

Erstellung eines Konzeptes zur  
Entwicklung der Dienstleistung  
„Ozon als Spezialgas“

A. Egger, S. Vorbach, U. Gelbmann, R. Hermann

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**43/2007**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Erstellung eines Konzeptes zur Entwicklung der Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“

Mag. Andreas Egger  
Oxy3 - Mag Andreas Egger

## **ProjektmitarbeiterInnen**

Ao. Univ. Prof. DI. Dr. Stefan Vorbach  
Dr. Ulrike Gelbmann

Inst. f. Innovations- u. Umweltmanagement, KF-Uni Graz

Ing. Mag. Robert Hermann  
Ausseninstitut, Montanuniversität Leoben

Hartberg, Dezember 2007

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT. Sie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at) und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	5
Abstract.....	7
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b> 9
1.1	Allgemeine Einführung..... 9
1.2	Schwerpunkt der Arbeit..... 9
1.3	Einpassung in die Programmlinie..... 9
1.4	Aufbau des Endberichtes..... 10
<b>2</b>	<b>Ziele des Projektes.....</b> 11
<b>3</b>	<b>Inhalte und Ergebnisse des Projektes.....</b> 12
3.1	Verwendete Methoden und Daten..... 12
3.2	Instrument und Erhebung..... 12
3.2.1	Aufbau des Fragebogens..... 13
3.2.2	Qualitative empirische Untersuchung..... 13
3.3	Stand der Technik..... 14
3.4	Innovationsgehalt des Projektes..... 16
3.5	Eigenschaften der Dienstleistung Ozon und Vorzüge gegenüber anderen Oxidationsmitteln..... 17
<b>4</b>	<b>Beschreibung der Ergebnisse.....</b> 18
4.1	Potenzielle Anwendungsgebiete von Ozon..... 18
4.1.1	Wasseraufbereitung..... 19
4.1.2	Medizinischer Bereich..... 20
4.2	Alternative Oxidationsmittel..... 20
4.2.1	Chlordioxid..... 20
4.2.2	Hypochlorite..... 21
4.2.3	Chlor..... 22
4.2.4	Wasserstoffperoxid..... 23
4.2.5	Natriumdithionit..... 25
4.2.6	Hydroxyl Radikale..... 26
4.3	Vergleich von Ozon mit den herkömmlichen Oxidationsmitteln..... 27
4.3.1	Stärken / Schwächen-Analyse von Ozon gegenüber alternativen Oxidationsmitteln..... 27
<b>5</b>	<b>Analyse bestehender Dienstleistungen im Spezialgasbereich.....</b> 29
5.1	Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen dieser Dienstleistung..... 30
5.1.1	Chemikalienrecht..... 31
5.1.2	TÜV Zertifizierung..... 34
5.1.3	Ö-Normen..... 35
5.1.4	CE – Kennzeichnung..... 36
5.1.5	Niederspannungsrichtlinie..... 37
5.2	Analyse und Entwicklung Allgemeiner Geschäftsbedingungen (AGB)..... 38
5.2.1	Analyse der AGB österreichischer Gaslieferanten und Chemikalienhändler..... 38
5.2.2	Für Oxy3 mögliche AGB Inhaltspunkte..... 41
5.2.3	Logistische Anforderungen an die Dienstleistung..... 42
<b>6</b>	<b>Marktanalyse.....</b> 44
6.1	Vorstudie: Erhebung des Marktpotenzials..... 44
6.1.1	Ergebnis der Telefonbefragung..... 46
6.1.2	Konkurrenzanalyse..... 48
6.2	Repräsentative quantitative Erhebung..... 48
6.3	Qualitative Erhebung: Durchführung von leitfadengestützten ExpertInneninterviews..... 53
6.4	Analyse potenzieller (Vertriebs-)Partner auf der Basis von Interviews bzw. Vorgesprächen..... 60
<b>7</b>	<b>Entwicklung der Dienstleistung.....</b> 61
7.1	Darstellung der Varianten..... 61
7.2	Entwicklung eines Bewertungssystems für die einzelnen Varianten..... 62
7.3	Bewertung der Varianten..... 63
<b>8</b>	<b>Ökonomische Betrachtung der Dienstleistung.....</b> 64
8.1	Ermittlung der Kosten für Fertigungsmaterial..... 64
8.2	Zuschlagkalkulation für eine Ozonflasche..... 66
8.2.1	Zuschlagkalkulation für Variante 1..... 66
8.2.2	Zuschlagkalkulation für Variante 6..... 72
<b>9</b>	<b>Businessplanentwicklung.....</b> 79

<b>10</b>	<b>Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Projektes .....</b>	<b>84</b>
10.1	<b>Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie.....</b>	<b>84</b>
10.2	<b>Beitrag zu den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung .....</b>	<b>84</b>
10.3	<b>Einbeziehung der Zielgruppen.....</b>	<b>85</b>
10.4	<b>Umsetzungspotenziale des Projektes.....</b>	<b>85</b>
<b>11</b>	<b>Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen.....</b>	<b>87</b>
11.1	<b>Erkenntnisse des Projektteams.....</b>	<b>87</b>
11.2	<b>Weitere Vorgehensweise.....</b>	<b>87</b>
11.3	<b>Interessierte Zielgruppen .....</b>	<b>87</b>
11.3.1	AnwenderInnen der Dienstleistung.....	87
11.3.2	Andere Zielgruppen .....	88
<b>12</b>	<b>Ausblick/Empfehlungen .....</b>	<b>88</b>
12.1	<b>Chancen/Schwierigkeiten/Risiken bei der Realisierung/Umsetzung.....</b>	<b>88</b>
12.2	<b>Empfehlungen.....</b>	<b>88</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis / Abbildungsverzeichnis / Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>89</b>
13.1	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>89</b>
13.2	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>96</b>
13.3	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>97</b>

# Kurzfassung

## Ausgangssituation

Oxy3 entwickelt und produziert seit einigen Jahren Ozonerzeugungsanlagen auf elektrochemischer Basis. Diese Geräte sind einfach aufgebaut, bedienerfreundlich und machen Ozon rasch verfügbar. Diese technische Entwicklung macht es möglich, Ozon ohne großen technischen Aufwand zu erzeugen und somit das Oxidationsmittel Ozon einem breiteren KundInnensegment in Form einer Dienstleistung anzubieten.

## Inhalte und Zielsetzungen

Die inhaltlichen Ziele des Projektes „Ozon als Dienstleistung“ liegen in der ökonomischen und ökologischen Analyse, das Gas „Ozon“ in einer derzeit am Markt nicht verfügbaren Weise als Dienstleistung anzubieten. Ziel des Projektes ist es, einen Businessplan zu entwickeln, der zum einen als internes Strategiepapier und zum anderen als Geschäftsplan zur praktischen Umsetzung der „Dienstleistung Ozon“ dienen soll.

Die Erhebung und die dazugehörige strukturierte Erfassung jener Einrichtungen und Institutionen, die potenziell als Anwender der „Dienstleistung Ozon“ in Frage kommen, marktanalytische, ökonomische, rechtliche und logistische Überlegungen und Betrachtungen potenzieller KonkurrentInnen sind dabei grundlegende Projektinhalte.

Ein weiterer wichtiger inhaltlicher Aspekt beschäftigt sich mit Fragen der Nutzung von vorhandenen bzw. bestehenden Vertriebsnetzen und den dazugehörigen Kooperationsmodalitäten für den Fall einer Zusammenarbeit.

## Methodische Vorgehensweise

Die im Projekt vorliegende Methodik der Datenerhebung erfolgte zu einem großen Teil über Internetrecherchen. Diese wurden durch Literaturrecherchen in einschlägigen Universitätsbibliotheken und Zeitschriftendatenbanken unterstützt, das KundInneninteresse an Ozon wurde mittels einer Telefonbefragung recherchiert, dazu kamen qualitative Befragungen potenzieller KundInnen bzw. AnwenderInnen der Dienstleistung.

Die Methodik der Entwicklung der Dienstleistung stützte sich auf die Bildung verschiedener Varianten, die einerseits auf ihre Durchführbarkeit hin überprüft wurden, andererseits auch aus ökonomischen Aspekten heraus betrachtet wurden. Da für die ökonomische Betrachtung nur grob abschätzbare Kosten angenommen werden konnten, bediente sich das Projektteam der Anwendung einer Vollkostenrechnung.

## Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurden derzeit bereits bekannte Anwendungsbereiche von Ozon erhoben. Ozon findet Anwendung in zahlreichen Laboratorien, beispielsweise zur Ozonisierung oder der Herstellung von Aroma- und Duftstoffen. In der Technik ist die Ozonanwendung ebenfalls weit verbreitet (Bleichprozesse, Medizin, Kunststoffindustrie, Trinkwasseraufbereitung etc.). Die Erhebung und Strukturierung alternativer – bezogen auf Ozon – und derzeit in der Technik angewandeter Oxidationsmittel und deren Bewertung nach ausgewählten Kriterien zeigten, dass Ozon in Bezug auf Parameter wie Reaktionszeit, Umweltfreundlichkeit im Reaktionsprozess sowie Phasengebundenheit klare Vorteile gegenüber den verglichenen herkömmlichen Oxidationsmitteln aufweist.

Eine erste Studie des österreichischen bzw. deutschen Marktes wurde zunächst mittels Sekundäranalyse durchgeführt. Es wurden potenzielle ZielkundInnen definiert und relevante Unternehmen und Institutionen, sowohl EndkundInnen als auch Handelsunternehmen, erhoben. Die Unterteilung erfolgte nach der Branchenzugehörigkeit der jeweiligen Unternehmen/Institutionen. Mithilfe von Fragebögen und Telefonbefragungen wurde in einer groben Primärstudie das Interesse an Ozon als Dienstleistung nachgefragt und erhoben.

Einen weiteren wesentlichen Schritt zur Charakterisierung der Dienstleistung Ozon stellten die Erhebungen des Dienstleistungspotenzials von Ozon dar. Die Recherche wissenschaftlicher Literatur zum Thema Dienstleistung, die Adaptierung der Erkenntnisse an die Anforderungen, welche an eine Dienstleistung Ozon gestellt werden, und eine dazugehörige Analyse zeigten Vorteile der Dienstleistung auf. Diese Vorteile zeigen sich sowohl gegenüber anderen Oxidationsmitteln als auch gegenüber einer Investition in einen herkömmlichen Ozongenerator.

Ozon ist ein Schleimhaut reizendes Gas, ein Umweltgift und es besitzt stark toxische Wirkung. Wenn es vom Menschen in höheren Dosen eingeatmet wird, führt es zum Tod. Diese Tatsache machte eine Recherche der ökologischen Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit Ozon

notwendig. Die Toxizität, seine Auswirkungen auf die Gesundheit, sicherheitstechnische Aspekte und Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Ozon wurden in diesem Zusammenhang erhoben. Die Recherche der rechtlichen Rahmenbedingungen gab einen großen Überblick über Verantwortlichkeiten des/der Herstellers/Herstellerin bzw. des/der Nutzers/Nutzerin, sowie die Hinweispflichten auf besondere Gefahren. Sie erörterte aber auch die für Oxy3 notwendigen Inhaltspunkte der AGB, zutreffende TÜV-Bestimmungen, den Anwendungsbereich der CE - Kennzeichnung und ÖNORMEN, die sich mit der Thematik Ozon beschäftigen.

In weiterer Folge wurden die logistischen Anforderungen an die Dienstleistung bearbeitet, verschiedene Absatz- und Vertriebsmodalitäten recherchiert und die Möglichkeiten verschiedener Kooperationen und Netzwerke diskutiert und nach möglichen Kooperationsstrategien gesucht. Basierend auf den Erkenntnissen der ersten Marktstudie wurde eine umfangreiche empirische Marktanalyse durchgeführt. Da bei der empirischen Erhebung nicht der erwünschte Rücklauf erreicht werden konnte, wurde zusätzlich eine qualitative Marktanalyse durchgeführt, wobei ausgewählte Zielgruppen in Form von persönlichen Interviews zum Thema Ozon aus der Flasche Stellung nehmen konnten.

Die Marktanalysen bildeten die Grundlage für die Erstellung eines Businessplans. Die Erfassung der Grundanforderungen an die Dienstleistung ermöglichte nachfolgend eine erste Abschätzung davon, bis zu welchen Größenordnungen hin das Anbieten der Dienstleistung Ozon überhaupt sinnvoll ist.

Mit Hilfe dieser Erkenntnisse wurden verschiedene Varianten entwickelt, die den Ablauf der Dienstleistung, mögliche Formen einer Kooperation und einer dazugehörigen Stärke - Schwächenanalyse im Detail bearbeiteten.

Die Beschreibung und Bewertung der Varianten enthält Angaben über das unternehmerische Gesamtkonzept sowie auch das wirtschaftliche Umfeld der Dienstleistung. Durch die ökonomische Betrachtung einiger aus der Bewertung als Favoriten hervorgegangener Varianten wurden Kostenabschätzungen angestellt, die in weiterer Folge einen Businessplan entstehen ließen.

Der nun vorliegende grobe Businessplan entwickelte sich zu einem wichtigen Strategiepapier und dient dazu, als Kontrollinstrument für die praktische Umsetzung der Unternehmensidee – im vorliegenden Fall des „innovativen Dienstleistungskonzeptes“ zu fungieren.

# Abstract

## Initial situation

Oxy3 has been developing and producing electrochemical equipment for the production of ozone for many years. This equipment is constructed in a simple way, easy to operate, and ozone is quickly available. This development allows the production of ozone without high-tech equipment and its service orientation offers the possibility to provide ozone to a higher number of customers.

## Content and aims

The main aims of the project "service ozone as a special gas" are based on economical and ecological analysis by offering ozone as a service, which has not been available up to now under the same conditions. The main target is to create a business plan including structured data of institutions and potential customers of this service. Marketing analysis, ecological and logistical considerations, legal formalities and a general consideration of competitors are included as well. Another very important aspect checks available distribution networks and conditions for a possible cooperation.

## Methodology

The methodology of data collection used in this project consists of internet usage combined with data collection in different university libraries. The customer's interest in a "service ozone as a special gas" was partly questioned by telephone, potential customers or users of the service ozone were also qualitatively questioned.

The methodology of the development of the service was based on a development of different variants of the service. On the one hand the feasibility of the service was investigated on the other hand economical aspects were evaluated as well. For the reason that costs could only be roughly estimated, the project team used the method of absorption costing.

## Results

In a first step already known application areas in usage of ozone were ascertained. Ozone is used in many laboratories, for example as an oxidizer or for the synthesis of scents. It is state of the art to use ozone in different technical processes (bleaching, medicines, preparation of drinking water, etc.). Ozone, which is a strong oxidant, has been compared to selected oxidants used in laboratories. The analyzed parameters (reaction time, reaction not bonded by phases, eco-friendly after a process) have given ozone an exceptionally good result.

First marketing analyses have given us a general view about the marketing situation in Austria and Germany. Potential customers have been defined and in a second step have been classified in end-customers and commercial enterprises and have been associated to their branch. Supported by questionnaires and inquiries by telephone the interest in "service of ozone as a special gas" has also been questioned.

Another important step for the characterization of the potential of "service ozone" was the investigations of scientific papers dealing with the conception "service". Some of these investigations brought up a number of advantages of "service ozone". Ozone is a much more efficient oxidant than other chemicals, on the other hand the service has economical advantages over the investment in conventional ozone generators.

Ozone is a very strong chemical, its chemical attributes irritate mucous membranes, it is an environmental toxin, toxic for human beings and it kills people, when it is inhaled. This matter of fact made it necessary to investigate the ecological conditions of ozone.

The screening of legal conditions gave us an overview of producer's responsibilities, the obligation of information about special hazards. The legal survey discussed questions about delivery conditions, safety aspects, and many more.

Furthermore, logistic aspects have already been worked out, focusing on the following aspects:

- delivery conditions
- questions about distribution
- cooperation and existing networks
- possible cooperating strategies

Based on the findings of our first marketing analysis the investigations were resumed by empirical analysis. In a first step the empirical studies were not as successful as expected. For this reason the team decided to get more information by an additional qualitative analysis. Selected target groups were questioned about their opinion concerning the use of service ozone.

These results brought up further information about the market situation and it also built a reasonable basis for the development of the service and the business plan. Further intensive questioning of potential customers facilitated the estimation of the amounts of ozone gas needed when provided as a service.

Based on this information different variants of the service could be developed. These variants contained detailed results of possible cooperation strategies and SWOT analysis. The general description of the variants and their validation includes detailed information about an overall concept, including the whole economical periphery. The additional economical evaluation brought up a favorite variant. This favorite variant was used for an economical evaluation, where the costs of the whole service were estimated. Based on these estimations a business plan was created, which can be seen as a structural paper and as a controlling instrument for the practical implementation of the idea to offer an innovative service.

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeine Einführung

Die heutigen technischen Möglichkeiten im Bereich der Ozonsynthese bieten nicht die Möglichkeit, das Gas „Ozon“ als Spezialgas und somit Kunden als Dienstleistung zur Verfügung zu stellen. Benötigt man Ozon, so lässt sich dieses ausschließlich durch herkömmliche Ozonerzeugungsanlagen synthetisieren. Diese Anlagen sind durch einen hohen apparativen Aufwand gekennzeichnet, der Anwender muss sich einen teuren Generator kaufen um die Vorzüge von Ozon für notwendige Prozesse nutzen zu können.

Ozon ist ein sehr starkes Oxidationsmittel und kann als Oxidationspartner in chemischen Reaktionen fungieren, wobei Schad- oder Störstoffe effizient und ohne Bildung von schädlichen Nebenprodukten beseitigt werden.

Durch die Entwicklung der elektrochemischen Methode zur Synthese von Ozon ist man in der Lage, Ozon quasi in Flaschen zu füllen. Diese Flaschen können nach einem handelsüblichen Vertriebsmuster (hierfür kann als Beispiel die Vertriebsmethodik eines Spezialgaslieferanten herangezogen werden) in Form einer Dienstleistung an potenzielle Kunden weitergegeben werden.

Diese Dienstleistung bietet Nutzern definierter Mengen an Ozon die Möglichkeit, Ozon geräteunabhängig zu verwenden. Der große Vorteil für den Anwender besteht darin, dass das Gas als Dienstleistung in exakt definierten Mengen und zu dem vom ihm gewünschten Zeitpunkt verfügbar ist.

Die Analyse des Marktes, die Modellierung und Darstellung einer Dienstleistung inklusive deren strategischer Umsetzung bilden das Fundament dieser Arbeit. In weiterer Folge wurden logistische Möglichkeiten durchleuchtet, marktstrategische Fragen bearbeitet und ökonomische Aspekte zur Umsetzung der Dienstleistung evaluiert und erörtert.

## 1.2 Schwerpunkt der Arbeit

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Evaluierung und Systematisierung der Aspekte zur Umsetzung der Dienstleistung. Neben der Darstellung potenzieller Anwendungsgebiete und umfangreicher Marktrecherchen konzentrierte sich das Projektteam anfangs auf die Analyse der Rahmenbedingungen. Rechtliche, ökologische und logistische Anforderungen werden dargestellt und bieten die Grundlage zur Ermittlung der Detailspekte der Dienstleistung.

Zur Abschätzung der Dienstleistung selbst wurden neun Varianten erarbeitet. Die Varianten wurden auf ihre ökonomische Machbarkeit hin untersucht und nach verschiedenen Kriterien bewertet. Mit Hilfe der Bewertung der für die Umsetzung der Dienstleistung wichtigsten Aspekte konnte eine Kostenabschätzung für 2 Varianten durchgeführt werden. Diese wurde so angelegt, dass sowohl wirtschaftliche Aspekte des Antragstellers (Absatzmengen, etc.), als auch die Leihgebühren der Flaschen in die Betrachtung mit aufgenommen wurden.

Die ökonomischen Erkenntnisse und die intensive Evaluierung der Varianten wurden als Basis zur Entwicklung des Businessplans herangezogen.

## 1.3 Einpassung in die Programmlinie

Das Gesamtziel der Programmlinie nach innovativen Technologiesprüngen mit hohem Marktpotenzial die nachhaltige Impulse setzen, umfasst schwerpunktmäßig das Ziel „Produkte und Dienstleistungen von Morgen für den Bedarf von Morgen“. Die Ergebnisse des vorliegenden Endberichts zeigen, dass unter speziellen Rahmenbedingungen eine ökoeffiziente Bereitstellung von Ozon als Dienstleistung ökonomisch durchaus sinnvoll erscheint, wenn die Anforderungen und Bedürfnisse der Verbraucher nach Anwenderfreundlichkeit und Nutzenoptimierung mit geringem Aufwand befriedigt werden können. Im vorliegenden Projekt wurde die Dienstleistung Ozon, die eine unmittelbare Alternative zum Kauf von Ozongeneratoren darstellt, untersucht. Je flexibler und kundenspezifischer (Ozonmenge, Zustellung, Service, usw.) dieses Dienstleistungspaket angeboten werden kann, desto planbarer ist der erzielbare Nutzen für den Kunden. Dadurch kann die Nutzungsintensität gesteigert, der Kauf von teuren Ozongeneratoren vermieden und den Verbrauchern eine genau definierte Menge an Ozon, in widerbefüllbaren Flaschen zur Verfügung gestellt werden. Durch diese Dienstleistung können wertvolle Primär-

rohstoffe eingespart sowie eine Reduktion des Ressourceneinsatzes im Bereich des Generatorbaus erreicht werden.

Die Ergebnisse und Inhalte des vorliegenden Projektes setzen unmittelbar folgende Leitprinzipien der nachhaltigen Technologieentwicklung in die Praxis um:

- Das Prinzip der Dienstleistung-, Service- und Nutzenorientierung in der Form, dass nicht primär der Verkauf von Ozongeneratoren, sondern der Verkauf des Gases im Mittelpunkt der Überlegungen steht.
- Das Effizienzprinzip dessen Zielsetzung Energie-, Material- und Kosteneffizienz ist und durch die Verwendung von widerbefüllbaren Flaschen und der Bereitstellung von genau nach Kundenwunsch definierten Mengen an Ozon untermauert wird. Weiters brauchen Unternehmen, die Ozon nur in geringen Mengen oder unregelmäßigen Zeitabständen benötigen, keine kostenintensiven Ozongeneratoren mehr zu erwerben.
- Das Prinzip der Rezyklierungsfähigkeit durch den Einsatz von widerbefüllbaren Flaschen mit dem Vorteil, dass diese Jahre genutzt werden können.
- Das Prinzip der Einpassung, Flexibilität, Adaptionsfähigkeit und Lernfähigkeit da die Entwicklung dieser Form von Dienstleistung hoch innovativ und das Einsatzpotenzial (bereitgestellte Ozonmenge, Befüllintervalle, Vertriebslogistik, usw.) den Bedürfnissen der Kunden bzw. neuen Gegebenheiten angepasst werden kann.
- Das Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität durch den innovativen Konzeptansatz mit dem damit verbundenen Marktpotenzial, sowie der Möglichkeit für Unternehmen, die bis dato den Einsatz von Ozon aus Kostengründen ausgeschlossen haben, doch einzusetzen.

Aufbauend auf diesem Machbarkeitskonzept soll entsprechend einer Gesamtstrategie ein wirtschaftsbezogenes Grundlagenforschungsprojekt bzw. eine Technologie- und Komponententwicklung aufgesetzt werden. Damit wird auch die Einbindung der Wirtschaft mit einer Schwerpunktverlagerung von Grundlagenarbeiten hin zu Entwicklungsprojekten sichergestellt und die Übereinstimmung der Projektziele mit der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ nochmals unterstrichen.

## 1.4 Aufbau des Endberichtes

Der Endbericht ist so aufgebaut, dass am Beginn kurz die Motivation zur Durchführung des Projektes beschreiben wird. Neben der Ausgangssituation für den Antragsteller werden der Stand der Technik und der Kern der Innovation kurz erläutert.

Nach einer kurzen Einleitung und der Beschreibung der Projektziele werden die Inhalte und Ergebnisse des Projektes detailliert dargestellt.

Der Hauptteil des Berichtes stützt sich auf folgende Punkte:

- Vergleich verschiedener Oxidationsmittel
- Rechtliche und arbeitssicherheitstechnische Rahmenbedingungen
- Marktanalyse
- Entwicklung verschiedener Dienstleistungsvarianten (mögliche Kooperationsformen etc.)
- Evaluierung und ökonomische Betrachtung der Dienstleistung
- Entwicklung eines Businessplans

Am Ende wurde versucht, eine Abschätzung über die aus dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse zu geben, als auch potenzielle Risiken bei der Umsetzung der Dienstleistung darzustellen.

