Cent pro Liter für die Stickstoffvariante und von 1,24 Cent/Liter für die Sauerstoffhaltige Gasmischung.³⁶

4.7. Technische Verfahren zum Einbringen von Schutzgas in die Verpackung

Bei einfachen, bzw. kleinen Verpackungsmaschinen wird das Schutzgas-Gemisch maschinell mit Überdruck in die noch offene Verpackung geblasen, was jedoch zwangsläufig zu Verlusten/Ungenauigkeiten führt.

Zuverlässiger und effektiver ist es, das Fleisch durch den Entzug der natürlichen Atmosphäre in der noch nicht endgültig geschlossenen Verpackung bei gleichzeitiger Zufuhr des Schutzgases von anderer Seite in eine MAP zu bringen. Wird der Verpackung bei schon aufgelegter, aber noch nicht versiegelter Oberfolie die Umgebungsluft durch Unterdruck entzogen, so entsteht in der Verpackung kurzzeitig eine Art Vakuum, das jedoch sogleich durch die Zuführung des Schutzgas-Gemischs aufgefüllt wird. Anschließend wird die Verpackung versiegelt.

³⁵[http://www.linde-gas.de/international/web/ig/de/like35lgde.nsf/repositorybyalias/biogon_fly_43589443/\\$file/BIOGON_Flyer_43589443.pdf](http://www.linde-gas.de/international/web/ig/de/like35lgde.nsf/repositorybyalias/biogon_fly_43589443/$file/BIOGON_Flyer_43589443.pdf), Seite 4

³⁶Anlagen „Datenblatt Biogon_oc_25_Sauerstoff.pdf“ + „Datenblatt Biogon_c_30_Stickstoff.pdf“

5. Exkurs: Sauerstoffhochdruckbehandlung von unverpacktem Frischfleisch in der Fleischwirtschaft und im Verkauf an der Bedienungstheke

Auch unmittelbar nach der Zerlegung/Portionierung in der Fleischwirtschaft oder für den Verkauf von loser Ware über den Fleischtresen kann eine Sauerstoffbehandlung von Fleisch angewandt werden. Das Fleisch wird hierzu vorher aufgeschnitten und dann in Druckkammern einer Sauerstoffhochdruckbehandlung unterzogen.³⁷ Nicht geeignet für dieses Verfahren sind wahrscheinlich dickere Fleischkörper, da der Sauerstoff nach Experimenten des Max-Rubner-Instituts (MRI) auch unter Druck nicht in der Lage war, tiefer als wenige Zentimeter ins Muskelfleisch einzudringen.

Der Effekt der Druck-Begasung von losem Frischfleisch mit hochkonzentriertem Sauerstoff: Das Fleisch ist nach einer solchen Behandlung außen rot mit einem dunklen Kern.³⁸

Die Kennzeichnung einer künstlich herbeigeführten Veränderung der Fleischfarbe ist gesetzlich nicht vorgeschrieben.

Der Anbieter des Sauerstoff-Druckbehandlungs-Verfahrens VivO₂tec hat jedoch nichts gegen freiwillige Kennzeichnungen einzuwenden, „da die Sauerstoffanwendung dem Verbraucher ruhig mitgeteilt werden sollte, zumal der Begriff des Sauerstoffs beim Verbraucher positiv besetzt ist.“³⁹

³⁷http://www.vivotec.de/4_1_systemloesung.php (28.10.09)

³⁸Artikel „Aufrötung von Rindfleisch durch Sauerstoffhochdruckbehandlung“ von P. Nitsch, Max-Rubner-Institut, aus Fleischwirtschaft 04/2009, Seiten 98-101

³⁹http://www.vivotec.de/6_1_texte.php (27.10.09)