## 2 Ziele des Projektes

Das vorliegende Projekt war so angelegt, dass durch gezielte Marktanalysen und die dazugehörigen Recherchen im Bereich der chemischen Industrie (Laboratorien, etc.) die Anforderungen des Marktes analysiert wurden. Diesbezüglich wurden folgende Bereiche erörtert:

- Organisatorische Anforderungen an die Dienstleistung in Zusammenhang mit der zugrunde liegenden Logistik
- Ökonomische Betrachtungen, wie z.B. der Kosten der Dienstleistung
- Kosten der logistischen Aspekte des Spezialgases
- Kosten–Nutzen Analyse der „Dienstleistungsanwendung“, einerseits im Vergleich zu herkömmlichen Ozongeräten, andererseits der ökonomische Vergleich mit alternativen bzw. herkömmlichen Oxidationsmitteln
- Ökologische Betrachtung, insbesondere eine Abschätzung der positiven ökologischen Auswirkungen durch die Substitution chemischer Oxidationsmittel
- Betrachtung der Umweltverträglichkeit, arbeitssicherheitstechnische Betrachtungen und Abschätzung der Ressourceneffizienz
- Rechtliche Anforderungen, betreffend Gewährleistung, Haftung, Geheimhaltung und Umgang mit Ozon
- Technische Anforderungen inklusive einer Mengenabschätzung der „als Dienstleistung“ angebotenen Gase, Medienversorgung und technisch – logistische Betrachtungen

Die inhaltlichen Ziele des Projektes „Ozon als Dienstleistung“ lagen in der ökonomischen und ökologischen Betrachtung der angebotenen Dienstleistung. Die ersten Schritte des Projektes bildeten die Erhebung und die dazugehörige strukturierte Erfassung jener Einrichtungen und Institutionen, die potenziell als AnwenderInnen der „Dienstleistung Ozon“ in Frage kamen. Die Erhebung und die strukturierte Erfassung jener Einrichtungen und Institutionen, die potenziell als AnwenderInnen der Dienstleistung Ozon in Frage kommen wurde über Internetrecherchen, Branchenanalysen, ExpertInnengesprächen, einschlägigen Datenbanken – Fachverbänden, etc. durchgeführt.

Daraus abgeleitet wurde überprüft, ob sich die „Dienstleistung Ozon“ aus marktanalytischer, ökonomischer und logistischer Sicht in die Praxis umsetzen lässt. Ein weiteres wichtiges Augenmerk musste darauf gelegt werden, vorhandene bzw. bestehende Vertriebsnetze zu evaluieren und mögliche Kooperationspartner zu kontaktieren (zum Beispiel die Nutzung vorhandener Vertriebssysteme eines Gaslieferanten), um sie eventuell in ein Folgeprojekt einzubinden zu können. Dazu war es notwendig, mögliche Kooperationspartner zu suchen und die ökonomische und ökologische Machbarkeit der Dienstleistung zu hinterfragen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Varianten der Dienstleistung erarbeitet, welche aus unterschiedlicher Sicht beleuchtet und in weiterer Folge auf ihre praktische Umsetzbarkeit hin überprüft wurden.

## 3 Inhalte und Ergebnisse des Projektes

### 3.1 Verwendete Methoden und Daten

Bezüglich der verwendeten Daten und Informationen lässt sich folgendes festhalten: Die im Projekt vorliegende Methodik der Datenerhebung erfolgte zu einem großen Teil über Internetrecherchen. Diese Recherchen richteten sich an Datenbanken (wie z.B. Rechtsdatenbanken, medizinische Datenbanken) und schlossen die Homepages von Chemieunternehmen bzw. von chemischen Forschungseinrichtungen mit ein, um über grundlegende Eigenschaften von Ozon Auskunft geben zu können. Ebenfalls recherchiert wurden die Homepages potenzieller zukünftiger MitbewerberInnen, um die Wettbewerbssituation besser durchleuchten zu können.

Diese Vorarbeiten wurden durch Literaturrecherchen in einschlägigen Universitätsbibliotheken unterstützt, wobei hier insbesondere juristische Texte (z.B. die Chemikalienverordnung) zu Rate gezogen wurden.

Die Aufarbeitung der erhobenen Daten erfolgte über Sichten und Zusammenfassung der für Oxy3 wesentlichen Elemente. Es wurden aber auch inhaltsanalytische Methoden eingesetzt: So wurden Substitutionsprodukte von Ozon mittels speziell erarbeiteter Kriterien miteinander verglichen bzw. zu den jeweiligen Eigenschaften von Ozon in Beziehung gesetzt.

Erste KundInnenbefragungen wurden mithilfe von Telefoninterviews geführt. Dazu wurden die Telefonnummern in einschlägigen Datenbanken erhoben. Es folgte die Entwicklung eines standardisierten Fragebogens mit offenen und geschlossenen Fragen, der als Zufallsstichprobe den Befragten vorgelegt wurde. Den Abschluss der Befragung bildeten qualitative Interviews mit potenziellen Anwendern von Ozon.

### 3.2 Instrument und Erhebung

Für die angestrebte Primäranalyse wurde ein standardisierter Fragebogen erstellt und als Erhebungsinstrument eingesetzt.

Bei der Formulierung der Fragen wurden folgende Grundregeln beachtet:

- einfache, kurze aber präzise Frageformulierung
- Vermeidung von Suggestivfragen<sup>1</sup>
- Einsatz von Itemlisten zur Erleichterung der Beantwortung
- Verwendung von abwechselnd positiv und negativ formulierter Items / Statements um Ja- bzw. Nein-Sage-Effekte zu verhindern

Um Meinungen oder Einstellungen der Befragten zu bestimmten Themen zu erfahren, scheint die Verwendung von direkten Statements in mancher Hinsicht geeigneter als eine einfache Fragestellung.<sup>2</sup>

Nach Art der Antwortvorgabe, der Frageformulierung und nach der Funktion der Fragen im Fragebogen, werden folgende Fragetypen unterschieden, welche im erstellten Fragebogen Anwendung (siehe Anhang) fanden:

---

<sup>1</sup> Suggestivfragen lenken die Antwort in eine bestimmte Richtung. Es handelt sich hierbei weniger um eine gestellte Frage als vielmehr um eine Aufforderung, eine gestellte Frage in vorgegebener Weise zu beantworten.

<sup>2</sup> Friedrichs (1990) S. 205f

- *Einleitungsfragen* als Eisbrecher (Eröffnungsfragen)
- *offene* Fragen, ohne Antwortvorgabe, und *geschlossene* Fragen, mit vorgegebenen Antwortkategorien
- *direkte* Fragen zum Sachverhalt, ohne jegliche Umschweife, und Fragen mit *indirektem* Bezug zur Zieldimension, um Einstellungen von Personen über Umwege zu erfahren
- *Einstellungsfragen* (Meinungen, Präferenzen, Werte, Normen) und *Verhaltensfragen*

### 3.2.1 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen zur Operationalisierung der Forschungsfragen enthält insgesamt 8 Fragen, davon 4 Fragestellungen zur Thematik und 4 von soziodemografischer Natur, welche am Beginn des Fragebogens positioniert wurden.

Der Einleitungstext wurde in das Anschreiben gestellt, genaue Angaben zur Forschungsstelle und -zweck sowie Ausfüllhinweise finden sich ebenfalls dort. Des Weiteren wurde an dieser Stelle um vollständige Beantwortung der Fragen gebeten und auf die Datenauswertung in ausschließlich anonymisierter Form hingewiesen. Die Thematik des Fragebogens wurde erläutert, es wurde darauf hingewiesen, dass durch die Teilnahme an der Befragung letztendlich ökologisch besser verträgliche Oxidationsmittel auf dem Markt angeboten werden können.

Die Vorinformationen über den Fragebogen erhielten die Probanden durch ein Telefongespräch, aus diesem Grund wurden Einleitungstexte in Anschreiben als auch im Fragebogen selbst relativ kurz gestaltet.

Die genaue Analyse der Ergebnisse dieses quantitativen Messinstrumentes findet sich in Kapitel 6.2

### 3.2.2 Qualitative empirische Untersuchung

Ausgehend vom Innovationsgrad des vorliegenden Konzepts zeigten die Erkenntnisse der quantitativen Studie, dass unstrukturierte Interviews ein besseres Instrument für die vorliegende Problematik darstellten. Aufbauend auf den Themenbereichen der quantitativen Befragung wurde ein Interviewleitfaden mit einem Fragenkatalog entworfen. Der Interviewleitfaden (siehe Anhang) beinhaltet offene Fragen, deren Zweck es unter anderem war, die befragten Experten zu offenen Aussagen zur Thematik zu bewegen.

Die auch als Tiefeninterview<sup>3</sup> oder als fokussiertes Interview<sup>4</sup> bezeichnete Art der Befragung besteht in einem langen, intensiven Gespräch über vorgegebene Themen, welches der Interviewer in weitgehend eigener Regie so zu steuern versucht, dass er möglichst alle relevanten Meinungen und Einstellungen der befragten Person zu diesem Thema erfährt.<sup>5</sup> Kennzeichnend dafür sind die Anforderungen nach Nicht-Beeinflussung des Befragten, Interesse an dessen subjektiven Deutungen (Spezifität), Erfassung eines breiten Spektrums von Daten im Verlauf des Interviews sowie nach tiefgründiger Erfassung auch affektiver Reaktionen des Befragten.<sup>6</sup> Die Vorteile dieser Befragungsform liegen darin, dass<sup>7</sup>

<sup>3</sup> Vgl.: Salcher (1995) S. 34. Eine abweichende Definition des Begriffes Tiefeninterview trifft Lamnek, der die Miteinbeziehung psychoanalytischer Aspekte als konstituierend für ein Tiefeninterview betrachtet (vgl. Lamnek (1993) S. 81ff.).

<sup>4</sup> Vgl. Lamnek (1993) S. 79f.

<sup>5</sup> Salcher (1995) S. 34

<sup>6</sup> Vgl.: Hron (1982) S. 128ff.

<sup>7</sup> Vgl.: Salcher (1995) S.34ff.

- nach Dingen gefragt werden kann, die der Forscher zum Zeitpunkt der Fragestellung selbst noch nicht kennt,<sup>8</sup>
- auch Inhalte ergründet werden können, die den Befragten bislang nicht bewusst waren.

Kritik entzündet sich bei dieser Vorgehensweise vor allem daran, dass die Untersuchungsergebnisse statistischen Kriterien nicht ausreichend genügen. So ist insbesondere die Reliabilität (statistische Zuverlässigkeit) von Tiefeninterviews als gering einzuschätzen. Gründe dafür sind insbesondere die offene Frageform und die dadurch bedingte Abhängigkeit der Antworten vom Geschick des Interviewers sowie Sympathien und Antipathien zwischen Interviewer und Interviewtem.<sup>9</sup> Demgegenüber ist die Validität (inhaltliche Gültigkeit) von Tiefeninterviews gegenüber standardisierten Interviews höher einzuschätzen, da durch die offene, ungebundene Fragestellung und die Möglichkeit des Nachfragens eine genauere Erkundung dessen ermöglicht wird, was der Befragte tatsächlich meint und denkt.<sup>10</sup> Genau dieser Aspekt war wesentliche Forderung, die im Rahmen des vorliegenden Projektes durch die qualitativen Interviews erfüllt werden sollte.

Das fokussierte Interview selbst wird in nicht- bzw. halbdirektiver Interviewtechnik geführt.<sup>11</sup> Dabei werden die Fragen möglichst offen, aber doch zielgerichtet gestellt, keinesfalls dürfen Antwortkategorien vorgegeben werden („un- bzw. halbstrukturiert“).<sup>12</sup>

Die Ergebnisse der Befragung werden in den Kapiteln 6.2 und 6.3 genau erläutert.

### 3.3 Stand der Technik

Der heutige Stand der Technik in der Synthese von Ozon lässt keine Möglichkeiten zu, Ozon als Dienstleistung anzubieten. Derzeit kann Ozon als Reaktionsgas ausschließlich durch die Synthese in herkömmlichen Ozonerzeugungsanlagen gewonnen werden. Fast alle zur Zeit auf dem Markt verfügbaren Methoden zur Herstellung von Ozon basieren auf dem von Siemens patentierten Verfahren der stillen elektrischen Entladung. Ein Anteil der Sauerstoffmoleküle (aus der Luft oder Reinsauerstoff) im Einsatzgas wird im elektrischen Feld gespalten und lagert sich sofort an freie Sauerstoffmoleküle unter Bildung von Ozon an. Die dabei verwendeten Elektroden arbeiten nach dem Röhrensystem, bei dem drei konzentrische Rohre das Ozonelement bilden. Die äußere Rohrelektrode ist an ein Erdpotenzial angeschlossen. Sie wird in der Regel durch eine spezielle Kühlsole, durch Wasser oder Luft gekühlt, um die bei der Ozonherstellung entstehende Wärme abzuführen. In diese äußere Rohrelektrode wird als Dielektrikum ein spezielles Glasrohr eingeführt, welches mittels Abstandhaltern auf einer Hochspannungselektrode ruht. Zwischen diesen drei Elektroden vollzieht sich eine kontrollierte stille Elektronenentladung die ihrerseits die Bildung des Ozons aus Sauerstoff bewirkt. Der Nachteil der herkömmlichen Verfahren liegt im hohen apparativen Aufwand der marktüblichen Ozongeneratoren, was zur Folge hat, dass die Anschaffung dieser Geräte immer mit einem erheblichen Investitionsaufwand verbunden ist.

Als Reaktand bietet Ozon aber wesentliche Vorteile gegenüber anderen Oxidationsmitteln. Die Anwendung der Ozontechnologie ist sehr vielfältig. Als umweltfreundliches und zugleich starkes Oxidationsmittel kann es praktisch überall dort eingesetzt werden, wo Schad- oder Störstoffe durch Oxidationsprozesse effizient und ohne Bildung von schädlichen Nebenprodukten beseitigt werden können. Nachfolgend sind die Branchen aufgelistet, in denen der Einsatz der Ozontechnologie heute dem Stand der Technik entspricht.

<sup>8</sup> Lamnek erweitert diesen Ansatz dahingehend, dass auch bereits vorhandene Hypothesen durch die Befragung relativiert und modifiziert werden können (vgl. Lamnek (1993) S. 79)

<sup>9</sup> Vgl. dazu und zum Folgenden Salcher (1995) S. 42

<sup>10</sup> Lamnek (1993) S. 61. Umgekehrt wurden die Ergebnisse der empirischen Untersuchung nachträglich wiederum in den theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit integriert.

<sup>11</sup> Vgl.: Salcher (1995) S. 38

<sup>12</sup> Hron (1982) S.133

- Papier- und Zellstoffindustrie → Bleichen von Papier und Zellstoff
- Bekleidungsindustrie → Bleichen von Textilien
- Forschungseinrichtungen → Ozongeneratoren als Laborgeräte (chemische Synthese)
- Industrie- und Abwasseraufbereitung (Desinfektion)
- Industrien mit Kühlwassersystemen (Kühlwasserkreisläufen)
- Trinkwasserbereich (Desinfektion)

Der Bereich der Zellstoffbleiche bietet weltweit ein sehr großes Anwendungspotenzial für Ozon. Betrachtet man die Industrieländer (EU-Raum, USA), so geht die Tendenz aufgrund der immer strengeren Umweltgesetzgebung und den dazu gehörigen Auflagen in Richtung umweltschonender Bleichprozesse stark nach oben. Aufgrund der – nach heutigem Stand der Technik – sehr kostenintensiven Bleiche durch Ozon, wird derzeit in der Industrie noch immer die konventionelle Chlorbleiche angewendet. Im Durchschnitt benötigt man zum Bleichen einer Tonne Zellstoff ca. 3 kg Ozon. Alleine der Papier- und Zellstoffbereich, sowie die Aufbereitung von Trink- und Abwasser zeigen das wirtschaftliche Potenzial für Ozon, insbesondere deswegen, weil Ozon in vielen Bereichen ein wesentlich effizienteres Oxidationsmittel ist, als die zur Zeit verwendeten Chemikalien, wie z.B. Wasserstoffperoxid in der Papier- und Zellstoffindustrie.

Mit der herkömmlichen Methode sind Anwender von Ozon praktisch gezwungen, sich teure Ozongeneratoren anzuschaffen. Mit der herkömmlichen „stillen Entladungstechnologie“ ist es praktisch nicht möglich, Ozon als Dienstleistung anzubieten. Die Dienstleistung Ozon bietet aber gerade potenziellen Nutzern definierter Mengen an Ozon die Möglichkeit, dieses Spezialgas geräteunabhängig zu beziehen. Der große Vorteil für den Anwender besteht darin, dass das Gas als Dienstleistung in exakt definierten Mengen und zu dem vom Kunden gewünschten Zeitpunkt zur Verfügung steht.

Die Methode, auf elektrochemischem Weg Ozon zu erzeugen, ist in der Technik erst seit dem Zeitpunkt, als Diamantelektroden verfügbar waren, bekannt. Es gibt einige wissenschaftliche Veröffentlichungen, nach deren Erkenntnis dotierte Diamanten auf Pb / PbO Elektroden im Zusammenspiel mit geeigneten Elektrolyten Ozon erzeugen können. Derzeit gibt es diesbezüglich noch keine großtechnische Lösung am Markt.

Beim vom Antragsteller verwendeten Verfahren zur Ozonerzeugung werden die oben genannten Pb / PbO Elektroden durch Elektroden ersetzt, welche eine wesentlich höhere Lebensdauer besitzen. Einer der möglichen Werkstoffe ist dabei Titan. Dieser Grundstoff hätte den Vorteil, dass er ein höher schmelzender, mechanisch belastbarer und widerstandsfähigerer Werkstoff als Blei ist.

Verglichen mit derzeit üblichen Ozonsynthesemethoden ist der Geräteaufwand der elektrochemischen Herstellung um einiges geringer. Auch können Ausbeute und Konzentration an Ozon anwendungsspezifisch über die Gehäuseadaptierung geregelt und variiert werden.

Durch die elektrochemische Synthese von Ozon wird die Methodik der „Stillen Entladung“ über Variationen von Hochspannung am Erzeugermodul völlig revolutioniert. Die elektrochemische Variante synthetisiert Ozon unter Einsatz von Niederspannung und macht durch ein adaptiertes Anoden / Kathoden Paket die Synthese von exakt definierbaren Ozonmengen möglich. Durch eine neuartige Entwicklung der Kombination aus Anode / Kathode, der Regulierung des Strombedarfs und der Adaptierung der Anodengröße, können sowohl die Ozonleistung (g/h), als auch die Gesamtmenge des synthetisierten Ozons geregelt werden. Diese Entwicklung ermöglicht es, dass man Ozon als Dienstleistung bzw. als Spezialgas anbieten kann.

Derzeit ist es nicht möglich, Ozon als Gas käuflich zu erwerben. Die Dienstleistung Ozon soll in erster Linie jene Anwender ansprechen, die aufgrund ökonomischer Überlegungen nicht im Stande sind, sich teure Ozonanlagen anzuschaffen. Betrachtet man beispielhaft ein F&E Labor, das für seine chemischen Synthesen begrenzte Mengen an Ozon benötigen würde, so kann dieses nach dem heutigen Stand der Technik Ozon nicht käuflich erwerben. Mit dem Angebot Ozon als Dienstleistung könnten zum Beispiel Versuchslabors gezielte Mengen dieses Oxidationsmittels erwerben und somit aus ökologischer Sicht bedenkliche chemische Oxidantien für ihre Versuche durch das umweltfreundliche Ozon (dieses zerfällt nach der Oxidation zu reinem O<sub>2</sub>) ersetzen.

Die strategische Umsetzung, der dahinter verborgene logistische Aufwand, marktstrategische Fragen und die ökonomischen Aspekte zur Umsetzung der Dienstleistung Ozon sollen im Rahmen dieses Projektes hinterfragt und erörtert werden.

### 3.4 Innovationsgehalt des Projektes

Eine Möglichkeit Innovationen einzuteilen, ist die Gliederung in Innovationsgrade. Der Innovationsgrad steht in engem Zusammenhang mit dem Neuheitsgrad. Es wird versucht den Innovationsgrad des vorliegenden Konzeptes zu ermitteln um daraus Schlussfolgerungen für das Marketingkonzept zu finden.

In der Literatur ist vor allem die folgende Unterscheidung geläufig:

- **Revolutionäre Innovation**

Revolutionäre Innovationen werden auch als radikale Innovationen bezeichnet. Sie weisen einen hohen Innovationsgrad auf und verändern den, ihnen zugeteilten, Markt in hohem Ausmaß.

Revolutionäre Innovationen kommen in der Dienstleistungsbranche eher selten vor. Allerdings entspricht das vorliegende Konzept am ehesten dem Terminus „radikale Innovation“, da der derzeitige Markt kein vergleichbares Konzept aufweisen kann.

- **Evolutionäre Innovation**<sup>13</sup>

Man bezeichnet sie auch als Verbesserungsinnovationen oder Nachfolgerinnovationen. Die bestehende Leistung wird nicht von einer Neuen abgelöst, sondern es wird angestrebt durch kontinuierliche Veränderung die Leistung stetig zu verbessern.<sup>14</sup> Für die KundInnen sind diese Veränderungen in der Regel nicht oder kaum wahrnehmbar.

Beim Angebot von „Ozon als Dienstleistung“ handelt es sich im Gegensatz zur ursprünglichen Erwartung des Projektteams tatsächlich um eine radikale bzw. revolutionäre Innovation. Zwar sind den potenziellen Anwendern die Implikationen des Einsatzes von Ozon und seine Wirkungen bekannt, mit der Bereitstellung von Ozon in situ in geringen Mengen können sie aber definitiv wenig verbinden. Jedenfalls ist der Innovationsgehalt des Projektes als sehr hoch einzustufen, da eine ähnliche Dienstleistung bisher im Untersuchungsraum völlig unbekannt ist.

#### **Innovationsbarrieren**

Die Durchsetzung von Innovationen gestaltet sich keineswegs problemlos. In vielen Fällen treten Widerstände von verschiedenen Seiten auf, die das Vorankommen des Prozesses behindern.

Vor allem die mangelnden Möglichkeiten Innovationen vor Imitationen zu schützen, sind eine erhebliche Innovationsbarriere. Dieses offensichtliche Hemmnis kann sich auf die Innovationstätigkeit eines Unternehmens aber auch positiv auswirken, da der Zwang entsteht, die angebotenen Leistungen ständig weiter- oder neu zu entwickeln.<sup>15</sup>

Im Allgemeinen, unterscheidet man die folgenden Arten von Barrieren:

---

<sup>13</sup> Vgl.: Hauschildt (1997) S. 12

<sup>14</sup> Vgl.: Bierfelder (1994) S. 28

<sup>15</sup> Vgl.: Hipp/Herstatt/Husmann (2003) S. 342

#### ▪ Willensbarrieren

Unter Willensbarrieren versteht man Widerstände seitens verschiedener Personengruppen, die grundsätzlich einen aktuellen Zustand beibehalten wollen. Die durch die Innovation auftretenden Neuerungen schaffen Unsicherheit, welche die Betroffenen verhindern wollen.<sup>16</sup> Widerstände sind vor allem von MitarbeiterInnen zu erwarten, die befürchten, dass sie durch die Innovation in der Zukunft schlechter gestellt werden. Schumpeter definiert Innovation als „schöpferische Zerstörung“, dh. die Folgen einer Innovation im Unternehmen sind mitunter für einzelne Personengruppen negativ.<sup>17</sup> Es erscheint daher sinnvoll, schon vor dem eigentlichen Innovationsstart, notwendige personalbezogene Entwicklungen abzuschätzen und darauf zu reagieren.

In dem konkret betrachteten Fall von „Ozon als Dienstleistung“ sah sich das Unternehmen mit relativ vielen Barrieren konfrontiert. Zum einen war das Konzept nicht bekannt, zum anderen war Ozon selbst mit negativen Wertungen behaftet, wie die Auswertung der Marktanalyse noch zeigen wird.

#### ▪ Fähigkeitsbarrieren

Fähigkeitsbarrieren beschäftigen sich mit dem Objekt der Innovation. Die Innovation berührt eine Mehrzahl von Problemfeldern, die mitunter miteinander verknüpft sind. Die Barriere besteht im sogenannten ‚Nicht-Wissen‘ und nicht wie im vorhergehenden Punkt im „Nicht-Wollen“.<sup>18</sup>

Fähigkeitsbarrieren lagen bei dem betrachteten Beispiel eher vor. Da es kein vergleichbares Projekt in unmittelbarer Nähe gab, gestalteten sich die Informationssuche und die Recherche als ziemlich langwierig.

### 3.5 Eigenschaften der Dienstleistung Ozon und Vorzüge gegenüber anderen Oxidationsmitteln

Der Kunde ist durch die Inanspruchnahme einer Dienstleistung bereit dafür zu zahlen und erwartet sich dadurch eine Lösung seines Problems, oder einen Vorteil gegenüber der Verwendung anderer vergleichbarer Dienstleistungen und Produkte. Ozon als Dienstleistung ermöglicht dem Abnehmer folgende Vorteile gegenüber anderen Oxidationsmitteln und Ozongeneratoren:

- Lokale Verfügbarkeit:

Die Verwendung der Ozonflasche erlaubt dem Anwender, die von ihm gewünschte Menge Ozon an einem Ort seiner Wahl zu nutzen.

- Kurzfristig anwendbar:

Der Einsatz einer gewünschten Menge Ozon ist schon nach einer kurzen Vorbereitungszeit möglich. Es bedarf keinerlei langwieriger Vorbereitungen, sondern nur das Vorhandensein eines Mindestmaßes an technischer Infrastruktur um eine rasche Verwendung zu ermöglichen.

- Keine größeren Investitionen:

Im Gegensatz zu herkömmlichen Ozongeneratoren sind die Anschaffungskosten vergleichsweise gering. Der Abnehmer ist bei Verwendung einer von ihm gewünschten Menge Ozon nicht zu größeren Investitionstätigkeiten gezwungen.

---

<sup>16</sup> Vgl.: Hauschildt/Gemünden (1999) S. 13

<sup>17</sup> Vgl.: Schumpeter (1912) S. 100

<sup>18</sup> Vgl.: Hauschildt/Gemünden (1999) S. 14

- Reagiert rückstandsfrei:  
Der Vorteil im Reaktionsverhalten von Ozon gegenüber herkömmlichen Oxidationsmittel liegt darin, dass es nahezu rückstandsfrei reagiert und somit keinerlei Zwischen- oder Nebenprodukte freisetzt.

## 4 Beschreibung der Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Projektes detailliert dargestellt.

In einem ersten Schritt wurden Unternehmen und potenzielle Anwender von Ozon aus unterschiedlichen Branchen erhoben und sondiert. Dazu wurde zunächst die Vorgangsweise einer Sekundäranalyse eingesetzt, also im Internet, in Adressbüchern, in Branchenverzeichnissen, in Anbieterdatenbanken, in Technologieplattformen und ähnlichen schon vorhandene Daten recherchiert und aufgearbeitet. Analysiert wurden dabei neben den potenziellen Anwendern auch potenzielle Kooperationspartner, der voraussichtliche Wettbewerb sowie logistische und institutionelle Rahmenbedingungen. Zum Kreis der potenziellen Kunden zählten jene Institutionen, die aufgrund ihres Tätigkeitsumfelds Ozon nicht prozessbedingt verwenden, da man davon ausgehen konnte, dass diese Institutionen bereits herkömmliche Ozonerzeugungsanlagen in Verwendung hatten. Vielmehr lag das Augenmerk auf Abnehmern definierter, nicht kontinuierlich benötigter Mengen von Ozon. Dazu könnten Institutionen wie Chemielabors, F&E-Abteilungen und Forschungszentren zählen, welche momentan Ozon aus ökonomischen Überlegungen nicht in Verwendung haben. Bietet man Ozon als Dienstleistung an, so könnte Ozon auch in definierten Mengen bezogen werden und in weiterer Folge als Oxidationsmittel oder für die Synthese chemischer Produkte eingesetzt werden. In diesem Zusammenhang wurden in erster Linie organisatorische und marktanalytische Rahmenbedingungen erörtert. Auch wurden verschiedene Fragen bezüglich der Anforderungen an den Prozessablauf, der Dienstleistung, über rechtliche und ökologische Aspekte beantwortet sowie erste Kosten – Nutzen Überlegungen in Betracht gezogen. Eine sehr wichtige Frage, die aus ökonomischer Sicht zu erarbeiten war, beschäftigte sich mit den für die „Dienstleistung Ozon“ grundsätzlich erforderlichen logistischen Anforderungen.

Zudem stehen auch ökologische Überlegungen im Blickpunkt, wie etwa die Bereiche

- Auswirkungen auf den Menschen im Umgang mit Ozon im Vergleich zu herkömmlichen Oxidantien
- „Ziele der Nachhaltigkeit“ mit Konzentration auf die Verwendung von Ozon, der Effizienz bei der Synthese und der potenziellen Substitution chemischer Oxidationsmittel

### 4.1 Potenzielle Anwendungsgebiete von Ozon

Verwendung findet Ozon in Laboratorien zur Ozonisierung, Herstellung von Aroma- und Duftstoffen, Hormonen, Antibiotika und Vitaminen. In der Technik verwendet man Ozon zum Bleichen von Fetten, Ölen, Papieren, Synthesefasern, Wachsen, Zellstoff, Textilien, zur Verbesserung der Klebfähigkeit von Kunststoffoberflächen, als Luftdesinfektionsmittel in Räumen verschiedenster Nutzung, zur Trinkwasserreinigung, zur Entkeimung von Schwimmbadwasser und zur Desodorierung übler Gerüche.<sup>19</sup>

Ozon bietet seinen Anwendern eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten. Diese lassen sich in vier Hauptbereiche unterteilen. Die folgende Auflistung von Anwendungsbereichen basiert auf den HerstellerInnenangaben der in Kapitel 6.1.2 durchgeführten Konkurrenzanalyse. Sie gibt einen guten Überblick darüber, welche Anwendungen in der Unternehmenspraxis üblich sind.

<sup>19</sup> Vgl.: Dokumentenkennung RD-15-01378

#### Wasseraufbereitung:

- Schwimmbäder
- Whirlpool
- Aquaristik
- Teiche
- Sauerstoffanreicherung von Teichwasser bei Intensivfischzucht
- Aquakultur
- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasseraufbereitung
- Wasserrecycling von Autowaschanlagen

#### Luftaufbereitung:

- Raumluftaufbereitung
- Zuluftaufbereitung
- Geruchsbeseitigung
- Neutralisierung von Zigarettenrauch
- Reduzierung des Niveaus von Keimen und Pollen
- Luftsterilisation

#### Industrielle Anwendungen:

- Verbesserung von Fluktuations- und Filtrationseigenschaften
- Oxidation von Eisen und Mangan
- Oxidation von Cyaniden, Pestiziden, Kohlenwasserstoffen etc.
- Entfärbung
- Desinfektion
- Mineralisierung von Konterminierungen und Nebenprodukten
- Veredelung von Produkten und Oberflächen
- Bleichen
- Neutralisierung chemischer Verunreinigungen
- Lebensmittelbehandlung
- Materialprüfung
- Bodensanierung

#### Medizinische Anwendung:

- Ozon Sauerstofftherapie

Aufgrund der auftretenden Komplexität werden die Einsatzgebiete in eigenen Kapitelunterpunkten behandelt. Die Eigenschaften von Ozon bei der Wasseraufbereitung können als deckungsgleich mit denen der Luftaufbereitung angesehen werden. Der Luftaufbereitung wird daher kein eigenes Kapitel gewidmet.

### **4.1.1 Wasseraufbereitung**

Ozon wird bei der Wasseraufbereitung zur Desinfektion, zur Verbesserung der allgemeinen organoleptischen Eigenschaften des Wassers, für die Entfernung von Eisen und Mangan, für die Entfernung von Farben für die weitergehende Oxidation von persistenten Verunreinigungen sowie als Reagens zur Verbesserung der Flockung verwendet.<sup>20</sup> Die Ozonisierung von Wasser zählt zu den biologischen Wasseraufbereitungsverfahren und hat als Ziel die Wasserqualität durch mikrobiologische Abbauprozesse zu verbessern.<sup>21</sup> Verunreinigungen können durch eine Anwendung von Ozon entfernt oder zumindest entgiftet werden.<sup>22</sup>

Aufgrund der hohen anfallenden Kosten ist die Ozonisierung in der Trinkwasserentkeimung noch wenig verbreitet. Der beim Zerfall von  $O_3$  in  $O_2$  und  $O$  entstandene atomare Sauerstoff wirkt stark oxidierend und auch keimtötend. Die ozonhaltige Luft wird in entsprechenden Kontaktsäulen in innigem Kontakt mit dem zu behandelnden Wasser gebracht.<sup>23</sup> Die Behandlungsdosis hängt in erster Linie von der Wasserqualität ab.

<sup>20</sup> Vgl.: ÖNORM EN1278 (1998) S. 14

<sup>21</sup> Vgl.: Hancke (2000) S. 249

<sup>22</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-15-01378

<sup>23</sup> Vgl.: Hancke (2000) S. 252

## 4.1.2 Medizinischer Bereich

Seit mehr als 40 Jahren werden Patienten von über 3000 Ärzten und Heilpraktikern mit medizinischem Ozon behandelt. Auch in Sanatorien und Kliniken kommt diese Form der Therapie immer öfters zum Einsatz (z.B. Verhinderung des Wachstums von Krebszellen, in der Wundheilung oder als Desinfektionsmittel).

## 4.2 Alternative Oxidationsmittel

### 4.2.1 Chlordioxid<sup>24</sup>

#### Eigenschaften

Chlordioxid ist ein gelblich rötliches Gas, besitzt einen Chlor – ähnlichen Geruch und ist sehr giftig. Chlordioxid ist bei 20°C instabil und nicht lagerfähig. Es ist in Wasser, Alkalien und Schwefelsäure löslich und mit niederen Chlorkohlenwasserstoffen mischbar. Chlordioxid besitzt eine noch stärker oxidierende Wirkung als Chlor und reagiert mit organischem Material zum Teil sehr heftig.

#### Herstellung

Aufgrund der fehlenden Lagerfähigkeit wird Chlordioxid vor Ort entweder aus Natriumchlorid und Chlor oder aus Natriumchlorit und Salzsäure hergestellt.

Der Preis eines Chlordioxid Generators (0,5ppm – 5ppm) beträgt: € 1205.-<sup>25</sup>

#### Verwendung

Chlordioxid wird in erster Linie zu Trinkwasserentkeimung verwendet und zeigt gegenüber Chlor den Vorteil, keine unangenehm riechenden und schmeckenden Chlorphenole zu bilden und nicht mit Huminstoffen zu Trihalogenmethanen zu reagieren.

#### Toxikologie

Aufgrund seiner stark ätzenden Eigenschaft führt Chlordioxid bei hohen Raumlufkonzentrationen rasch zum Tod. Bereits in niedrigen Konzentrationen wirkt es stark reizend. Bei der Verwendung von Chlordioxid als Bleichmittel wurde als Nebenprodukt Chlorat im Abwasser festgestellt, welches ein großes ökotoxikologisches Problem darstellt.

Nachfolgend wird nun übersichtsartig eine Gegenüberstellung von Ozon und dem jeweiligen alternativen Oxidationsmittel dargestellt. Diese Übersicht ermöglicht auch einen schnellen Überblick über die potenziellen Vorteile des Oxidationsmittels Ozon gegenüber alternativen Mitteln.

---

<sup>24</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-03-01421 (2003)

<sup>25</sup> Vgl.: Micro Gas, <http://www.microgas.de/produkte203.php>, 12.9.2006

	Chlordioxid		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit	x		x	
schnelle Reaktionszeit		x	x	
Reaktion ohne Nebenprodukte		x	x	
Reaktion über Zwischenprodukte		x	x	
nicht an Phasen gebunden	x		x	
Niedrige Toxizität		x		x
Umweltfreundliche Abfallprodukte		x	x	
keine technische Infrastruktur von Nöten		x	x	
Preis Chlordioxid	Chlordioxidgenerator: 0,05ppm - 5ppm: € 1205.-			

**Tabelle 1: Vergleich von Chlordioxid und Ozon**

#### 4.2.2 Hypochlorite<sup>26</sup>

##### Eigenschaften

Hypochlorite sind im festen Zustand ein weißes Pulver, das sich in Abhängigkeit von ihrem Wassergehalt bei einer Temperatur von 80°C unter Abspaltung von Sauerstoff zersetzt.

##### Herstellung

Hypochlorite entstehen durch Einleiten von Chlor in stark basische Lösungen von Alkali- bzw. Erdalkalihydroxiden oder durch von Meerwasser ausgehende Elektrosynthese.

##### Verwendung

Eine wässrige Hypochloritlösung wirkt stark oxidierend und wird deshalb als Desinfektionsmittel und als Bleichmittel für Papier, Textilien und Zellstoff verwendet.

##### Toxizität:

Hypochlorite weisen eine akute Toxizität auf, sie wirken auf den Menschen Haut bzw. Schleimhaut reizend.

	Hypochlorite		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit	x			x
schnelle Reaktionszeit		x	x	
Reaktion ohne Nebenprodukte		x	x	
Reaktion über Zwischenprodukte		x	x	
nicht an Phasen gebunden		x	x	
Niedrige Toxizität	x			x
Umweltfreundliche Abfallprodukte		x	x	
keine technische Infrastruktur von Nöten	x		x	
Preis Hypochloritlösung	Natriumhypochloritlösung: 12,5% aktiver Chloranteil, 1 Liter Flasche: € 12,90			

**Tabelle 2: Vergleich von Hypochloriten und Ozon**

<sup>26</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-08-02640 (2002)

### 4.2.3 Chlor<sup>27</sup>

#### Eigenschaften

Chlor ist unter Normalbedingungen ein grüngelbes, aus zweiatomigen Molekülen bestehendes Gas von stechendem Geruch. In Wasser gelöstes Chlor (Chlorwasser) wird als Oxidationsmittel verwendet und muss in braunen Flaschen vor Licht geschützt werden, da sich unter Einfluss des Sonnenlichts, die im Chlorwasser vorhandene hypochlorige Säure in O<sub>2</sub> und Salzsäure zersetzt. Durch die Reaktion eines Teils des Chlors mit Wasser entsteht eine hypochlorige Säure als Nebenprodukt. Nach Fluor ist Chlor eines der reaktionsfähigsten nichtmetallischen Elemente.

#### Herstellung

Im Labor hergestelltes Cl<sub>2</sub> erhält man gewöhnlich aus Salzsäure und einem Oxidationsmittel wie zum Beispiel Chlorkalk, Kaliumpermanganat, Braunstein oder Kaliumchlorat. Cl<sub>2</sub> kann aber auch durch Elektrolyse von gelöstem Kochsalz oder Kaliumchlorid gewonnen werden. Eine neuere Form der Entwicklung ist der Membranprozess, bei dem durch die Elektrolyse von Chlorwasserstoff Chlor gewonnen wird. In elementarem Zustand ist Chlor höchstens in Vulkangasen zu finden, sonst ist es immer an andere chemische Stoffe gebunden.

#### Verwendung

Chlor ist für die chemische Industrie eines der wichtigsten Grundprodukte. Der Großteil der Chlorproduktion wird für die Herstellung von Vinylchlorid und PVC, sowie von anderen organischen Chlorverbindungen und Zwischenprodukten wie Phenol, Ethylenglycol, Propylenoxid, Glycerol u.a. verwendet. Die in Cl<sub>2</sub> und in aktivem Chlor enthaltenen Verbindungen werden zum Bleichen von Papier und Cellulose verwendet. Aufgrund der stark keimtötenden Wirkung findet ein kleiner Teil auch Anwendung in der Lebensmittelindustrie. In der Wasserwirtschaft wird Chlor zur Desinfektion von Trinkwasser und Badewasser eingesetzt. Bei der Trinkwasseraufbereitung dient Chlor in erster Linie der Entkeimung und bei zu hoher Keimbelastung und bei Verunreinigungen im Rohrnetz eingesetzt. Durch die Chlorzugabe entstehen Nebenprodukte (meist trihalogenierte flüchtige organische Verbindungen), die ein gewisses Risiko darstellen, welches aber nicht größer ist als die Seuchengefährdung durch verkeimtes Wasser.

#### Toxikologie

Bereits niedrige Konzentrationen von Chlor führen zu einer Reizung der Atemwege. Zunehmende Konzentrationen erzeugen in den Atemwegen eine Art Sekretion, die blutig werden kann. Höhere Konzentrationen von Chlorgas führen zu einem raschen Tod durch Atemstillstand. Chlor in flüssigem Zustand besitzt eine auf die Haut stark ätzende Wirkung. Bereits bei einem Chlorgehalt in der Atemluft von 0,001% kann die Lunge bereits schwer angegriffen werden.

	Chlor		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit	x			x
schnelle Reaktionszeit		x	x	
Reaktion ohne Nebenprodukte		x	x	
Reaktion über Zwischenprodukte		x	x	
nicht an Phasen gebunden	x		x	
Niedrige Toxizität		x		x
Umweltfreundliche Abfallprodukte		x	x	
keine technische Infrastruktur von Nöten	x		x	
Preis Chlortabletten	Chlortabletten, 1kg: € 19,95			

**Tabelle 3: Vergleich von Chlor und Ozon**

<sup>27</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-03-01354 (2006)

## 4.2.4 Wasserstoffperoxid

### Eigenschaften

Wasserstoffperoxid in reinem Zustand ist eine farblose, mit Wasser mischbare und in vielen organischen Lösungsmitteln lösliche Flüssigkeit, die sowohl eine reduzierende als auch eine oxidierende Wirkung besitzt. Es besitzt die Eigenschaften einer wasserklaren, farb- und geruchslosen Flüssigkeit, die schwach sauer reagiert. In der Wärme, im Licht, in Gegenwart von Staub, Schwermetallen und Alkalien zerfällt Wasserstoffperoxid allmählich in Wasser- und Sauerstoff.<sup>28</sup> Als starkes Oxidationsmittel ist Wasserstoffperoxid im Handel in großer Auswahl in Form einer wasserhaltigen, bis zu 70%igen Lösung erhältlich. Es kann sofort reagieren oder auch nach einer Ionisierung oder Trennung in freie Radikale zerfallen. Der Reaktionsvorgang kann sehr komplexe Ausmaße annehmen und ist von seiner direkten Umgebung abhängig.<sup>29</sup>

### Herstellung

Wasserstoffperoxid wird von der gleichen Anzahl an Wasserstoff- und Sauerstoffatomen zusammengesetzt und kann durch Elektrolyse der beiden Gase direkt hergestellt werden. Des Weiteren kann es auch aus Wasser und Sauerstoff durch thermische, photochemische, elektrochemische oder ähnliche Prozesse gewonnen werden, oder durch unkatalysierte Reaktionen von molekularem Sauerstoff mit den passenden wasserstoffbeinhaltenden Stoffen.<sup>30</sup> Die kommerzielle Herstellung basiert auf Prozessen, wie die Reaktion von Bariumperoxid oder Natriumperoxid mit einer Säure sowie die Elektrolyse von Schwefelsäure und damit in Bezug stehende Verbindungen.<sup>31</sup>

### Verwendung

Wasserstoffperoxid ist in der Lage ein breites Spektrum an organischen und anorganischen Verbindungen zu oxidieren. Die Reaktionsgeschwindigkeit kann dabei ziemlich langsam oder so schnell sein, dass eine ganze Reaktionskette die Folge ist. Dieser Vorgang ist abhängig vom Reduktionsmittel und von der Reaktionsumwelt.<sup>32</sup> Es findet Verwendung zum Bleichen von Holz, Textilien, Papier, Ölen, Fetten, zur Herstellung von Bleichmittel für die Waschmittelindustrie, für Desinfektionsmittel, Reinigungsmittel, Kosmetika und zahlreiche Anwendungen in der chemischen Industrie. Anstelle von  $\text{Cl}_2$  und Cl-haltigen Oxidationsmittel gewinnt Wasserstoffperoxid im Zuge des Umweltschutzes immer mehr an Bedeutung z.B. bei der Reinigung, Entgiftung und Desodorierung von Abwässern, Schwimmbadwasser und Trinkwasser und zum Bleichen von Zellstoff.<sup>33</sup>

### Toxikologie

Höher konzentrierte Wasserstoffperoxidlösungen und Wasserstoffperoxidämpfe wirken stark ätzend auf die Haut und Schleimhäute, insbesondere auf die Atemwege und die Augenschleimhaut. Bei Verschlucken kann es zu inneren Blutungen führen.

---

<sup>28</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-23-00389

<sup>29</sup> Vgl.: Othmer (1996) S. 961

<sup>30</sup> Vgl.: Othmer (1996) S. 966

<sup>31</sup> Vgl.: Othmer (1996) S. 967

<sup>32</sup> Vgl.: Othmer (1996) S. 966

<sup>33</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-23-00389

	Wasserstoffperoxid		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit	x			x
schnelle Reaktionszeit		x	x	
Reaktion ohne Nebenprodukte		x	x	
Reaktion über Zwischenprodukte		x	x	
nicht an Phasen gebunden		x	x	
Niedrige Toxizität	x			x
Umweltfreundliche Abfallprodukte	x		x	
keine technische Infrastruktur von Nöten	x*			x
Preis Wasserstoffperoxidlösung	Wasserstoffperoxidlösung, 30%, 1 Liter Flasche: € 13,50			

**Tabelle 4: Vergleich von Wasserstoffperoxid und Ozon**

\* Für die Verwendung von Wasserstoffperoxid wird keine nennenswerte Infrastruktur benötigt, da es bereits als fertige Lösung im Handel erhältlich ist und auch sofort verwendet werden kann. Im Vergleich dazu wird für die Verwendung von Ozon ein geringes Maß an technischer Infrastruktur benötigt.

## 4.2.5 Natriumdithionit

### Eigenschaften

Natriumdithionit ist ein weißes, die Augen und Atemwege reizendes kristallförmiges Pulver. Es besitzt ein hohes Maß an Reaktivität und zersetzt sich in wässrigen Lösungen und als Dihydrat leicht zu Natriumthiosulfat und Natriumdisulfid. In Gegenwart von Luft findet eine Zersetzung zu Natriumhydrogensulfat statt. Natriumdithionit besitzt die Eigenschaft viel Sauerstoff chemisch binden zu können und wird daher auch in der Gasanalyse als Absorptionsmittel verwendet.<sup>34</sup> In wässrigen Lösungen und in Form von kristallwasserhaltigen Verbindungen zersetzt sich Natriumdithionit leicht in Natriumthiosulfat und Natriumdisulfid. In Gegenwart von Luft entsteht Natriumhydrogensulfid und Natriumhydrogensulfat. Die alkalische Lösung nimmt viel Sauerstoff auf und wird daher in der Gasanalyse als Absorptionsmittel verwendet. Um eine vorzeitige Zersetzung zu vermeiden wird Natriumdithionit trocken, gut verschlossen und kühl aufbewahrt und erst kurz vor Gebrauch hergestellt.<sup>35</sup>

### Herstellung

Natriumdithionit wird erst kurz vor Gebrauch hergestellt. Die Herstellung erfolgt durch die Reduktion von, mit schwefliger Säure versetzter Natriumhydrogensulfidlösung mit Zink oder durch kathodische Reduktion von Natriumhydrogensulfid.<sup>36</sup>

### Verwendung

Natriumdithionit findet Verwendung als Reduktionsmittel in der Färberei, speziell in der Küpenfärberei, zum Bleichen von holzartigen Papierprodukten, Sirup, Zucker, Gelatine, Stärke, Seifen, Melasse, Zuckersaft, technischen Fetten und als Entfärber für Textilien.<sup>37</sup>

### Toxikologie

Durch Verschlucken kann sich Natriumdithionit gesundheitsschädigend auswirken. Bei Berührungen mit der Haut sind keine Reizwirkungen bekannt. Bei Kontakt mit den Augen sind schwachen Reizwirkungen bekannt.<sup>38</sup>

	Natriumdithionit		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit	x			x
schnelle Reaktionszeit		x	x	
Reaktion ohne Nebenprodukte		x	x	
Reaktion über Zwischenprodukte		x	x	
nicht an Phasen gebunden		x	x	
Niedrige Toxizität	x			x
Umweltfreundliche Abfallprodukte		x	x	
keine technische Infrastruktur von Nöten	x*			x
Preis Natriumdithionit	Natriumdithionit, gereinigt, mindestens 86%, 1kg: € 39.-			

**Tabelle 5: Vergleich von Natriumdithionit und Ozon**

\* Für die Verwendung von Natriumdithionit wird keine nennenswerte Infrastruktur benötigt, da es bereits anwendungsfertig im Handel erhältlich ist und auch sofort verwendet werden kann. Im Vergleich dazu wird für die Verwendung von Ozon ein geringes Maß an technischer Infrastruktur benötigt.

<sup>34</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-14-00391

<sup>35</sup> Vgl.: Neumüller (1972) S. 274

<sup>36</sup> Vgl.: Fachlexikon (1987) S. 734

<sup>37</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-14-00391

<sup>38</sup> Vgl.: Dokumentkennung RD-14-00391

## 4.2.6 Hydroxyl Radikale

### Eigenschaften

Als Radikale werden Atome, Moleküle oder Ionen mit einem oder mehreren ungepaarten Elektronen bezeichnet. Sie besitzen eine kurze Lebensdauer und reagieren mit Halbwertszeiten von 10 –10 Sekunden und treten bei Reaktionen als reaktive Zwischenstufe auf.

### Herstellung

Die Herstellung von Hydroxyl Radikalen ist ohne technische Infrastruktur nicht möglich. Die Herstellung erfolgt direkt vor der Anwendung.

Radikale können auf drei Arten hergestellt werden:

1. durch Homolyse aus Halogenen, aus Azo- Verbindungen, aus Peroxiden und Dialkyl-quecksilber-Verbindungen
2. durch Reaktion mit anderen Radikalen
3. durch Einelektronen-Übertragung aus anodischer Oxidation von Carboxylat-Anionen und aus der Reduktion von Diazonium-Salzen

	Hydroxidradikal		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit		x	x	
schnelle Reaktionszeit	x			x
Reaktion ohne Nebenprodukte	x		x	
Reaktion über Zwischenprodukte	x		x	
nicht an Phasen gebunden		x	x	
Niedrige Toxizität	x			x
Umweltfreundliche Abfallprodukte	x		x	
keine technische Infrastruktur von Nöten		x*	x	
		keine Preisangabe möglich		

**Tabelle 6: Vergleich von Hydroxidradikalen und Ozon**

\*Hydroxyl Radikale sind ebenso wie Ozon direkt vor der Anwendung herzustellen. Die Herstellung erfordert ein hohes Maß an technischer Infrastruktur und ist nur mit Hilfe anspruchsvoller Verfahren möglich. Im Vergleich dazu ist Ozon sehr einfach zu gewinnen.

### 4.3 Vergleich von Ozon mit den herkömmlichen Oxidationsmitteln

Bei der vorliegenden Tabelle wurden von den analysierten Oxidationsmitteln die durchschnittlichen Ausprägungen ermittelt. Durch die Gegenüberstellung mit Ozon ist ein übersichtlicher und direkter Vergleich mit Ozon möglich. Die Ergebnisse dieser Auswertung dienen im nächsten Unterkapitel als Grundlage für die Anfertigung einer Stärken/Schwächen Analyse.

	Oxidationsmittel		Ozon	
	ja	nein	ja	nein
Niedrige Chemikalienkosten	x			x
Niedrige Chemikalienkosten in der Prozesskette	x		x	
gute Verfügbarkeit	x			x
schnelle Reaktionszeit		x	x	
Reaktion ohne Nebenprodukte		x	x	
Reaktion über Zwischenprodukte		x	x	
nicht an Phasen gebunden	x			x
Niedrige Toxizität		x	x	
Umweltfreundliche Abfallprodukte		x	x	
keine technische Infrastruktur von Nöten		x		x

**Tabelle 7: Vergleich von herkömmlichen Oxidationsmitteln mit Ozon**

#### 4.3.1 Stärken / Schwächen–Analyse von Ozon gegenüber alternativen Oxidationsmitteln

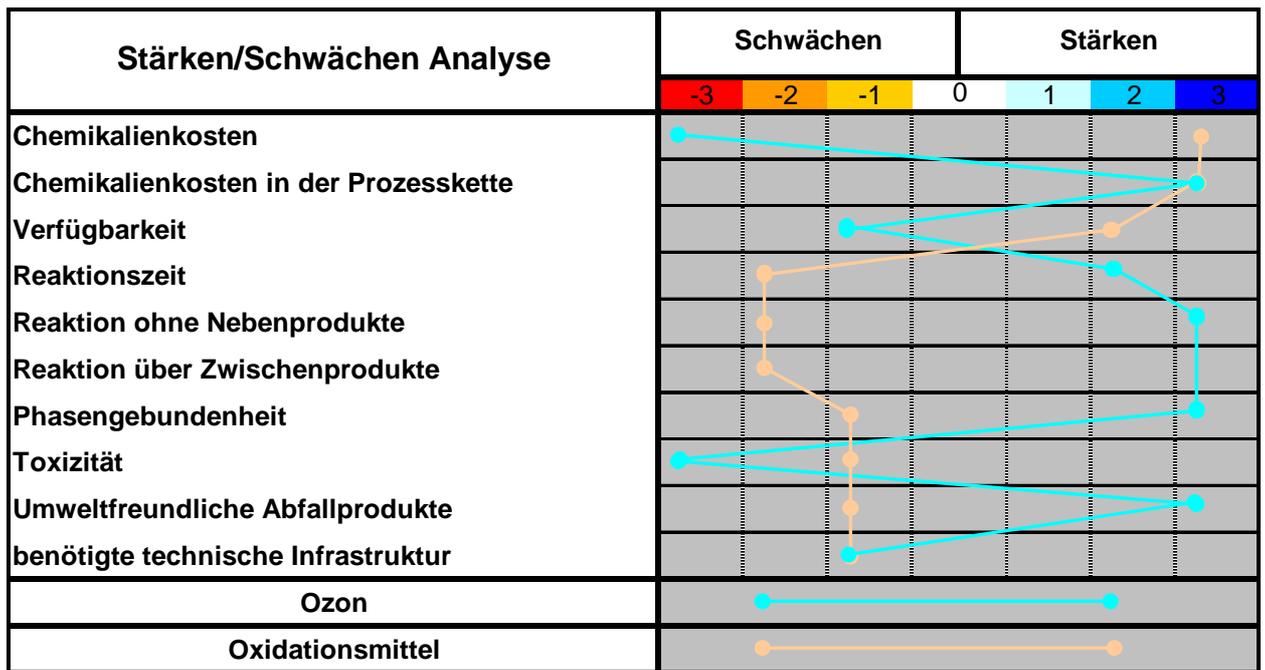
Basierend auf den Überlegungen in Tabelle 7 wurde eine Stärken-Schwächen-Analyse für Ozon im Vergleich zu den anderen Oxidationsmitteln durchgeführt. Die Stärken / Schwächen – Analyse ist ein Vertreter der klassischen Ansätze zur strategischen Situationsanalyse. Ihr Ziel ist es, die eigenen Ressourcen einerseits in Relation zum Wettbewerb und andererseits ganz generell im Hinblick auf die Möglichkeit einer denkbar besten Ausprägung beurteilen zu können.<sup>39</sup>

Ihr Inhalt ist die Gegenüberstellung der Ist-Position des Analyseobjekts „Ozon als Dienstleistung“ im Vergleich zu Konkurrenzobjekten „herkömmliche Oxidationsmittel“ mit Hilfe eines Kriterienkataloges, in diesem Fall eine Checkliste.<sup>40</sup> Aufgrund dieses Vergleichs lässt sich ein Polartitätenprofil ablesen, aus dem ersichtlich ist, wo die Vor- und Nachteile gegenüber den Konkurrenzprodukten liegen. Die eigenen Stärken stellen dabei einen, für die KonkurrentInnen oder für ein Konkurrenzprodukt, schwer einholbaren Vorsprung dar. Die Schwächen hingegen einen nur schwer einholbaren Vorsprung auf Seiten der Konkurrenz.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> Vgl.: Busch/Dögl/Unger (2001) S 71

<sup>40</sup> Vgl.: Pepels (2001) S. 344

<sup>41</sup> Vgl.: Pepels (2001) S. 345



**Tabelle 8: Stärken-Schwächen-Analyse von herkömmlichen Oxidationsmitteln im Vergleich zu Ozon**

Deutliche Unterschiede sind vor allem in Bezug auf die Reaktionsfähigkeit von Ozon zu beobachten. Ozon besitzt in Bezug auf Reaktionszeit, Reaktion ohne Nebenprodukte, Reaktion über Zwischenprodukte und Umweltfreundlichkeit der Abfallprodukte klare Vorteile gegenüber den herkömmlichen Oxidationsmitteln. Gerade die Stärken im Reaktionsverhalten können als eines der wichtigsten Kriterien für einen Entschluss zur Verwendung von Ozon herangezogen werden. Die Kosten, die im Laufe eines Prozesses entstehen, sind als sehr gering zu bezeichnen und die benötigte Infrastruktur zur Herstellung von Ozon unterscheidet sich nicht von jener der Substitute.

## 5 Analyse bestehender Dienstleistungen im Spezialgasbereich

Die von Oxy3 angestrebte Form der Dienstleistung lässt sich in die Gruppe der produktbegleitenden Dienstleistungen einordnen.

Im Allgemeinen sind Dienstleistungen, wie auch produktbegleitende Dienstleistungen keine technischen Produkte wie Maschinen oder Anlagen.<sup>42</sup>

Im produzierenden Gewerbe werden in verstärktem Maße produktbegleitende Dienstleistungen bereitgestellt, um aus materiellen Gütern und Dienstleistungen ein attraktives Gesamtangebot zu entwickeln. Dadurch werden dem Kunden zusätzliche Leistungen zur Verfügung gestellt.<sup>43</sup>

Produktbegleitende Dienstleistungen können auch als wettbewerbsstrategische Chance für traditionelle Produkthersteller gesehen werden, um sich gegenüber ihren Konkurrenten erfolgreich zu differenzieren und mehr nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu generieren.<sup>44</sup>

Diese Dienstleistungen können bereits im Angebot des Produktes beinhaltet sein oder als Zusatzangebot des Primärproduktes genutzt werden.<sup>45</sup> Man spricht dabei auch von Sachgut in Verbindung mit Dienstleistungen. Dabei besteht das Angebot aus einem physischen Gut und einer oder mehrerer produktbegleitender Dienstleistungen, um so die Attraktivität des Angebots für den Kunden zu erhöhen. Bei technologisch ständig komplexer werdenden Produktkategorien gewinnen Qualität und Verfügbarkeit verkaufsfördernder Dienstleistungen, wie Produktvorführungen, Lieferung, Wartung, Bedienungshilfen, Reparatur, usw. immer mehr an Bedeutung. Zunehmend mehr Hersteller entdecken daher die Möglichkeit ihre Marktchancen, durch den Aufbau von Dienstleistungen als Geschäftszweig, zu erhöhen. Es ist dabei zu beachten, dass Hersteller von Sachgütern, die mit Dienstleistungen verbunden sind, planen müssen wie für die produktbegleitende Dienstleistung nach dem Verkauf gesorgt wird.<sup>46</sup>

Bei technisch neuen Produkten übernehmen die Hersteller Leistungen wie Wartungs- und Reparaturdienste selbst. Produkte können somit in der Anwendung beim Kunden begleitet werden und es besteht die Möglichkeit über anfallende technische Probleme stets informiert zu sein. Durch anfallende Wartungs- und Reparaturdienste liegt in der so genannten „Nachkaufphase“ ein enormes Gewinnpotenzial. Ein niedriger Sachgüterpreis verfolgt das Ziel hoher Verkaufszahlen. Der Gewinn wird aber nicht durch den Verkauf, sondern durch die Erlöse produktbegleitender Dienstleistungen erwirtschaftet.<sup>47</sup>

Mögliche produktbegleitende Dienstleistungen von Oxy3<sup>48</sup>

- Beratungsleistungen
- Transportleistungen
- Schulung von Betriebspersonal
- Wartung der Anlage
- Ersatzteillieferung
- Überholung von Altanlagen
- Wirtschaftlichkeitsstudien
- Pflege der Kundenbeziehungen
- Technischer Kundendienst

---

<sup>42</sup> Vgl.: Lay/Nippa (2005) S. 19

<sup>43</sup> Vgl.: Kotler/Bliemel (1995) S. 707

<sup>44</sup> Vgl.: Lay/Nippa (2005) S. 1

<sup>45</sup> Vgl.: Kotler/Bliemel (1995) S. 731

<sup>46</sup> Vgl.: Kotler/Bliemel (1995) S. 708

<sup>47</sup> Vgl.: Kotler/Bliemel (1995) S. 737

<sup>48</sup> Vgl.: Kotler/Bliemel (1995) S. 731

Diese sehr stark serviceorientierten Dienstleistungen gilt es jedoch näher zu betrachten, um somit auch das tatsächliche Anwendungspotenzial und den zielgerechten Nutzen für Ozon als Dienstleistung zu begründen.

Die Implementierung neuer produktbegleitender Dienstleistungssysteme erfordert ein neues umfassendes Verständnis für die damit verbundenen neuen Rahmenbedingungen, Anforderungen und Erfolgsfaktoren. Da sich die neuen Anforderungen deutlich vom herkömmlichen Produktgeschäft unterscheiden, bedarf es neuer umfangreicher Lernprozesse im Management. Im Mittelpunkt all dieser Erneuerungen stehen die Kunden und ihre Bedürfnisse. Die Kunden erwarten sich immer mehr eine umfassende und vielfach permanente Problemlösungskompetenz des Lieferanten.<sup>49</sup>

Zusammenfassend lassen sich einige Leitlinien zur Erreichung nachhaltiger Erfolge mit produktbegleitenden Dienstleistungen wie folgt darstellen:

- Bei Gestaltung und Definition produktbegleitender Dienstleistungen orientiert man sich am erzielbaren Kundennutzen
- Kenntnisse über das Geschäft und die Wertschöpfung der Kunden sind der Schlüssel zur Bewertung und Identifikation des Kundennutzens
- Systematische Kunden- und Marktsegmentierung ermöglichen, Kunden und Märkte zu identifizieren, die für die angebotene Dienstleistung aufgeschlossen sind
- Das eigene Leistungsprogramm gehört aufgeschlüsselt, um so konkrete Service- und Produktkomponenten zu analysieren und gegebenenfalls weiter zu entwickeln, zu verfeinern und zu vermarkten.
- Die dem Kunden noch nicht bekannte Servicekompetenz ist schrittweise aufzubauen. Anfangs wird mit einer produktbegleitenden Dienstleistung begonnen, die dem Unternehmen bereits vertraut ist und dessen Umgang auch beherrscht wird. Dadurch ergibt sich für das Management die Möglichkeit den Zusatznutzen für den Kunden zu quantifizieren. Es wird sichergestellt, dass der Erfolgsbeitrag und der Erfolgsfaktor klar zu identifizieren sind.
- Es kann nicht erwartet werden, dass Sachguthersteller ihre „neuen“ Dienstleistungen auch gleich mit verkaufen. Es ist die Aufgabe des Managements seine Mitarbeiter entsprechend zu schulen und Verkaufshilfen zu entwickeln.
- Aufbauend auf einer Kostenrechnung können kostendeckende Preise kalkuliert werden. Falls sich die veranschlagten Preise am Markt nicht durchsetzen, können auf Basis konkreter Zahlen jederzeit Anpassungen durchgeführt werden.<sup>50</sup>

## 5.1 Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen dieser Dienstleistung

Das Kapitel „Rechtliche Rahmenbedingungen“ beschäftigt sich ausführlich mit den chemikalienrechtlichen Grundlagen, die sich mit der Definition gefährlicher Stoffe, den Gefahrensymbolen und den vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Gefahrenhinweisen befassen. Ein zentrales Thema dieses Kapitels sind mögliche Produktzertifizierungen, die ein hohes Maß an Qualität und eine einwandfreie Funktionalität bescheinigen sowie eine mögliche CE-Kennzeichnung. Da auch die logistischen Rahmenbedingungen durch die gesetzliche Situation determiniert sind und vor allem auch in den allgemeinen Geschäftsbedingungen logistische Parameter angesprochen werden, erfolgt die Diskussion der Logistikanforderungen ebenfalls in diesem Kapitel, um Wiederholungen zu vermeiden.

---

<sup>49</sup> Vgl.: Lay/Nippa (2005) S. 3

<sup>50</sup> Vgl.: Lay/Nippa (2005) S. 19

## 5.1.1 Chemikalienrecht

Das Chemikalienrecht regelt jene Schutzvorschriften, die notwendig sind, um Gefahren, die von Chemikalien für die Umwelt und den Mensch ausgehen können, wirksam entgegenzutreten zu können (ChemG §1 Abs.1).<sup>51</sup> Dieses Kapitel liefert einen Überblick über die wichtigsten gesetzlichen Rahmenbedingungen, die bei einer kommerziellen Anwendung zu beachten sind. Im Mittelpunkt dieser Betrachtungen steht dabei die Verwendung von Ozon.

### Gefährliche Eigenschaften

Unter Gefahr ist jenes Potenzial zu verstehen, das von Chemikalien ausgeht und das jeweilige Schutzobjekt bedroht. Das Ausmaß der Bedrohung ist von der Intensität und der Gefahrenart und der jeweiligen Dauer der Exposition abhängig.<sup>52</sup> Wie bereits beschrieben besitzt Ozon eine brandfördernde und eine sehr giftige Eigenschaft.<sup>53</sup> Gemäß ChemG §3 Abs.1 ist Ozon daher als gefährlicher Stoff zu bezeichnen. Brandfördernd sind „Stoffe und Zubereitungen, die in Berührung mit anderen, insbesondere entzündlichen Stoffen, stark exotherm reagieren können“<sup>54</sup> Als sehr giftig zu bezeichnen sind „Stoffe und Zubereitungen, die in geringer Menge bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen.“<sup>55</sup>

### Einteilung der gefährlichen Stoffe

Alle gefährlichen Eigenschaften sind bestimmten Bereichen zuzuordnen. „Brandfördernd“ zählt zur Gruppe chemisch – physikalischen Eigenschaften<sup>56</sup>, „sehr giftig“ zur Gruppe der toxikologischen Eigenschaften<sup>57</sup>.

### Einstufungsrichtlinie gefährlicher Stoffe

Die Einstufungsrichtlinien der gefährlichen Stoffe erfolgt gemäß Anhang VI zur Stoff-RL (Stoff – Richtlinie)

Brandfördernd:

„Stoffe und Zubereitungen werden als brandfördernd eingestuft und mit dem Gefahrensymbol „O“ und der Gefahrenbezeichnung „brandfördernd“ gekennzeichnet, wenn die Prüfungsergebnisse mit den dafür bestimmten Kriterien übereinstimmen“<sup>58</sup>:

R 8: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen



Abbildung 1: Kennzeichnungssymbol „Brandfördernd“

<sup>51</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. V

<sup>52</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 29

<sup>53</sup> Vgl.: Othmer (1992) S. 954

<sup>54</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 51

<sup>55</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 51

<sup>56</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 52

<sup>57</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 53

<sup>58</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), Anhang VI, Stoff-RL, ChemV,2.2.2, S. 680

Sehr giftig:

„Stoffe und Zubereitungen werden als sehr giftig eingestuft und mit dem Gefahrensymbol „T+“ und mit der Gefahrenbezeichnung „sehr giftig“ gemäß den nachstehend genannten Kriterien gekennzeichnet“<sup>59</sup>:

R 26: Sehr giftig beim Einatmen



**Abbildung 2: Kennzeichnungssymbol „Sehr giftig“**

### Verantwortlichkeit

Das Chemikaliengesetz beschreibt Hauptpflichten für das Inverkehrsetzen von Chemikalien<sup>60</sup>, die im Falle von Oxy3 wie folgt lauten:

- Produktbeobachtungspflicht (§19 Abs2.<sup>61</sup>):  
Es besteht Informationspflicht über schädliche Wirkungen von Stoffen auch nach einem Inverkehrsetzen.
- Pflicht zur Nachforschung und Einstufung (§21<sup>62</sup>):  
Sammeln von Informationen und Daten über den Stoff und Durchführung einer Einstufung nach Listenprinzip (österreichische Stoffliste, Giftliste, EU – Hauptstoffliste) oder einem Definitionsprinzip nach der Verordnung zum Chemikaliengesetz (Anhang B).
- Kennzeichnungspflicht (§24<sup>63</sup>)
- Inhaltliche Richtigkeit der Angaben im Sicherheitsdatenblatt (§25<sup>64</sup>): Verantwortlich sind dafür nicht nur HerstellerIn oder ImporteurIn sondern auch alle übrigen Vertrieber.

### Sicherheitsdatenblatt

„Jeder Hersteller, Importeur und Vertrieber, der einen gefährlichen Stoff oder einer gefährliche Zubereitung an eine natürliche oder juristische Person oder an eine Personengemeinschaft übergibt, hat spätestens gleichzeitig mit der erstmaligen Lieferung an den Empfänger diesem ein Sicherheitsblatt kostenlos zu übermitteln.“<sup>65</sup>

Zweck eines Sicherheitsdatenblattes ist es Informationen über gefährliche Chemikalien zu vermitteln.<sup>66</sup> Es ist die Aufgabe der Herstellerin/des Herstellers ein produktspezifisches Sicherheitsdatenblatt anzufertigen und dieses der Abnehmerin/dem Abnehmer zur Verfügung zu stellen.

<sup>59</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), Anhang VI, Stoff-RL, ChemV, 3.2.1, S. 684

<sup>60</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 356

<sup>61</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemG §19 Abs. 2, S. 14

<sup>62</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemG §21 Abs.3, S. 15

<sup>63</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemG §24 Abs.1, S. 17

<sup>64</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemG §25 Abs.1, S. 18

<sup>65</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemG §25 Abs.1, S. 18

<sup>66</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 345

## Beförderung gefährlicher Güter

Da Ozon erst vor Ort hergestellt wird<sup>67</sup> trifft eine Beförderung gefährlicher Güter gemäß ChemG §4 Abs.2 Z.2 nicht zu. Der Inhalt der Ozonflasche von  $O_3$  ist eine saure Flüssigkeit von der keine Gefahr ausgeht und der Behälter steht nicht unter Druck.

## Hinweise auf besondere Gefahren

Standardaufschriften der R-Sätze, die auf besondere Gefahren in Umgang und Verwendung hinweisen:<sup>68</sup>

- R 8: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
- R 26: Sehr giftig beim Einatmen
- R 34: Verursacht Verätzungen

Liste der anzubringenden Sicherheitsratschläge (S- Sätze):<sup>69</sup>

S 17: Von brennbaren Stoffen fernhalten

S 26: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren

S 38: Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät<sup>70</sup> anlegen

S 50: Nicht mischen mit (vom HerstellerIn anzugeben)

## Gefahrensymbole und Aufschriften

Aufgrund der beiden Eigenschaften „brandfördernd“ und „sehr giftig“ sind folgende Symbole mit den dazugehörigen Beschriftungen, Standardaufschriften und Sicherheitsratschläge anzubringen:



Abbildung 3: Kennzeichnungssymbol „Brandfördernd“ & „Sehr giftig“

- Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
- Sehr giftig beim Einatmen
- Verursacht Verätzungen
- Von brennbaren Stoffen fernhalten
- Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren
- Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen
- Nicht mischen mit..... (von dem/von der HerstellerIn anzugeben)

<sup>67</sup> Vgl.: ÖNORM EN 1278 (1998) S. 5

<sup>68</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemV, Anhang A, 2.1.1, S. 97

<sup>69</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemV, Anhang A, 2.1.2, S. 99

<sup>70</sup> lt. den sicherheitstechnischen Kenndaten chemischer Produkte ist ein Atemfilter gegen folgende Stoffe anzuwenden: NO,CO, A, B

## **Beteiligte Personen im Chemikalienverkehr**

Es gilt der Grundsatz der Herstellerverantwortlichkeit, die für den Fall, dass Chemikalien aus dem Ausland importiert werden, vom Importeur zu tragen ist. Vertreiber und Händler haben, sofern sie die Chemikalien nicht direkt importieren, lediglich die Sorgfaltspflicht im Umgang mit den Chemikalien zu beachten (ChemG §1 Abs.2)<sup>71</sup>. Die Verpflichtungen basierend auf dem Chemikalienrecht gelten für alle beteiligten Personen wie HerstellerIn, VertreiberIn, ImporteureIn, AlleinvertreterIn und sonstige Personen im Umgang mit Chemikalien in unterschiedlichem Ausmaß.<sup>72</sup> Gemäß ChemG §2 Abs. 7 ist ein/eine HerstellerIn, „wer einen Stoff eine Zubereitung oder eine Fertigware erzeugt, gewinnt, zubereitet oder anfertigt.“<sup>73</sup>

### **5.1.2 TÜV Zertifizierung**

Die TÜV Österreich Gruppe beschäftigt sich mit Tätigkeiten wie Prüfen, Überwachen, Kalibrieren, Zertifizieren, Aus- und Weiterbildung, die Sicherheit von Produkten und Anlagen zu gewährleisten, und die für den Markt benötigten Zertifikate und Urkunden anzubieten.<sup>74</sup> Der TÜV Österreich ist für fast alle Europäischen Richtlinien notifiziert und ist somit Österreichs größte notifizierte Stelle und beschäftigt sich mit folgenden Bereichen:<sup>75</sup>

- Notified Body (notifizierte Stelle) Tätigkeiten
- Prüfung und Inspektion von Produkten
- Zertifizierung von Produkten
- CE – Konformitätsuntersuchungen
- Dokumentation
- Unterstützung für HerstellerInnen und LieferantInnen

Für ProduktherstellerInnen ist das größte Problem die mangelnde Kenntnis über gesetzliche Anforderungen innerhalb der Richtlinien. TÜV bietet eine praxisorientierte, unterstützende Hilfestellung an.<sup>76</sup>

#### **Mögliche TÜV Zertifizierungen für Oxy3:**

- Produktzertifizierung
- Betriebsprüfung
- Warenprüfung
- Anlagensicherheit für Druckgeräte
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Qualitätsmanagement

---

<sup>71</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 32

<sup>72</sup> Vgl.: Ulrich (1996) S. 45

<sup>73</sup> Vgl.: Chemikalienrecht (2005), ChemG §2 Abs.7, S. 3

<sup>74</sup> Vgl.: TÜV Jahresbericht (2005) S. 17

<sup>75</sup> Vgl.: TÜV Jahresbericht (2005) S. 18

<sup>76</sup> Vgl.: TÜV Jahresbericht (2005) S. 18

### 5.1.3 Ö-Normen

Das Österreichische Normungsinstitut ist das wichtigste Dienstleistungszentrum für Regelwerke, Normen, Recht der Technik und Zertifizierungen im Dienst von Gesellschaft, Wirtschaft und Verwaltung. 1920 gegründet, wird die gemeinnützige Non-Profit Organisation durch folgende Eigenschaften definiert:<sup>77</sup>

- Unparteiische Plattform für die Schaffung von Regelwerken und Normen in Österreich
- Bietet benötigte Infrastruktur und Know-how für die Mitarbeit an einer europäischen und weltweiten Normung
- Ist ein Kompetenzzentrum für sämtliche Informationen zu Normen und deren Umfeld
- Bietet den direkten Zugang zu Internationalen Normen (ISO), Normungsdokumenten aus aller Welt und ÖNORMEN, welche auch alle europäischen Normen beinhalten
- PartnerIn bei der Zertifizierung von Dienstleistungen, Personen und Produkten

Zu den Fachgebieten des Österreichischen Normungsinstitutes zählen Arbeitssicherheit und Bauwesen, Elektronik, Wellness und Gesundheit, Medizin, Qualitäts- und Umweltmanagement sowie Zertifizierung und Dienstleistungen.<sup>78</sup> All diese Aufgabenbereiche dienen als Grundlage für die Überwindung technischer Handelshemmnisse innerhalb der Europäischen Union durch eine Kombination europäischer Normung und Gesetzgebung.<sup>79</sup> Normen und Regelwerke, die sich in Österreich bewährt haben, lassen sich auch in einem anderen Land anwenden. In den unterschiedlichen Komitees des ON wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche nationale ON-Regeln und ÖNORMEN entwickelt, die über die Grenzen hinaus Anwendung und Anerkennung, oder auch den Weg in eine europäische oder internationale Normung fanden.<sup>80</sup> Der ErzeugerIn oder AnbieterIn eines Produktes kann durch eine Zertifizierung glaubhaft nachweisen, dass seine Dienstleistung oder sein Produkt allen Anforderungen einer Norm erfüllt. Eine Zertifizierung ist eine Bestätigung durch eine unabhängige Stelle, dass eine Dienstleistung oder ein Produkt geprüft wurde, dass seine Qualität laufend überwacht wird und dass die Anforderungen der entsprechenden Norm erfüllt werden.<sup>81</sup>

Folgende ÖNORMEN, die sich mit einer industriellen Anwendung von Ozon beschäftigen, sind bereits verfügbar:

- ÖNORM EN 1278: 1998 12 01 – Norm: „Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch - Ozon.“
- ÖNORM EN 12255-14: 2004 04 01 – Norm: „Kläranlagen – Teil 14: Desinfektion.“
- ÖNORM EN 15074: 2006 07 01 – Norm: „Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badewasser – Ozon.“
- ÖNORM M 5878: 2002 03 01 – Norm: „Anforderungen an Ozonungsanlagen zur Wasseraufbereitung.“

---

<sup>77</sup> Vgl.: Jahresbericht ON (2005) S. 3

<sup>78</sup> Vgl.: Jahresbericht ON (2005) S. 5

<sup>79</sup> Vgl.: Jahresbericht ON (2005) S. 16

<sup>80</sup> Vgl.: Jahresbericht ON (2005) S. 25

<sup>81</sup> Vgl.: Jahresbericht ON (2005) S. 33

## 5.1.4 CE – Kennzeichnung



**Abbildung 4: CE Kennzeichen**

Am europäischen Binnenmarkt wurde das CE - Kennzeichen als Symbol mit Ende der Achtziger Jahre eingeführt. Der Anwendungsbereich der Gesetzgebung mit CE – Kennzeichnung wurde seitdem kontinuierlich ausgedehnt. Die großen Industriebranchen Elektro- und Elektronikindustrie, die aufstrebende Medizintechnik, BauprodukterherstellerInnen, Maschinen- und Anlagenbau und viele Spezialbranchen müssen sich um eine CE Kennzeichnung kümmern. Produkte müssen das CE Symbol tragen, wenn sie in den Anwendungsbereich der Richtlinien fallen und die gesetzlichen Voraussetzungen dafür erfüllt werden. Ein intensiver Informationsaustausch und gemeinsame Standards für die Zertifizierungsstellen fördern eine einheitliche Rechtsanwendung im europäischen Raum und sind somit ein wesentlicher Baustein des Binnenmarktes. Die CE – Kennzeichnung ist so ausgelegt, dass für die Praxis relevante Informationen und die dafür benötigten, einschlägigen Rechtstexte miteinander kombiniert werden können.<sup>82</sup> HerstellerInnen, aus Ländern der Europäischen Union, können mit CE gekennzeichnete Waren, ab einem von den jeweiligen Ländern festgelegten Zeitpunkt, ohne einer weiteren technischen Prüfung oder Kontrolle, Zugang zu Märkten in Ost- und Mitteleuropa finden.<sup>83</sup>

Mit der CE – Kennzeichnung von Industrieprodukten wird dokumentiert, dass ein Erzeugnis den Anforderungen einer oder auch mehrerer Richtlinien nach der neuen Konzeption entspricht und in deren Anwendungsbereich fällt. Unter den Anforderungen sind grundlegende technische und Konformitätsbewertungsverfahren zu verstehen. Fallen Erzeugnisse nicht unter einer der angeführten Richtlinien, so darf es auch nicht mit einer CE – Kennzeichnung versehen werden. Die Kennzeichnung erfolgt direkt auf dem Erzeugnis oder auf einem darauf befestigten Schild, kann aber auch auf der Verpackung oder in den Begleitunterlagen, sofern dies die Richtlinien vorsehen, angebracht werden.<sup>84</sup> Für das ordnungsgemäße Anbringen aller in den Richtlinien vorgeschriebenen Informationen und Aufschriften „ist immer der HerstellerIn oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter verantwortlich“<sup>85</sup>.

Grundsätzlich wird zwischen drei Arten von Verstößen gegen die Kennzeichnung unterschieden, die einen Eingriff der Überwachungsbehörden mit sich bringen:

- Ein Erzeugnis, das mit CE – Kennzeichnung in Verkehr gebracht werden muss, weist diese aber nicht auf
- Ein Erzeugnis, das keine CE – Kennzeichnung anbringen darf weist eine auf
- Ein Erzeugnis, das mit CE – Kennzeichnung in Verkehr gebracht werden muss weist diese auf, ohne dass die inhaltlichen Voraussetzungen erfüllt sind  
Es ist darauf hinzuweisen, dass CE verwechslungsfähige und ähnliche Zeichen nicht auf dem Produkt angebracht werden dürfen.<sup>86</sup>

<sup>82</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) Teil A, S. 1

<sup>83</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) Teil A, S. 10

<sup>84</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) Teil B, S. 12

<sup>85</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) Teil B, S. 13

<sup>86</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) Teil B, S. 17

Gemäß den Einstufungsrichtlinien von CE – Kennzeichen ist eine Kennzeichnung als elektrisches Betriebsmittel vorzunehmen. HerstellerInnen von elektrischen Betriebsmittel haben diese vor Inverkehrbringen mit einer CE – Kennzeichnung zu versehen, um zu zeigen, dass die Bestimmungen der Richtlinien eingehalten werden. Die Durchführung eines Konformitätsbewertungsverfahrens ist Bestandteil dieser Herstellererklärung. Die Durchführung erfolgt gemäß Anhang IV der Richtlinie und berücksichtigt folgende Punkte:<sup>87</sup>

- Erstellung technischer Unterlagen und Aufbewahrung derselben für mindestens zehn Jahre
- Erstellung einer technischen Konformitätserklärung, die gemeinsam mit den technischen Unterlagen aufzubewahren ist
- Überwachung des Fertigungsverfahrens

Die Einschaltung einer unabhängigen notifizierten Stelle wird für das Konformitätsbewertungsverfahren der Niederspannungsrichtlinie nicht vorgesehen.<sup>88</sup>

Basierend auf einem Fragebogen der Wirtschaftskammer Österreichs<sup>89</sup>, der lediglich als Hilfsmittel dient, konnte ermittelt werden ob und wenn ja welche CE – Kennzeichnung angebracht werden muss. Die Auswertung des Fragebogens brachte als Ergebnis, dass folgende Richtlinien für das betrachtete Produkt „Ozonflasche“ zutreffen:

- Druckgeräte
- Einfache Druckbehälter
- Elektrische Betriebsmittel
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Maschinen
- Geräuschemissionen von im Freien verwendeten Geräten und Maschinen

### 5.1.5 Niederspannungsrichtlinie

Ziel dieser Richtlinie ist es die Rechtsvorschriften für elektrische Betriebsmittel innerhalb einer bestimmten Spannungsgrenze anzugleichen. Sie besagt, dass elektrische Betriebsmittel nur in Verkehr gebracht werden dürfen, wenn die Anforderungen der Richtlinie erfüllt werden.<sup>90</sup>

Unter die Niederspannungsrichtlinie fallen elektrische Betriebsmittel mit einer Betriebsspannung von 50 bis 1000 Volt Wechselstrom und 75 bis 1500 Volt bei Gleichstrom.<sup>91</sup> Diese Angaben beziehen sich auf die Eingangs- und Ausgangsspannung und treffen für Spannungen innerhalb der Geräte nicht zu.<sup>92</sup> Oxy3 versucht auf jeden Fall nicht in den Geltungsbereich der Niederspannungsrichtlinie zu fallen. Es wird versucht nicht mehr als 24 Volt Gleichstrom für die Anwendung der Ozonflasche zu benötigen.

Die folgenden Anforderungen gelten als minimal erforderlich in Bezug auf elektrische Betriebsmittel:

- Merkmale für eine bestimmungsmäßige und gefahrlose Verwendung sind auf den elektrischen Betriebsmitteln oder in einem beiliegenden Hinweis anzugeben.
- Das Herstellerzeichen ist auf dem Betriebsmittel oder der Verpackung anzubringen
- Die elektrischen Betriebsmittel und ihre Bestandteile müssen ordnungsgemäß verbunden und angebracht sein

<sup>87</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) P.4 S. 1

<sup>88</sup> Vgl.: Berghaus/Langner (2004) P.5 S. 1

<sup>89</sup> Vgl.: [http://wko.at/unternehmerservice/ce\\_kennzeichnung/pflicht.asp](http://wko.at/unternehmerservice/ce_kennzeichnung/pflicht.asp), Stand 20.11.06

<sup>90</sup> Vgl.: Leitfaden zur Anwendung der Niederspannungsrichtlinie, Stand 2001, S. 4

<sup>91</sup> Vgl.: [http://wko.at/unternehmerservice/ce\\_kennzeichnung/rl\\_nsp.asp#f](http://wko.at/unternehmerservice/ce_kennzeichnung/rl_nsp.asp#f), 10.12.2006

<sup>92</sup> Vgl.: Leitfaden zur Anwendung der Niederspannungsrichtlinie, Stand 2001, S. 4

- Das Elektrische Betriebsmittel muss so beschaffen sein, dass durch ordnungsgemäße Verwendung Schutz vor folgenden Gefahren gegeben ist:
- Schutz vor Verletzungen durch direkte oder indirekte Berührung
- Keine Temperaturen der Strahlungen von denen Gefahren ausgehen können
- Menschen und Sachen müssen vor nicht elektrischen Gefahren, die möglicherweise auftreten können, geschützt werden
- Angemessenen Isolierung
- Schutz vor gefahren aufgrund äußerer Einwirkungen
- Bei nicht mechanischen Einwirkungen darf vom elektrischen Betriebsmittel keine Gefahr ausgehen
- Bei vorübergehender Überlastungen darf keine Gefahr auf den Menschen ausgehen.

## 5.2 Analyse und Entwicklung Allgemeiner Geschäftsbedingungen (AGB)

Bei der Erstellung einer Allgemeinen Geschäftsbedingung (AGB) besteht die Notwendigkeit, die tatsächlichen Notwendigkeiten rechtlich zu prüfen. Dazu sind die österreichischen Rechtsvorschriften und EU - Richtlinien sowie andere dafür benötigte Gesetzesmaterialien der EU heranzuziehen.<sup>93</sup> EU Richtlinien richten sich grundsätzlich nur an die Mitgliedsstaaten der europäischen Union, sofern diese dort in nationales Recht umgesetzt wurden.<sup>94</sup>

### 5.2.1 Analyse der AGB österreichischer Gaslieferanten und Chemikalienhändler

Im Folgenden werden die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der folgenden Unternehmen aus den Branchen GaslieferantenInnen und Chemikalienhandel analysiert, um daraus Rückschlüsse für die Gestaltung der AGB für die Dienstleistung Ozon zu gewinnen:

- Linde Gas
- Lenzing AG
- Wedeco AG
- BALS GmbH
- Air Liquide Austria GmbH
- Warenhandel Estermann
- Labor Service GmbH
- Biomontan Handels GmbH
- Donau Chemie AG
- Westfahlen Austria GmbH
- BP Gas Austria GmbH
- Franz Moser GmbH
- Ferrochema
- Top Chem Chemikalienhandel GmbH
- Messer GmbH

<sup>93</sup>Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 9

<sup>94</sup>Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 10

Die Inhalte der AGB der genannten Unternehmen wurden aufgrund einer in der Literatur behandelten Österreichischen Muster AGB, basierend auf der österreichischen Rechtsgrundlage, analysiert. Bei der Analyse wurde nach Gemeinsamkeiten der AGB Formulierung gesucht. Im Anschluss daran werden auch die für eine eventuelle Verwendung von Oxy3 relevanten Punkte behandelt.

Es wurden nur jene Punkte genauer beschrieben, die bei mehr als 30% der Unternehmen zum Inhalt der AGB wurden. Bei speziellen Geschäftsmodellen kommen sehr spezifische Richtlinien zur Geltung, die eine allgemeine Betrachtung der Branchen nicht oder nur schwer ermöglichen.

Aus diesen Analysen konnten die nachfolgend dargestellten AGB-Inhalte für Ozon als Dienstleistung entwickelt werden. Dargestellt wird eine Muster AGB mit einer jeweiligen kurzen Erklärung basierend auf den recherchierten AGB Daten der genannten Unternehmen. Es folgt eine inhaltliche Zusammenfassung und wissenschaftliche Analyse der wichtigsten Punkte.

- Allgemeines/Geltungsbereich/Präambel

AGB Bestandteil bei 94% der Unternehmen:

Die AGB kommt bei Geschäftsbeziehungen zwischen dem Unternehmen und dem Kunden zur Geltung und ist maßgeblich für die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültige Fassung<sup>95</sup>.

- Eigentumsvorbehalt

AGB Bestandteil bei 81% der Unternehmen:

Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung des Kaufpreises im Eigentum des Herstellers. Bei Zugriffen von Dritten muss dies der Kunde unverzüglich mitteilen, insbesondere bei Zwangsvollstreckungsmaßnahmen, bei Beschädigung oder Vernichtung der Ware und bei Besitzwechsel. Der Kunde hat alle Schäden und Kosten durch einen Verstoß dieser Verpflichtungen selbst zu tragen. Bei vertragswidrigem Verhalten oder Zahlungsverzug kann die Ware herausverlangt werden.<sup>96</sup>

- Vergütung

AGB Bestandteil bei 100% der Unternehmen:

Empfohlene Inhalte des AGB Unterpunktes Vergütung: Preisangabe, Liefer- und Versandkosten, Zahlungs- und Lieferungsbedingungen, Zahlungsverzug, Aufrechnung und Zurückbehaltungsrecht.

Bei den angebotenen Preisen handelt es sich um Tagespreise, die bis auf Widerruf gelten und die Umsatzsteuer bereits enthalten. Liefer- und Versandkosten sind nicht darin enthalten und es folgt ein Hinweis auf die möglichen Zahlungsmodalitäten. Der Kunde verpflichtet sich den Preis nach Erhalt der Ware innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu zahlen, nach deren Ablauf er in Zahlungsverzug gelangt. Während des Verzuges wird die Geldschuld mit einem Basiszinssatz verzinst. Der Kunde verpflichtet sich weiters alle entstandenen Kosten für die Eintreibung zu tragen (z.B.: Inkassospesen, Rechtsverfolgung). Unter bestimmten Aspekten hat der Unternehmer (Feststellung rechtskräftiger Gegenansprüche) und der Verbraucher (unternehmerischen Zahlungsunfähigkeit) das Recht zur Aufrechnung. Der Unternehmer ist zur Zurückbehaltung von Zahlungen nicht berechtigt.<sup>97</sup>

- Gewährleistung

AGB Bestandteil bei 79% der Unternehmen:

Empfohlene Inhalte des AGB Unterpunktes Gewährleistung: Beschränkung der Gewährleistungsrechte, Sachmängel, Produktbeschreibung, Garantie, Verbesserung, Austausch – Wahlrecht des Verbrauchers, Beweislast, Preisminderung/Wandlung, Verjährung. Es bleibt dem Kunden überlassen ob eine Verbesserung oder der Austausch eines Produktes zu erfolgen hat. Bei Unternehmern erfolgt nach eigenem Ermessen Gewähr durch Verbesserung oder Austausch der Ware. Ist eine Verbesserung nicht möglich kann der Kunde bei geringfügigen Mängeln eine Preisminderung oder eine Wandlung des Vertrages verlangen. Der Abnehmer muss die gelieferte Ware innerhalb einer angemessenen Frist auf Mängel untersuchen. Diese gehören innerhalb einer Woche nach Empfang schriftlich angezeigt. Bei Verstreichung der gesetzten Frist, wird die Geltendmachung des Gewährleistungsanspruches ausgeschlossen. Die Beweise für einen Anspruch (Art des Mangels, Zeitpunkt der Feststellung, Rechtzeitigkeit für eine Mängelrüge) sind vom Abnehmer zu erbringen.

<sup>95</sup> Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 11ff

<sup>96</sup> Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 12ff

<sup>97</sup> Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 55

Für Verbraucher beträgt die Gewährleistungsfrist zwei Jahre für Unternehmer ein Jahr. Es wird gegenüber dem Kunden keine Garantie im Rechtssinne abgegeben, nur die Herstellergarantie bleibt davon unberührt.<sup>98</sup>

- Haftungsbeschränkungen und Freistellung

AGB Bestandteil bei 79% der Unternehmen:

Empfohlene Inhalte des AGB Unterpunktes Haftungsbeschränkungen und Freistellung: Anwendungsbereich, EU Regelungen, Beschränkung der Haftung, Onlinehaftung und Personenschäden. Für Anwendungsbereiche außerhalb des Produkthaftungsgesetzes beschränkt sich die Haftung nur auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit. Ausgeschlossen ist die Haftung für leichte Fahrlässigkeit, Ersatz von Folgeschäden und Vermögensschäden, nicht erzielten Ersparnissen und von Schäden aus Ansprüchen Dritter gegen den Kunden. Bei zurechenbaren Körper- und Gesundheitsschäden und bei Verlust des Lebens des Kunden gelten die Haftungsbeschränkungen nicht. Bei Verbrauchern gelten die Haftungsbeschränkungen bei „uns“ zur Bearbeitung gegebenen Sachen nicht.<sup>99</sup>

- Gerichtstand, Rechtswahl, anwendbares Recht

AGB Bestandteil in 81% der Unternehmen:

In den AGB der analysierten Unternehmen bekommen der Gerichtstand, die Rechtswahl und das anwendbare Recht einen eigenen Unterpunkt. In der österreichischen Muster AGB fällt diese Thematik unter dem Punkt Schlussbestimmungen.

Es gelten das österreichische Recht und der zuständige, örtlich und sachliche Gerichtsstand für alle aus dem Vertrag entstehenden Streitigkeiten. Bei Verbrauchern gilt dieser Gerichtsstand nur wenn er seinen Wohnort, seinen gewöhnlichen Aufenthalt oder seinen Ort der Beschäftigung in diesem Gerichtssprengel hat, oder im Ausland wohnt.<sup>100</sup>

- Vertragsabschluß, Angebot

AGB Bestandteil in 63% der Unternehmen:

Empfohlene Inhalte des AGB Unterpunktes Vertragsabschluß, Angebot: Anwendungsbereich, EU-Regelungen, Verbindlichkeit des Angebotes, Angebot des Kunden, Zugangs- bzw. Empfangsbestätigung, Annahme des Unternehmers, Vertragstext und AGB. Das Angebot ist freibleibend und unverbindlich. Ab dem Zeitpunkt der Bestellung erklärt der Kunde Verbindlichkeit des Vertragsangebotes. Nach einer Bonitätsprüfung des Kunden kann die Annahme der Bestellung abgelehnt werden. Im Falle einer Nichtverfügbarkeit der Leistung wird der Unternehmer unverzüglich darüber informiert. Im Falle einer erfolgten Gegenleistung wird diese zurückerstattet.<sup>101</sup>

- Höhere Gewalt und deren Folgen

Ereignisse höherer Gewalt und andere unverschuldete Ereignisse wie Verkehrs-, Betriebs-, Transport-, Energieversorgungs- und Datentransferstörungen und Streiks befreien den davon Betroffenen, für den Umfang und die Dauer der Auswirkungen, von den vertraglichen Verpflichtungen.<sup>102</sup> Wenn eine geschuldete Leistung aufgrund höherer Gewalt (Krieg, Naturkatastrophen) nicht erbracht werden kann, ist der Abnehmer von der Leistungsschuld befreit. Ist die Lieferung einer Ware länger als einen Monat aufgrund höherer Gewalt nicht möglich, so kann der mittels eingeschriebenen Briefs vom Vertrag zurücktreten.<sup>103</sup> Im Falle einer Vertragsauflösung ist der Käufer nicht berechtigt Ersatzansprüche für den entstandenen Schaden geltend zu machen.<sup>104</sup>

---

<sup>98</sup>Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 61

<sup>99</sup>Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 69ff

<sup>100</sup>Vgl.: Füreder/Ertl (2004) S. 79

<sup>101</sup>Vgl.: Füreder/Erst (2004) S. 34ff

<sup>102</sup>Vgl.: AGB Linde Gas, Punkt 11

<sup>103</sup>Vgl.: AGB Estermann, Punkt 9

<sup>104</sup>Vgl.: AGB Donauchem, Punkt VII

## 5.2.2 Für Oxy3 mögliche AGB Inhaltspunkte

Die AGB der bereits angeführten Unternehmen wurden nach Inhalten und Besonderheiten hin untersucht, die auch bei Oxy3 zur Auflistung in den AGB verwendet werden können.

### Transport

Haftung für Transportverzögerung wird nicht übernommen. Art und Weg der Beförderung der Ware wird durch den Verkäufer bestimmt.<sup>105</sup> Entstandene Transportschäden berechtigen den Käufer nicht dazu später zu bezahlen oder zu einer teilweisen Zurückhaltung des Rechnungsbetrages.<sup>106</sup>

### Mietbehälter und Mietplatten, Leihflaschen und Leihpaletten

Für Behälter die dem Kunden überlassen werden, wird eine Miete verlangt. Die Höhe der Miete richtet sich dabei nach den gültigen Sätzen. Bei Behältern die sich länger als 90 Tage im Kundenbesitz befinden, fällt eine Überzeitenentschädigung an. Der Kunde haftet für Beschädigung oder Verlust der ihm überlassenen Behälter. Nicht gestattet ist die Weitergabe an Dritte. Nach Entleerung hat der Kunde den Behälter unverzüglich auf eigene Gefahr und Kosten während der Geschäftszeiten an die Lieferstelle, gegen Erhalt einer schriftlichen Quittung, zurückzubringen. Es besteht kein Zurückbehaltungsrecht auf die Mietbehälter.<sup>107</sup> Der Verkäufer ist berechtigt eine Kautions zur Sicherstellung zu verrechnen. Die Kautions erhält der Kunde, abzüglich eines fälligen Mietzinses sowie anfallender Instandhaltungskosten, unverzinst bei der Rückgabe der vermieteten Behälter zurück. Der Abnehmer ist verpflichtet für Reparaturen, fehlende Teile oder Spezialreinigungen, nach Befund des Abfüllers, Schadensersatz zu leisten. Entstandene Schäden oder Verlust durch Dritte sind unverzüglich zu melden und der Abnehmer haftet dafür in der Höhe des Wiederbeschaffungspreises der vermieteten Flasche.<sup>108</sup> Der dem Kunden überlassene Behälter bleibt im Eigentum des Herstellers.<sup>109</sup>

### Kundenbehälter

Kundeneigene Behälter werden an der Lieferstelle nach Kundenauftrag gefüllt. Der Kundenauftrag beinhaltet auch notwendige Reparaturen, die nach den geltenden Vorschriften durchgeführt werden müssen. Für den Verlust von Kundenbehältern ohne Eigentumsprägung wird keine Haftung übernommen.<sup>110</sup> Die Kennzeichnung der Flasche als Eigentum obliegt dem Kunden.<sup>111</sup> Der Hersteller führt, wenn nichts anderes vereinbart wurde, notwendige Instandhaltungen, gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen oder Änderungen der Kennzeichnung kundeneigener Behälter auf Kosten des Kunden durch.<sup>112</sup>

### Kostenvoranschlag

Die Erstellung eines Kostenvoranschlages erfolgt nach bestem Fachwissen und es kann für die Richtigkeit keine Gewähr übernommen werden. Bei einer Kostenerhöhung nach Auftragserteilung von über 15%, wird der Auftraggeber davon unverzüglich verständigt. Kostenvoranschläge, Skizzen, Pläne und andere Unterlagen wie Prospekte, Muster und Kataloge bleiben im geistigen Eigentum des Auftragnehmers. Eine Weitergabe, Veröffentlichung oder Vervielfältigung bedarf einer ausdrücklichen Zustimmung des Auftragnehmers.<sup>113</sup>

<sup>105</sup> Vgl.: AGB Lenzing, Punkt 7.2/3

<sup>106</sup> Vgl.: AGB Linde Gas, Punkt 1

<sup>107</sup> Vgl.: AGB Linde Gas, Punkt 2

<sup>108</sup> Vgl.: AGB Air Liquide Austria, Punkt 8.2

<sup>109</sup> Vgl.: AGB Messer Austria, II Punkt 1.1

<sup>110</sup> Vgl.: AGB Linde Gas, Punkt 5

<sup>111</sup> Vgl.: AGB Air Liquide Austria, Punkt 9.3

<sup>112</sup> Vgl.: AGB Air Liquide Austria, Punkt 9.4

<sup>113</sup> Vgl.: AGB B.A.L.S., Punkt Kostenvoranschlag

## **Weiterverkauf, Weitergabe**

Gibt der Käufer Erzeugnisse an einen Anderen zu dessen Gebrauch oder in dessen Verfügungsmacht, hat er auf gefährliche Produkteigenschaften hinzuweisen.<sup>114</sup>

## **Vergütung von Restinhalten, Rückwaren**

Vorhandene Restinhalte werden bei Rückgabe des Behälters nicht vergütet.<sup>115</sup> Bei Rücknahme von Waren sind vom Käufer die betreffenden Lieferschein- oder Rechnungsnummern mit Datum anzugeben. Sonderanfertigungen sind von einer Rücknahme gegen Entgelt ausgeschlossen.<sup>116</sup>

## **Musterberechnung**

Muster werden zu vollem Preis verrechnet, soweit sie zum Wiederverkauf bestimmt sind. Die Weitergabe und Verwendung der ausgehändigten Muster bedarf einer ausdrücklichen Genehmigung und es wird kein gewerbliches Schutzrecht eingeräumt.<sup>117</sup>

## **Kleinsendungen, Ersatzteile, Reparaturen**

Lieferungen im Bestellwert von unter € 70.- (exkl. USt.) werden ab Lager gegen Kassa oder per Nachname ausgeführt. Selbes gilt unabhängig vom Wert für Reparaturen und Ersatzteillieferungen.<sup>118</sup>

## **Beratung**

Beratende Leistungen in Form von anwendungstechnischer Beratung erfolgen nach bestem Wissen. Die tatsächliche Eignung für die beabsichtigten Einsatzzwecke und Verfahren ist vom Käufer zu prüfen. Er allein ist für die Anwendung, Verwendung und Verarbeitung verantwortlich.<sup>119</sup> Anwendungstechnische Beratungsleistungen in Wort und Schrift gelten nur als unverbindlicher Hinweis und befreien den Käufer nicht vor einer eigenen Prüfung der Produkte auf ihre Eignung für mögliche Zwecke und Verfahren.<sup>120</sup>

Die inhaltlichen Informationen der genannten, für Oxy3 möglichen Inhaltspunkte stützen sich nur auf die von den Unternehmen in den AGB angegebenen Informationen.

## **5.2.3 Logistische Anforderungen an die Dienstleistung**

Ozon als Dienstleistung ist zur Gruppe der potenzialorientierten Dienstleistungen zu zählen. Es ist dabei unwesentlich, ob es sich bei den Potenzialen des Dienstleistungsanbieters um einen Menschen oder um einen Automaten handelt.<sup>121</sup> Die bloße Bereitstellung oder der Verkauf eines Ozongenerators erfüllt noch lange nicht die Anforderungen einer Dienstleistung. Um die eigentliche Aufgabe von Ozon als Dienstleistung besser zu verstehen sind folgende Eigenschaften zur Erbringung einer Potenzialorientierten Dienstleistung zu erwähnen:

---

<sup>114</sup> Vgl.: AGB Biomontan, Punkt 8

<sup>115</sup> Vgl.: AGB Air Liquide Austria, Punkt 13.1

<sup>116</sup> Vgl.: AGB Labor Service, Punkt 12

<sup>117</sup> Vgl.: AGB Warenhandel Estermann, Punkt 11

<sup>118</sup> Vgl.: AGB Laborservice, Punkt 6

<sup>119</sup> Vgl.: AGB Biomontan, Punkt 8

<sup>120</sup> Vgl.: AGB Labor Service, Punkt 3

<sup>121</sup> Vgl.: Meffert/Bruhn (2003) S. 61

- Bereitstellungsleistung:  
Der Abnehmer stellt seine erforderlichen Fähigkeiten in Form eines Automaten, im Fall von Oxy3 in Form einer Ozonflasche, dem Abnehmer zur Verfügung. Mit der Bereitstellung dieser Flasche wird dem Abnehmer die Grundlage einer Nutzung ermöglicht.
- Gewollte Änderung des Nachfragers:  
Durch die Verwendung der Ozonflasche ist es dem Nachfrager möglich, an einem Nutzungsobjekt eine bestimmte Änderung zu bewirken.
- Absatzobjekt ist ein noch nicht realisiertes Leistungspotenzial:  
Dem Abnehmer ist es bei Erwerb einer Ozonflasche noch nicht möglich, das genaue Leistungspotenzial abzuschätzen. Erst bei der Anwendung können die genauen Eigenschaften und die daraus resultierenden Leistungen beurteilt werden.
- Qualität der Dienstleistung vor dem Kauf noch nicht erfassbar:  
Ob das gewünschte Resultat durch die Anwendung einer bestimmten Menge an Ozon auch erreichbar ist, kann im Vorfeld nicht abgeschätzt werden. Erst bei der direkten Anwendung kann festgestellt werden, ob Eigenschaften und Wirksamkeit des erworbenen Ozons auch den Erwartungen und qualitativen Anforderungen entsprechen.

Bei genauerer Betrachtung der genannten Eigenschaften wird deutlich, dass es sich weniger um den Verkauf eines Produktes als vielmehr um den Verkauf einer Problemlösung handelt.<sup>122</sup>

- Eigenschaften und Nutzen von Ozon als Dienstleistung

Der Kunde ist durch die Inanspruchnahme einer Dienstleistung bereit dafür zu zahlen und erwartet sich dadurch eine Lösung seines Problems, oder einen Vorteil gegenüber der Verwendung anderer vergleichbarer Dienstleistungen und Produkte. Ozon als Dienstleistung ermöglicht dem Abnehmer somit folgende Vorteile bei seinen Anwendungsmöglichkeiten gegenüber anderen Oxidationsmittel und Ozongeneratoren:

- Lokale Verfügbarkeit:  
Die Verwendung der Ozonflasche erlaubt dem Anwender, die von ihm gewünschte Menge Ozon an einem Ort seiner Wahl zu nutzen.
- Kurzfristig anwendbar:  
Der Einsatz einer gewünschten Menge Ozon ist schon nach einer kurzen Vorbereitungszeit möglich. Es bedarf keinerlei langwieriger Vorbereitungen, sondern nur eines Mindestmaßes an technischer Infrastruktur um eine rasche Verwendung zu ermöglichen.
- Keine größeren Investitionen:  
Im Gegensatz zu den Ozongeneratoren sind die Anschaffungskosten vergleichsweise gering. Der Abnehmer ist für die Verwendung einer von ihm gewünschten Menge Ozon nicht zu größeren Investitionstätigkeiten gezwungen.
- Reagiert rückstandsfrei:  
Der Vorteil im Reaktionsverhalten von Ozon gegenüber herkömmlichen Oxidationsmittel liegt darin, dass es nahezu rückstandsfrei reagiert und somit keinerlei Zwischen- oder Nebenprodukte freisetzt.

<sup>122</sup> Vgl.: Ellis/Kaufenstein (2004) S. 2

## 6 Marktanalyse

Ziel der umfangreichen Marktanalyse war es, die Grundlage für die Erstellung eines Businessplans zur Verfügung zu stellen, die im ersten Schritt angesprochenen Kunden zu konkretisieren, und in weiterer Folge einen konkreten Überblick über die Anforderungen des Marktes zu erhalten.

Im Einzelnen finden sich in den nachfolgenden Ausführungen Informationen über:

- derzeitige Einsatzgebiete & Mengen von Oxidationsmitteln
- derzeitige Mengen und Einsatzgebiete in Bezug auf die Anwendungsbereiche Bleichen und Desinfizieren
- derzeitige Kosten, derzeitiger Nutzen
- derzeitige Rahmenbedingungen (wie Infrastruktur, Logistik, Entsorgung, Schulungen, Sicherheitsauflagen)
- Anforderungen an zukünftige Lösungen bezüglich Kosten, Rahmenbedingungen, nötige Mengenänderungen, Infrastrukturadaptionen, Rahmenbedingungen, Preisbereitschaft und generelle Bereitschaft zum Umstieg

### 6.1 Vorstudie: Erhebung des Marktpotenzials

In einem ersten Schritt wurden mittels der Vorgangsweise einer Sekundäranalyse österreichische und deutsche Unternehmen und potenzielle AnwenderInnen von Ozon aus unterschiedlichen Branchen erhoben.

Ziel der Marktpotenzialanalyse war es, KundInnen zu konkretisieren, wobei zunächst der österreichische Markt als Zielmarkt definiert wurde. Die Recherchen wurden auf Unternehmen/Institutionen abgestellt, die im chemischen Bereich tätig sind, wobei konkret folgende Vorgehensweise verfolgt wurde:

- Erhebung relevanter „chemischer“ Unternehmen/Institutionen aus Handel, Gewerbe, Industrie und Forschung & Entwicklung
- Ermittlung von EndkundInnen
- Unterteilung der KundInnen in Tätigkeitsbereiche
- Kontaktaufnahme mit ausgesuchten EndkundInnen
- Erstellen von Kriterien zur KundInnenselektion
- Erstellen eines Interviewbogens für die telefonische Befragung
- Durchführung der telefonischen Befragung
- Auswertung der Ergebnisse
- Ermittlung von VertriebspartnerInnen/-netzwerken
- Interessensvertretungen

In einem weiteren Schritt wurde die Recherche auf den deutschen Markt ausgeweitet. Die Ermittlung relevanter Adressen wurde durch die Kontaktaufnahme mit der Deutschen Wirtschaftskammer sowie über eine umfassende Suche im Internet durchgeführt. Zuerst erfolgte die Aufteilung der Suche nach Regionen. Weiters wurden, um Redundanzen zu vermeiden, die Ergebnisse in alphabetischer Ordnung gereiht.

Aus dieser Recherche wurde nach Plausibilitäts Gesichtspunkten eine Auswahl von knapp 400 Adressen vorgenommen, welche sortiert, und in EndkundInnen und Handel unterteilt wurden:

Folgende Cluster bzw. Branchen wurden wie folgt ermittelt und unterteilt:

### EndkundInnen:

- Biochemie
- Chemische Industrie
- Farben und Lacke
- Pharmaunternehmen
- Polymere
- Reinigung Desinfektion
- Schmiermittel
- Toxide
- Klebstoffe
- Sonstige

### Handel:

- Chemiehandel (Großhandel)
- Gasunternehmen
- Laborfachhandel

Insgesamt, bezogen auf Österreich und Deutschland, ergab die Branchenunterteilung bezüglich der Endkunden folgendes Ergebnis: Wie zu erwarten, hat die chemische Industrie den größten Anteil.

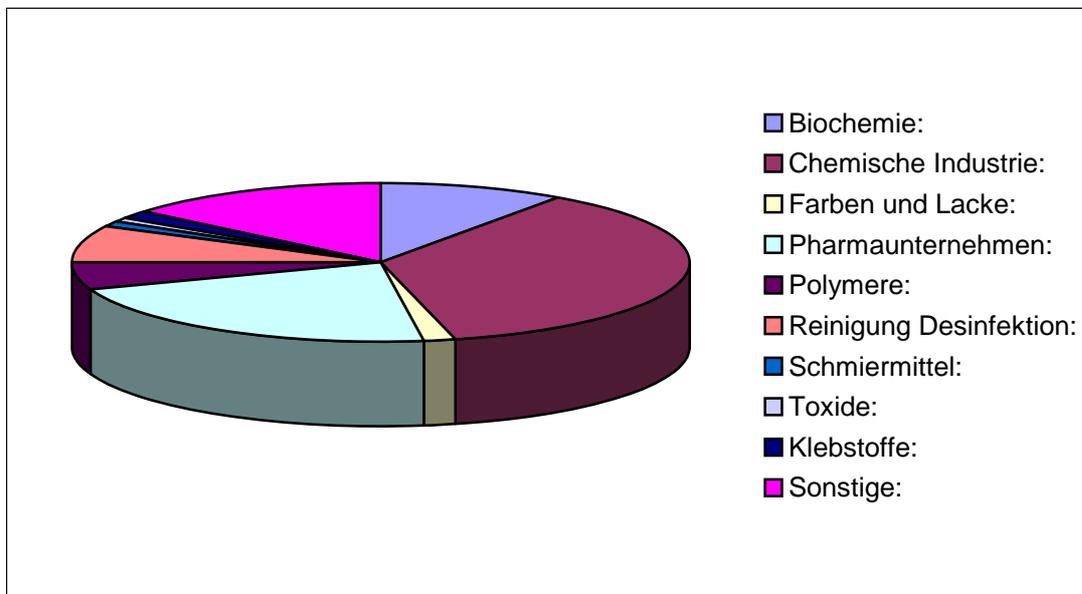
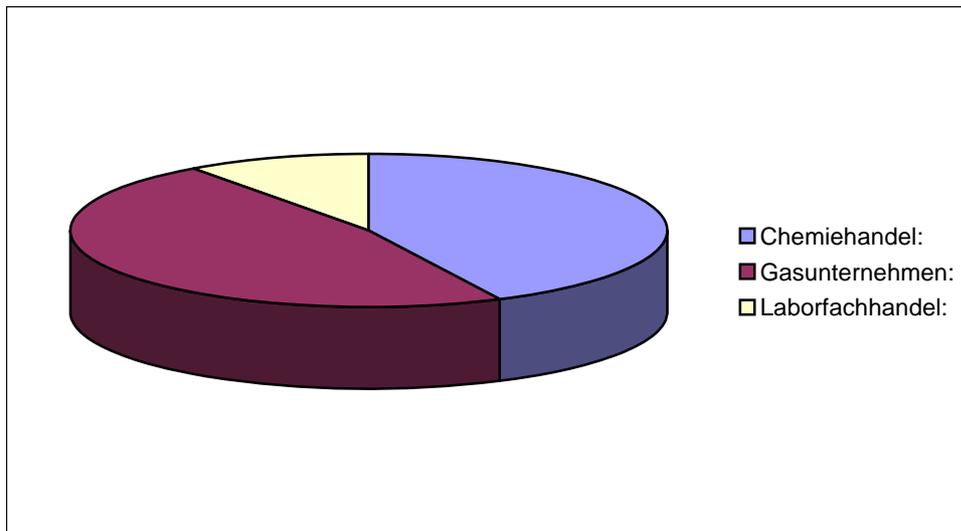


Abbildung 5 Anteilige Branchenunterteilung - EndkundInnen

Die Branchenunterteilung im Handel, ebenfalls bezogen auf Deutschland und Österreich, zeigt sich wie folgt:



**Abbildung 6 Anteilige Branchenunterteilung - Handel**

Abbildung 6 zeigt die Branchenverteilung von Handelsunternehmen, wobei die Gasunternehmen den größten Teil der ausgewählten Unternehmen einnehmen. Dies hängt damit zusammen, dass unter den Gashandelsunternehmen die größte Chance gesehen wird, potenzielle Vertriebskanäle zu sichern. Dem Chemiehandel sind große Unternehmen mit eigenen Vertriebskanälen (oft auch mehreren Standorten) zuzuordnen (z.B. BAYER, BASF, etc.). Zum Laborfachhandel gehören kleinere Firmen, welche in verschiedenen Bereichen auch zu Kunden der Großhändler zu zählen sind (z.B. Lactan GmbH. & Co. KG).

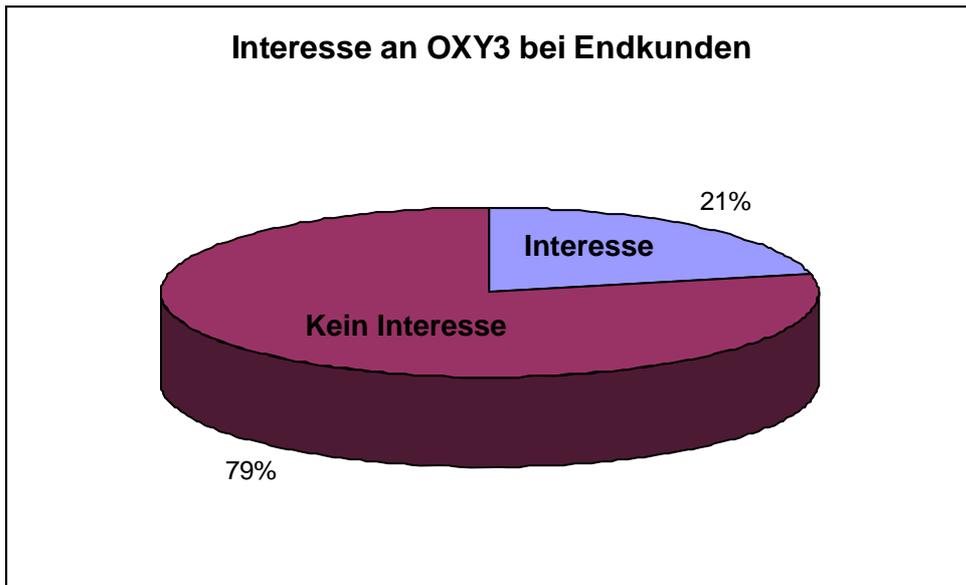
In weiterer Folge wurde eine Stichprobe durchgeführt und insgesamt 272 dieser Adressen telefonisch kontaktiert, wobei das Hauptaugenmerk auf den Handel gelegt wurde. Zu diesem Zweck wurden individuelle Fragebögen erstellt und einige ausgewählte Unternehmen in einer ersten Befragung kontaktiert.

Die wichtigste Frage die in diesem Zusammenhang geklärt werden musste war, inwiefern Interesse an Ozon als Spezialgas besteht.

### *6.1.1 Ergebnis der Telefonbefragung*

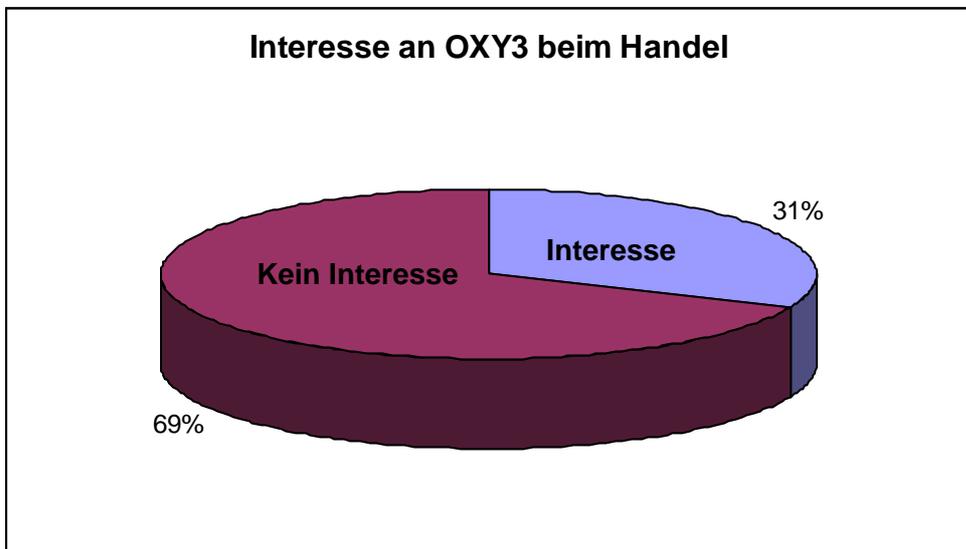
Die folgenden zwei Grafiken zeigen einen Trend bezüglich des jeweiligen Interesses an „Ozon aus der Flasche“.

Im Bereich der EndkundInnen wurden 128 Unternehmen befragt. Aus nachfolgender Abbildung (Abb. 7) ist ersichtlich, dass nur 21 % der Befragten Interesse an Ozon als Chemikalie hatten. Grund dafür war sicher auch der Mangel an Kompetenz der ProbandInnen. Die Möglichkeit, direkt mit der Forschungs- und Entwicklungsabteilung (falls überhaupt vorhanden) zu sprechen, war begrenzt. Deshalb hat sich bald herausgestellt, dass eine zusätzliche Aussendung von Emails zur weiteren Bewertung an die entsprechenden Labors der Endkunden sinnvoll ist. Dies gilt in weiterer Folge auch für die Handelsunternehmen.



**Abbildung 7 Grafik über Interesse an Oxy3 - EndKundInnen**

Der Bereich der HändlerInnen zeigt nach der Ersterhebung ein besseres Ergebnis, als jenes der EndkundInnen. Von 144 befragten Unternehmen bekundeten 45 Unternehmen Interesse. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass HändlerInnen um Aktualität ihre Lieferprogramme bemüht sind und sich daher leichter für neue Produkte begeistern lassen. Ebenfalls ist zu konstatieren, dass die Kompetenz der ProbandInnen deutlich besser ist als jene der EndkundInnen. Daraus lässt sich schließen, dass der Bedarf, EndkundInnen über Anwendung und Verwendung von Oxidationsmittel und insbesondere Ozon zu informieren, gegeben ist



**Abbildung 8 Grafik über Interesse an Oxy3 – Handel**

## 6.1.2 Konkurrenzanalyse

Für den Unternehmenserfolg ist es oft entscheidend den Problemlösungsbedarf der KundInnen besser zu befriedigen als dies die Konkurrenz kann. Ein Erfolg ist nur dann gewährleistet, wenn die WettbewerberInnen nicht in gleicher Weise versuchen, die KundInnenbedürfnisse zu befriedigen. Die Anfertigung einer systematischen Konkurrenzanalyse kann unter Umständen einer auftretenden Wettbewerbs-Kurzsichtigkeit entgegenwirken und gravierende Fehlentscheidungen vermeiden.<sup>123</sup>

Folgende Betrachtungsbereiche dienen als Grundlage der Konkurrenzanalyse:

- Anwendungsgebiete
- Herstellbare Ozonmenge bis maximal 50g/h
- Preis
- Technologie
- Vertriebsschiene

Ausgewählt wurden nur HerstellerInnen, deren Ozonanlagen oder Ozongeneratoren in der Lage waren bis zu 50g/h Ozon zu erzeugen. Im Laufe der Recherchearbeiten konnten zahlreiche Anbieter von Ozonerzeugungsanlagen im großindustriellen Bereich gefunden werden, deren Erzeugungspotenzial aber weit über der 50g/h lag. Die Erhebung konzentrierte sich ausschließlich auf HerstellerInnen von Kleinstmengen bis zu 50 g/h, wobei sich eine Zahl von 19 Unternehmen ergab.

Die Erhebung der Unternehmen diente als Grundlage für eine intensive Preisrecherche, welche eine Grundlage zur Kalkulation der Dienstleistung darstellte.

Als potenzielle KonkurrentInnen können beispielhaft folgende genannt werden:

- APEL Ozon und Wassertechnik, Kassel, Deutschland
- Wedeco AH, Herford, Deutschland
- Lenntech, Delft, Niederlande
- Kaufmann Umwelttechnik, Wehr, Deutschland
- Ozonia, Duebendorf, Schweiz
- Ozomatik, Baunatal, Deutschland

## 6.2 Repräsentative quantitative Erhebung

Die bisherigen Erkenntnisse bezüglich der potenziellen Anwender dienen als Grundlage für nachfolgend Untersuchungen. Die Erfassung der gesammelten Kundenanforderungen ermöglicht eine erste Abschätzung, bis zu welchen Größenordnungen an zu liefernder Ozonmenge hin das Anbieten der Dienstleistung Ozon überhaupt sinnvoll ist. Die Erörterung dieser Frage hat entscheidenden Einfluss auf die detaillierte ökonomische Betrachtung der Dienstleistung. Je nach Kundenanforderung und Bandbreite der zu liefernden Ozonmengen verändert sich auch der logistische Aufwand im Zusammenhang mit der Bereitstellung dieser Dienstleistung. Um logistische Fragen optimal bearbeiten zu können, wurden Netzwerke bestehender Vertriebssysteme analysiert und untersucht. Es wurde validiert, ob zum Beispiel Lieferanten von technischen Gasen in weiterer Folge mögliche Partner sein könnten. Logistische Fragen wie Lieferbedingungen, Lagerung etc. wurden im Detail erarbeitet.

Als erster Schritt wurden der österreichische und deutsche Markt als Zielmarkt definiert. In weiterer Folge wurde die Erhebung auf Unternehmen/Institutionen, die im chemischen Bereich tätig sind und als potenzielle Anwender der Dienstleistung Ozon in Frage kommen, auf den gesamten mitteleuropäischen Raum ausgedehnt.

Zunächst wurde eine Befragung potenzieller Anwender mittels standardisierten Fragebogens per e-mail durchgeführt. Die erarbeiteten Fragebögen wurden an ausgesuchte Unternehmen versandt. Für die Wahl der Adressen war der Geschäftsführer von Oxy3 verantwortlich. Insgesamt wurden 219 Unternehmen kontaktiert. Davon waren 79 bereit an der Umfrage teilzunehmen, allerdings blieb der tat-

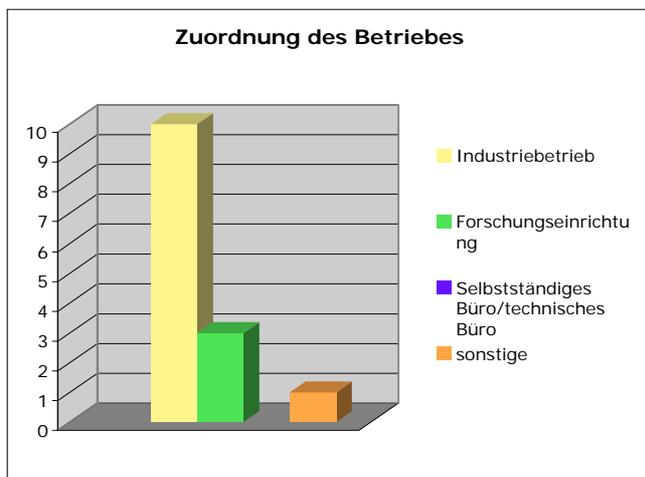
---

<sup>123</sup> Vgl.: Backhaus (2003) S. 184

sächliche Rücklauf mit 14 Fragebögen gering. Die Gründe für den mäßigen Rücklauf sind mannigfaltig. Zum Einen ist der Innovationsgrad des vorgestellten Produkts extrem hoch, was offensichtlich a priori so nicht erkannt worden ist: Viele der befragten Unternehmen konnten sich unter dem vorgestellten Konzept keine anwendbare Leistung vorstellen. Zum Anderen war die Auswahl der adressierten Unternehmen eher grob gefiltert, deswegen schrumpfte die Zahl der ausgesandten Fragebögen schon in einem ersten Schritt.

Aus den Ergebnissen der quantitativen Befragung konnten grundsätzliche Tendenzen abgeleitet werden. Weiters diente der quantitative Fragebogen als Grundlage für die qualitative Befragung, die nachgesetzt wurde. Die Ergebnisse der quantitativen Befragungen werden kurz vorgestellt um einen Überblick zu geben, worauf sich die qualitativen Leitfaden-Interviews stützten. Der komplette Fragebogen ist im Anhang zu finden. Der Einfachheit halber werden die Ergebnisse in grafischer Form dargestellt.

Frage 1: Welcher Branche ist Ihre Organisation zuzuordnen?



**Abbildung 9: Zuordnung des Betriebes (Branchenzugehörigkeit)**

Zehn der Befragten gaben an, das Unternehmen zähle sich zu den Industriebetrieben. Im weiteren Verlauf des Projektes stellte sich jedoch heraus, dass Industriebetriebe nur eingeschränkt als Zielgruppe für das Konzept in Frage kommen, daher zeichnet sich schon hier ab, dass die Vorauswahl genauer getroffen hätte werden müssen.

Frage 2: In welchem Tätigkeitsfeld ist Ihr Unternehmen schwerpunktmäßig angesiedelt?

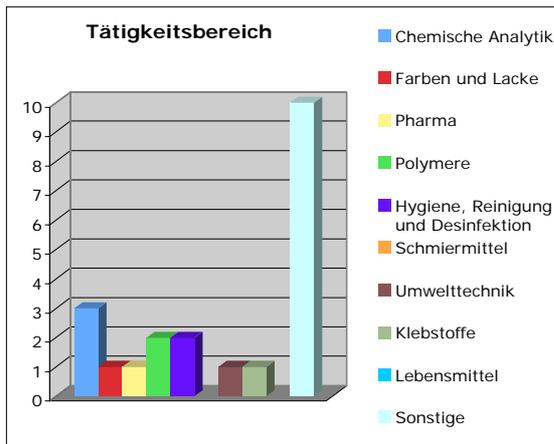


Abbildung 10: Tätigkeitsbereich des Unternehmens

Frage 2 beschäftigte sich mit dem Tätigkeitsfeld des Unternehmens, um die Zielgruppe deutlicher eingrenzen zu können.

Frage 3: Welche Oxidationsmittel setzen Sie derzeit in Ihrem Unternehmen ein?

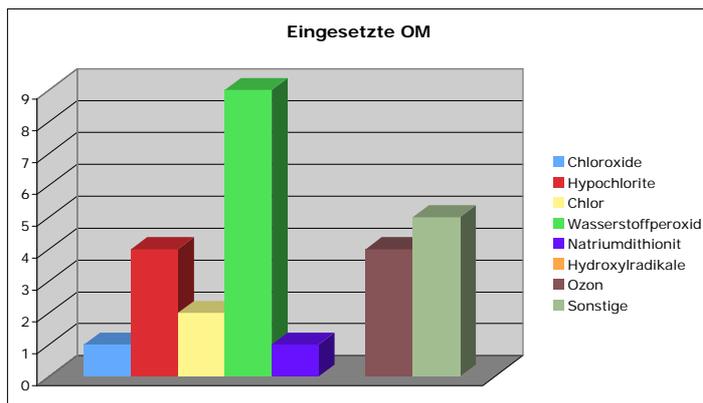


Abbildung 11: Eingesetzte Oxidationsmittel

Es wurde versucht herauszufinden, welche Oxidationsmittel zum aktuellen Zeitpunkt in der Unternehmung eingesetzt werden um daraus ableiten zu können, ob Ozon überhaupt eine Alternative darstellen kann. Des Weiteren identifizierte die Frage, Einrichtungen die bereits Ozon als Oxidationsmittel (z.B. in Form eines Ozongenerators) einsetzen.

Mehrfachnennungen waren bei dieser Frage möglich, dennoch kristallisierten sich Wasserstoffperoxide als das am häufigsten eingesetzte Oxidationsmittel heraus. Es wurde deutlich, dass Ozon durchaus Vorteile gegenüber Wasserstoffperoxid aufweist. In einigen Fällen wurde der Einsatz von Ozon nicht ausgeschlossen.

Frage 4: Wie viel geben Sie für Oxidationsmittel jährlich aus?

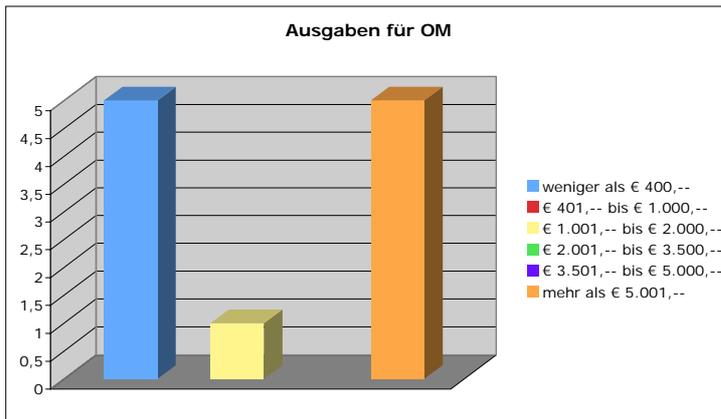


Abbildung 12: Ausgaben für eingesetzte Oxidationsmittel

Durch die Frage nach den aktuellen Ausgaben für die eingesetzten Oxidationsmittel sollte die Zielgruppe für das Konzept „Ozon als Dienstleistung“ weiter eingegrenzt werden. Grundsätzlich wurde im Vorfeld festgestellt, dass Unternehmen, die im Jahr weniger als € 400,- für Oxidationsmittel ausgeben zur Zielgruppe gezählt werden.

Frage 5: Welche Gründe können Ihrer Meinung nach gegen den Einsatz von Ozon als Oxidationsmittel sprechen?

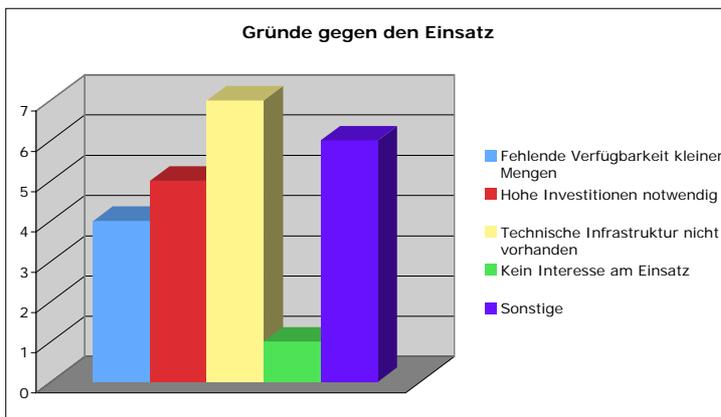
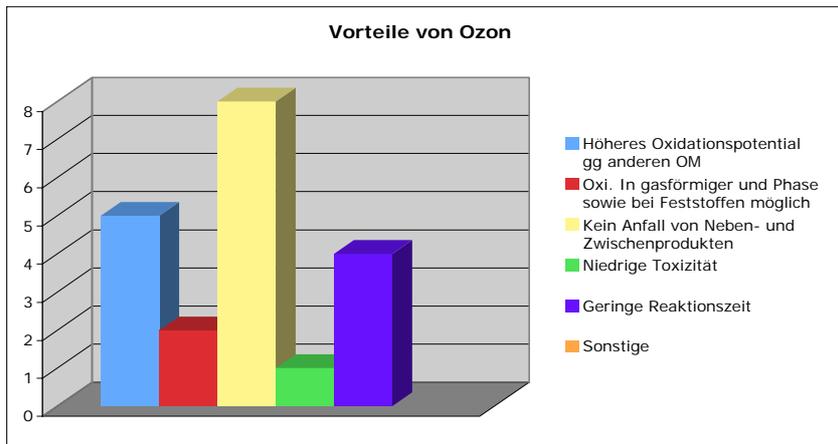


Abbildung 13: Gründe gegen einen Einsatz von Ozon

Hier wurden Gründe gegen den Einsatz von Ozon abgefragt um in weiterer Folge eine Marketingstrategie daraus abzuleiten. Es sollte festgestellt werden, ob Wissenslücken im Bereich „Ozon“ bestehen und in welchen Bereichen noch Aufklärungsarbeit geleistet werden muss. Es wurde eine Vielzahl von Gründen angegeben, der Wesentlichste scheint aber die mangelnde technische Ausrüstung zum Umstieg auf Ozon zu sein.

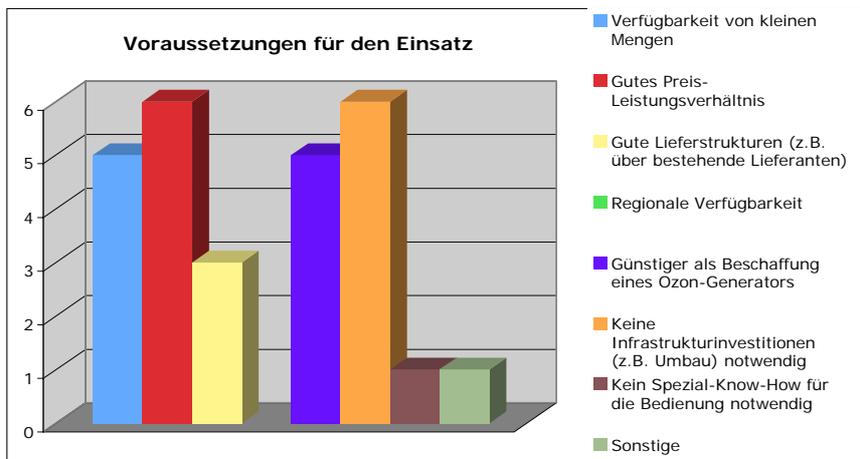
Frage 6: Wo sehen Sie die wesentlichen Vorteile des Einsatzes von Ozon?



**Abbildung 14: Vorteile von Ozon**

Bei Frage 6 wurde im Gegenzug abgefragt, welche Vorteile der Einsatz von Ozon beinhaltet um weiter abzuschätzen wie der Wissensstand der Befragten aussieht. Der offensichtliche Vorteil von Ozon als rückstandsfreies Oxidationsmittel, wurde von vielen Befragten angegeben. Diese Erkenntnis wird auch für die noch folgende Marketingstrategie eingesetzt.

Frage 7: Unter welchen Voraussetzungen würden Sie den Einsatz dieser „Ozon-Flasche“ in Erwägung ziehen?



**Abbildung 15: Voraussetzungen für den Einsatz von Ozon**

Um sowohl die Marketingstrategie als auch das Dienstleistungskonzept auf die Bedürfnisse der späteren Kunden zuschneiden zu können, wurden Anforderungen an das Konzept abgefragt. Es waren Mehrfachnennungen möglich. Ein eindeutiger Trend war zwar nicht zu erkennen, allerdings rangieren ein gutes Preis-Leistungsverhältnis, die einfache Anwendbarkeit sowie die Verfügbarkeit kleinerer Mengen und der Preisvorteil gegenüber der Beschaffung eines Generators weit vorn bei den Befragten.

Frage 8: Welche weiteren Anforderungen würden Sie an diese Dienstleistung stellen?

Die Frage enthielt durchwegs unterschiedliche Angaben, sodass eine Clusterung der Antworten nicht möglich und auch nicht sinnvoll erschien.

Im Zuge der qualitativen Befragung wurden 8 Experten aus wissenschaftlichen Einrichtungen als auch wirtschaftlichen Betrieben zur Befragung herangezogen.

## 6.3 Qualitative Erhebung: Durchführung von leitfadengestützten ExpertInneninterviews

Da die quantitative Marktstudie in ihren Details nicht ausreichend konkret war, wurde eine Expertenbefragung mit strukturierten Interviewleitfäden nachgeschoben.

Die Auswahl der Interviewpartner erfolgte zum einen durch den Geschäftsführer von Oxy3 und zum anderen durch Kontakte des Institutes für Innovations- und Umweltmanagement. Insbesondere wurde bei der Auswahl Wert darauf gelegt, dass die zu befragenden Experten bereits Erfahrungen mit Ozon hatten und somit in der Lage waren, die jeweiligen Vor- und Nachteile des Stoffes Ozon benennen zu können. Schließlich wurden 8 Vertreter aus wissenschaftlichen Einrichtungen als auch wirtschaftlichen Institutionen befragt. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Auswahl der Experten in keiner Weise Anspruch auf statistische Repräsentativität erhebt.

Für die Auswertung wurden die Antworten der Interviews in grafischer Form aufgelistet und verdichtet. Aus Gründen der Geheimhaltung sind die Ergebnisse in anonymisierter Berichtsform eingeflossen. Der gesamte Interviewleitfaden ist im Anhang zu finden

### Frage 1: Welche Oxidationsmittel setzen Sie derzeit ein?

Auf die erste gestellte Frage, welche Oxidationsmittel im Unternehmen überwiegend eingesetzt wurden, kamen breit gefächerte Antworten. Einzig Wasserstoffperoxid wurde von drei Befragten genannt. Ein eindeutiger Trend konnte somit nicht identifiziert werden.

Sieben der 8 Befragten konnten diese Frage beantworten, ein Befragter gab an, dass derzeit keine Oxidationsmittel eingesetzt würden.

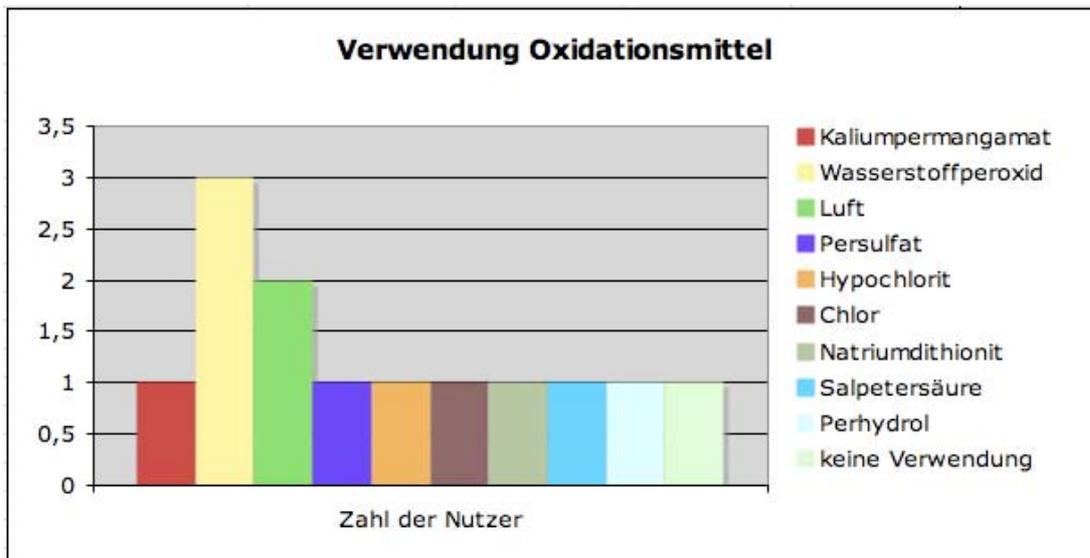


Abbildung 16: Verwendung von Oxidationsmitteln

Aus der Grafik kann lediglich abgeleitet werden, dass der Einsatz verschiedener Oxidationsmittel wahrscheinlich scheint, und keine Präferenzen für ein paar wenige Oxidationsmittel vorherrschen.

Für die Markteinführung der Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“ könnte sich dieser Umstand durchaus positiv auswirken, da durch fehlende Präferenzen für bestimmte Oxidationsmittel auch in dieser Hinsicht keine Markteintrittsbarrieren bestehen.

## Frage 2: Wie zufrieden sind Sie mit dem Einsatz dieser Oxidationsmittel?

Vier der Befragten machten Aussagen zu dieser Thematik, wobei zwei angaben, das eingesetzte Oxidationsmittel nicht frei wählen zu können, da es extern durch Gesetze vorgegeben sei (z.B. genormte Analyseverfahren schreiben ein bestimmtes Oxidationsmittel vor).

Einmal wurde angegeben, das eingesetzte Oxidationsmittel (in diesem Fall Luft) sei für das Anwendungsgebiet das Standardreagens, weil Luft genügend Oxidationspotenzial für den benötigten Oxidationsprozess besitzt und billiger ist als Ozon.

Obwohl Oxidationsmittel in bestimmten Anwendungsgebieten nicht frei wählbar sind, wurde angegeben, dass es beim Eindunsten und Dehydrieren zur Bläschenbildung kommt und damit zu Ungenauigkeiten und Materialverlusten bzw. Fehloxidation. Des Weiteren müssten manche Oxidationsmittel aufgekocht werden, dabei verdampfe viel von der Lösung.

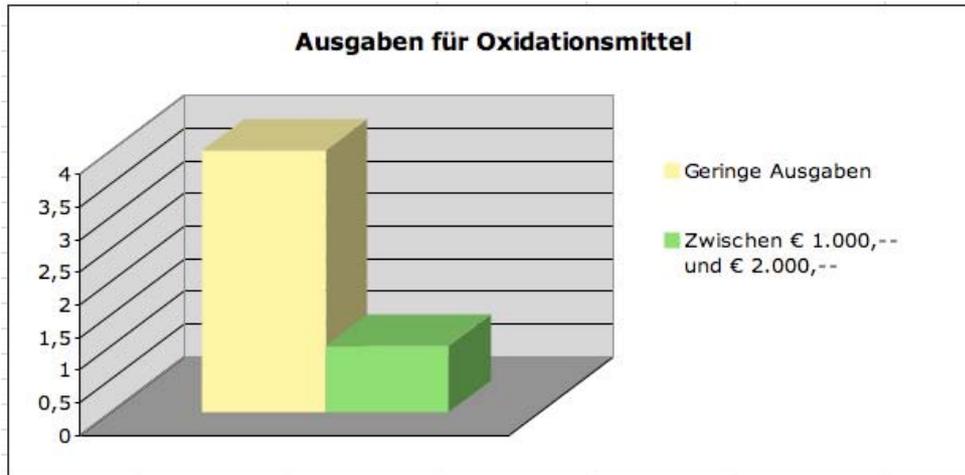
Der Rest der Befragten traf hier keine Aussage.

Für die angestrebte Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“ ist es notwendig, Informationen einzuholen, welche Anwendungsbereiche damit bedient werden können, d.h. welche Anwendungsbereiche über keine restriktiven Bestimmungen verfügen, im Bezug auf bestimmte Oxidationsmittel.

## Frage 3: Wie viel geben Sie für diese Oxidationsmittel jährlich in etwa aus?

Die Befragten, die angaben Luft als Oxidationsmittel zu verwenden, stehen einem Einsatz von Ozon kritisch gegenüber, da Ozon bedeutend teurer ist als Luft. Insgesamt gaben drei der Befragten an, dass die Kosten für Oxidationsmittel zu vernachlässigen seien, weil sie sich zwischen € 50.- und € 100.-/Jahr bewegen.

Ein Befragter gab an zwischen € 1.000.- und 2.000.-/pro Jahr für Oxidationsmittel auszugeben.



**Abbildung 17: Jährliche Ausgaben für Oxidationsmittel**

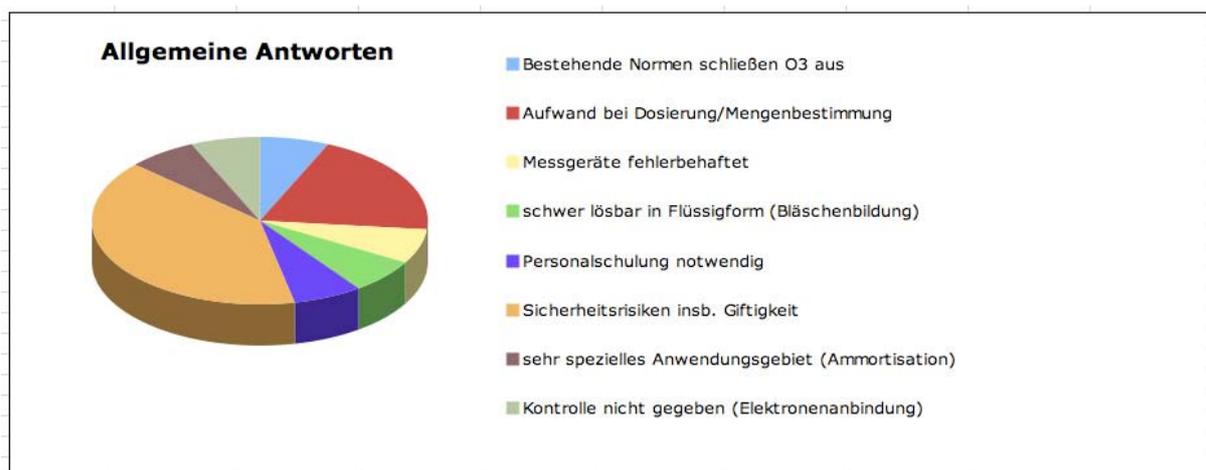
Aus den Angaben kann man eine geringe Preissensibilität ableiten. Das heißt für die Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“, dass das Argument eines zu hohen Preises als Markteintrittsbarriere nicht ganz so stark zu gewichten ist.

**Frage(n) 4: Welche Gründe sprechen Ihrer Meinung nach gegen den Einsatz von Ozon? Welche Nachteile hat eine solche Angebotsform? Welche Gründe sprechen aus Ihrer Sicht gegen einen Marktauftritt einer „Ozon-Flasche“?**

Da sich die Antworten der befragten Experten bei diesen drei Fragen stark überschneiden, wurden sie zusammengefasst. Die Befragten bezogen manche ihrer Antworten auf den Einsatz der zurzeit erhältlichen Ozongeneratoren.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Antworten in drei Kategorien aufgeteilt:

- **Allgemeine Antworten zu Ozon als Oxidationsmittel**



**Abbildung 18: Allgemeine Antworten für Ozon als Oxidationsmittel**

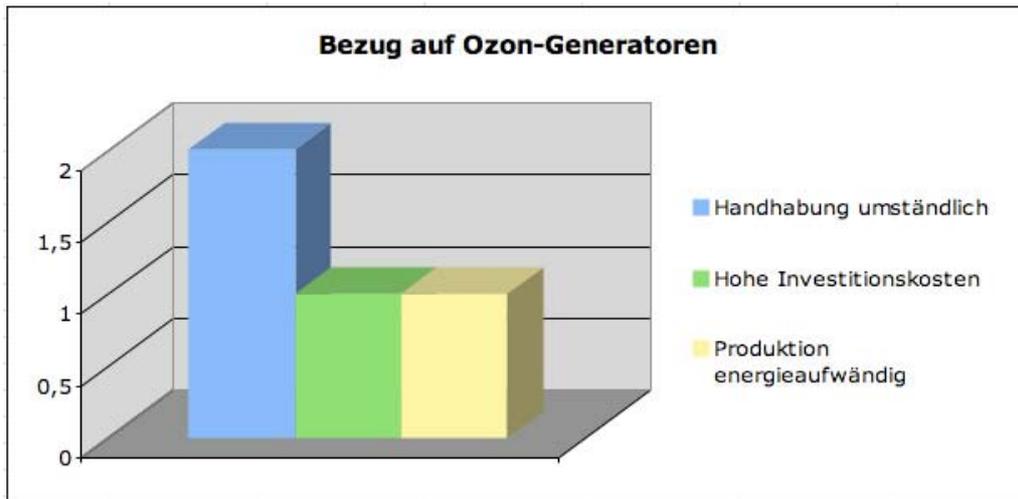
Allgemein wurden verschiedene Argumente gegen den Einsatz von Ozon genannt, allerdings wurden vor allem Sicherheitsrisiken, insbesondere die Giftigkeit von Ozon, herausgestrichen. 6 von 8 Befragten führten dies als Hauptargument an, warum sie den Einsatz von Ozon vermeiden würden.

Drei der Befragten führten übereinstimmend an, dass die derzeit gängigen Messgeräte für die Volumsmessung von gasförmigen Stoffen sehr fehlerbehaftet sind und es somit zu Schwierigkeiten bei der Dosierung kommen kann.

Die Anwendung von Ozon beinhaltet vor allem in der Flüssigphase einige Nachteile, es kommt mitunter zu einer schlechteren Verteilung als bei anderen Oxidationsmitteln in der Flüssigphase, des Weiteren kommt es oft zu dem unerwünschten Nebeneffekt der Bläschenbildung.

Ein Befragter führte an, dass Ozon vor allem im Ausbildungsbereich aufgrund seiner Giftigkeit zum einen aber auch weil es verschiedene Zwischenoperationen bei der Oxidation ausblendet zum anderen, ausscheidet.

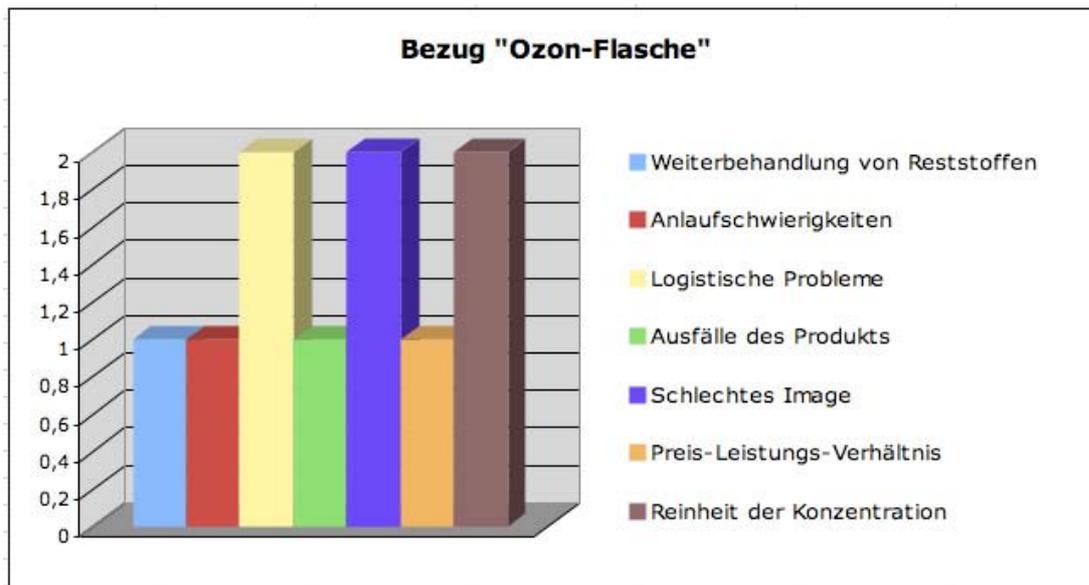
- **Antworten im Bezug auf „Ozon-Generatoren**



**Abbildung 19: Fragen in Bezug auf Ozongeneratoren**

Zwei der Befragten gaben an, dass die Handhabung von „Ozon-Generatoren“ sehr umständlich sei und der Einsatz von Ozon aus diesem Grund nicht in Erwägung gezogen wird. Des Weiteren schließen die hohen Investitionskosten für die Beschaffung eines Generators den Einsatz von Ozon vor allem in kleinen Labors aus.

- **Antworten im Bezug auf die Dienstleistung Ozon als Spezialgas aus der Ozon-Flasche**



**Abbildung 20: Fragen in Bezug auf Ozon-Flasche**

Den Befragten wurde eine kurze Einführung zu der geplanten Dienstleistung gegeben. Unter diesen Voraussetzungen konnten sich viele sehr unterschiedliche Gegenargumente zum Einsatz von „Ozon als Spezialgas“ vorstellen.

Angesprochen wurden logistische Probleme einer solchen Dienstleistung im Bezug auf Lieferzeit und ständige Verfügbarkeit der „Ozon-Flasche.“ Des Weiteren wurde das schlechte Image von O<sub>3</sub> angesprochen. Vor allem durch die in den 80er-Jahren entbrannte Problematik rund um das Ozonloch, hinterlässt noch heute bei vielen Menschen einen schalen Nachgeschmack, wenn das Wort „Ozon“ fällt, meinten die befragten Experten.

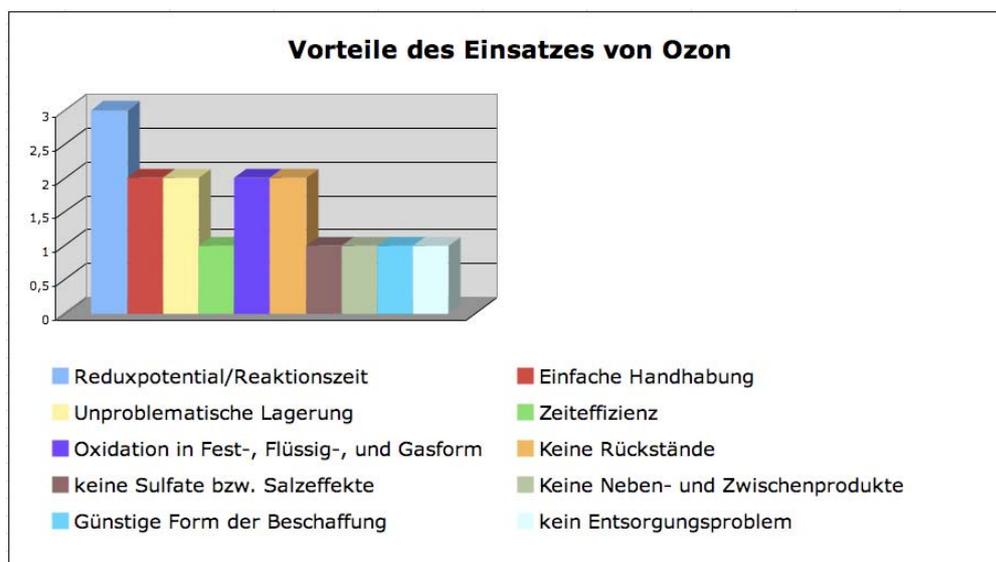
Zusammengefasst kann man aus diesen Aussagen mehrere Handlungsempfehlungen für die Einführung der Dienstleistung „Ozon als Spezialgas“ ableiten.

Es muss darauf geachtet werden die „Ozon-Flasche“ so zu gestalten, dass

- ihre Anwendung ohne größere Probleme in einem ausgestatteten Labor geschehen kann,
- die Einschulung des Personals rasch und kompetent geschieht
- die Reststoffverwertung in der Flasche nicht in der Kundenverantwortung liegt
- die Reinheit des Ozons, etwaige Störstoffe bzw. Verunreinigungen des Ozons durch die elektrochemische Synthese in der Spezifikation genau angegeben werden kann
- die Sicherheitsrisiken gering gehalten werden

**Frage 5: Welche Gründe sprechen Ihrer Meinung nach für den Einsatz von Ozon? Wo sehen Sie die wesentlichen Vorteile des Einsatzes von Ozon bei dieser Angebotsform (Flasche)? Was wäre der Nutzen für die Anwender?**

Auch diese Fragen wurden zusammengefasst, da die Antworten der Befragten sich bei diesen Fragestellungen ebenfalls überschneiden haben.



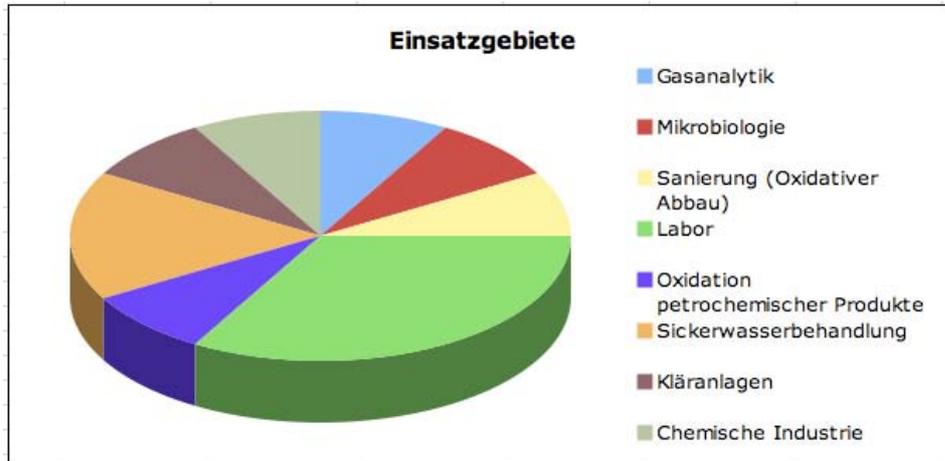
**Abbildung 21: Vorteile des Einsatzes von Ozon**

Drei Befragte gaben an, dass das hohe Reduktionspotenzial bzw. die geringe Reaktionszeit ein Grund für sie wäre, den Einsatz von Ozon zu befürworten. Je zwei der Befragten waren sich einig, dass im Bezug auf die „Ozon-Flasche“ die unproblematische Lagerung, die einfache Handhabung sowie rückstandsfreie Verwertung, Punkte für sie sind, Ozon einzusetzen.

Die restlichen Antworten wurden von je einem Befragten gegeben.

Auch hier sind Ansatzpunkte zu finden, die bei der Einführung von „Ozon als Spezialgas“ berücksichtigt werden sollten.

**Frage 6: Welche Einsatzgebiete sehen Sie für diese Dienstleistung? Wie viel (Markt-)Potenzial sehen Sie bei den einzelnen Einsatzgebieten?**



**Abbildung 22: Einsatzgebiete von Ozon**

Nach möglichen Einsatzgebieten befragt, gaben vier der Experten an, dass sie sich vor allem den Einsatz in Labors vorstellen könnten.

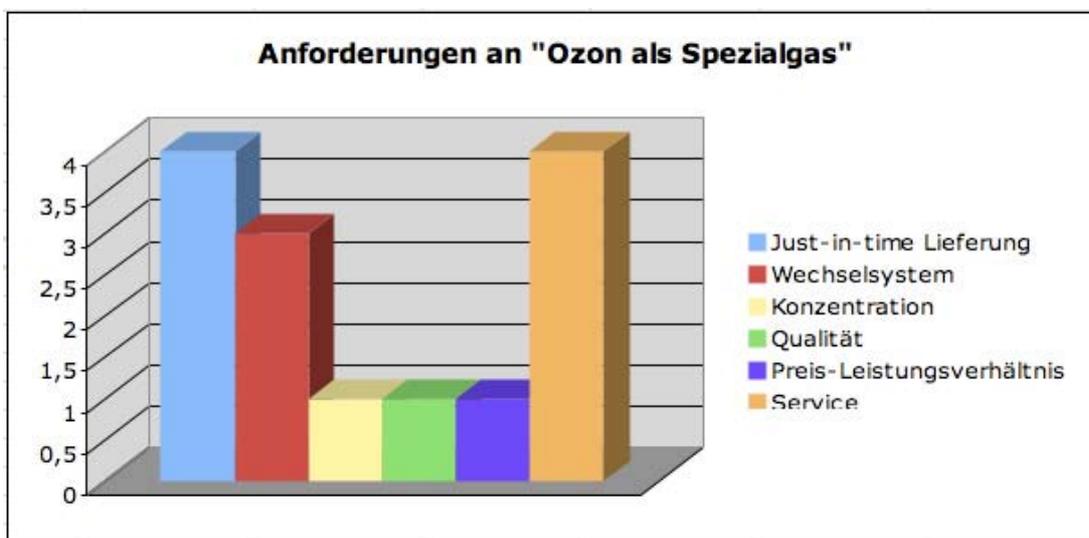
Zwei der Befragten gaben an, dass Ozon für die Behandlung von Sickerwässern einsetzbar wäre.

Ausgehend von den Antworten scheint es in Bezug auf die Marktstrategie sinnvoll, das Produkt in Labors zu bewerben.

**Frage 7: Welche Mitbewerber(-produkte), andere Erzeugungsformen (z.B. Ozon-Generatoren) gibt es?**

Die Befragten wiesen hier insbesondere auf die Anbieter von Ozon-Generatoren hin, sowie auf die Vertreiber von Spezialgasen, wie etwa das Unternehmen AirLiquid.

**Frage 8: Unter welchen Voraussetzungen würden Sie den Einsatz einer solchen „Ozon-Flasche“ in Erwägung ziehen? Welche weiteren Anforderungen würden Sie an diese Dienstleistung stellen?**



**Abbildung 23: Anforderungen an Ozon als Spezialgas**

Vier der befragten Experten gaben an, dass die Just-in-time Lieferung für sie ein wesentlicher Aspekt wäre, der erfüllt sein muss. Ein weiterer wichtiger Punkt war das beigestellte Service, die Befragten legten hier vor allem Wert auf eine kompetente Beratung sowie einem Support, sollte es Schwierigkeiten bei der Anwendung des Produkts geben. In Bezug auf Service fielen noch Schlagworte wie „24h-Hotline“, „Internet-Support“ und „Shuttledienst“.

Drei Experten gaben an, dass sie ein Wechselsystem erwarten, um Ozon zu verwenden; das heißt, eine Flasche müsste innerhalb weniger Stunden getauscht werden können, wenn sie aufgebraucht ist.

Vom Gesetz vorgeschrieben und von zwei Befragten extra gefordert wurde die genaue Angabe der verwendeten Chemikalien (Kontaminationsgas, Verdünnungsgas etc.) zur Herstellung von Ozon in dieser Form (in Situ Produktion).

#### **Frage 9: Wie viel würden Sie für eine solche Dienstleistung bereit sein zu zahlen?**

Viele Befragte konnten keinen genauen Preis nennen. Ein Befragter gab an, dass abhängig von der Notwendigkeit des Ozons ein Preis zwischen €20,- bis €50,- pro Einheit (=Flasche) realistisch wäre.

Eine weitere Angabe war, dass sich die Kosten auf rund € 1.000,-/Jahr belaufen könnten.

Davon kann man ableiten, dass die Preissensibilität doch eher hoch zu sein scheint, auch wenn den potenziellen Kunden die Vorstellung für den Wert einer solchen Dienstleistung völlig abgeht.

## 6.4 Analyse potenzieller (Vertriebs-)Partner auf der Basis von Interviews bzw. Vorgesprächen

Im Rahmen der Analyse potenzieller Vertriebspartner wurde untersucht, welche Vertriebswege für den Markteinstieg der Dienstleistung herangezogen werden könnten. In einem ersten Schritt wurden diese evaluiert und in zwei Gruppen unterteilt.

- Chemikalienhandel
- Gaslieferanten

Nach intensiven Recherchen im Bereich Chemikalienhandel stellte sich heraus, dass der Chemikalienhandel aufgrund der in dieser Branche gängigen Absatzformen und der damit verbundenen vorhandenen Vertriebsstrukturen nicht der ideale Partner von Oxy3 ist. Die Gründe dafür lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

- Absatz der Ozonflasche als Einweg-Produkt ohne Flaschenrücknahme
- Kein Service der Flasche notwendig
- Ozonflasche ist ein Billigprodukt (one way use)
- Ständiger Preiskampf
- Ozonflaschen unterschiedlicher Größen/Mengen müssen angeboten werden
- Verfügbarkeit nicht überschaubarer Mengen an Ozonflaschen muss von Oxy3 gewährleistet werden
- Risiko bei der Umsetzung liegt allein bei Oxy3

Die besseren Marktchancen, Ozon als Dienstleistung anbieten zu können, lassen sich durch eine Kooperation mit einem Gaslieferanten erzielen. Den Grund zu dieser Annahme lieferten intensive Gespräche mit einigen namhaften Gaslieferanten. Der Geheimhaltung wegen wird auf die Bekanntgabe der Firmennamen in diesem Punkt verzichtet.

Folgende Punkte sprechen aus Sicht von Oxy3 für eine Kooperation mit einem Gaslieferanten:

- Nutzung eines bestehenden Vertriebsnetzes
- Gute Erreichbarkeit von Neukunden (für Oxy3) durch den bereits bestehenden Kundenstock des Kooperationspartners
- Gleiche Absatzstrategien zur Umsetzung der Dienstleistung von Gaslieferanten bereits vorhanden
  - Lagerlogistik
  - Auslieferungslogistik
  - Flaschenrücknahme und Flaschenservice
  - Wiederbefüllung der Gasflasche
- Wiedererkennungseffekt beim Kunden (Ozon kann durchaus auf dieselbe Weise vertrieben werden wie bereits im Lieferumfang vorhandene Spezialgase)
- Nutzung vorhandener Kommunikationswege in den Bereichen Kundenkommunikation, Marketing, etc.

Basierend auf den mit Gaslieferanten geführten Gesprächen konnte die Dienstleistung entwickelt werden. Die Grundlage dafür lieferte die Erarbeitung verschiedener Varianten für eine mögliche Kooperation mit potenziellen Partnern.

## 7 Entwicklung der Dienstleistung

Die Entwicklung der Dienstleistung wurde so angelegt, dass verschiedene Varianten zur praktischen Umsetzung erarbeitet und in weiterer Folge evaluiert wurden. Als Methode wurde dabei ein morphologischer Kasten verwendet. Dabei werden die wesentlichen Elemente der Dienstleistung (Produktion, Vertrieb, Service etc) mit ihren möglichen Ausprägungsformen aufgelistet und in plausiblen Bündeln von Elementen zu einer Dienstleistung kombiniert. Auf diese Weise wurden 9 Varianten erstellt, jede einzelne Variante auf ihre Umsetzung hin durchleuchtet und in weiterer Folge einer Bewertung unterzogen. Dabei wurde in den einzelnen Varianten folgende Punkte in Betracht gezogen.

- Ablauf- und Aufbauorganisation der Dienstleistung
- Leistungsprogramm und –umfang der Dienstleistung
- Logistik, Partner & Vertriebswege
- Rechtliche Rahmenbedingungen wie Verträge und Haftung
- Marketingplan
- Kosten-Nutzen-Überlegungen für die Anwender
- Preisgestaltung und Lieferbedingungen der Dienstleistung
- Abschätzung der Größenordnung der anzubietenden Ozonmengen

### 7.1 Darstellung der Varianten

Die Varianten werden folgend erläutert.

#### Variante 1

Alle Einzelprozesse entlang der Wertschöpfungskette übernimmt Oxy3. Das Unternehmen ist für Produktion, Qualitätssicherung als auch Serviceleistungen zuständig. Ebenso fallen Werbemaßnahmen und Logistik in den Verantwortungsbereich von Oxy3.

#### Variante 2

Im eigentlichen Sinne wie Variante 1, allerdings wird für die Logistik zum Endkunden ein Vertriebspartner (Gaslieferant) eingesetzt. Die Werbemaßnahmen übernimmt weiterhin Oxy3, allerdings nimmt der Vertriebspartner das Produkt in seinen Produktkatalog auf.

#### Variante 3

Auch bei dieser Variante wird der Vertrieb an den Endkunden durch einen Vertriebspartner übernommen. Der Vertriebspartner kann hierbei entweder Gaslieferant oder Feinchemikalienhandel sein. In weiterer Folge ist der Vertriebspartner auch für die Qualitätssicherung und Werbemaßnahmen zuständig. Die Abwicklung der Logistik erfolgt wie schon in Variante 2.

#### Variante 4

Bei Variante 4 übernimmt Oxy3 zwar alle Schritte der Produktion als auch Service und Qualitätssicherung, allerdings wird der Vertrieb gesamt vom Vertriebspartner übernommen, d.h. die Flasche wird direkt bei Oxy3 abgeholt und dann an die Endkunden ausgeliefert.

#### Variante 5

Das Eigentum an dem Produkt hält bei dieser Variante erstmals ein Vertriebspartner (Gaslieferant, Feinchemikalienhandel). Oxy3 ist für die Produktion und Qualitätssicherung zuständig, die Wiederbefüllung erfolgt aber durch fremdes Personal des Vertriebspartners. Des Weiteren übernimmt der Vertriebspartner sämtliche Werbemaßnahmen als auch die gesamte Logistik.

#### Variante 6

Bei Variante 6 hält ebenfalls der Vertriebspartner das Eigentum an dem Produkt. Oxy3 übernimmt die Produktion, die Qualitätssicherung, als auch die Wiederbefüllung der Flasche am Standort des Vertriebspartners. Der Vertriebspartner übernimmt sämtliche Werbemaßnahmen als auch die Logistik und den Vertrieb des Produktes.

#### Variante 7

Der Vertriebspartner hält das Eigentum an dem Produkt. Oxy3 übernimmt die Produktion als auch die Qualitätssicherung. Der Vertriebspartner sorgt für die Wiederbefüllung, Werbemaßnahmen und Logistik und schaltet zu diesem Zweck auch Drittunternehmen zwischen (z.B. Werbeunternehmen, Speditionen etc.).

#### Variante 8

Oxy3 vergibt bei dieser Variante die Lizenz an dem Produkt. Der Lizenznehmer produziert in großen Mengen in einem automatisierten Verfahren und übernimmt auch Wiederbefüllung, Service und Qualitätssicherung. Des Weiteren sind auch sämtliche Werbemaßnahmen und die gesamte Logistik im Verantwortungsbereich des Lizenznehmers.

#### Variante 9

Bei Variante 9 wird wiederum ein Gaslieferant bzw. Feinchemikalienhandel als Vertriebspartner gewonnen. Der Vertriebspartner hält das Eigentum an dem Produkt. Dieser wickelt die gesamte Produktion (große Mengen, automatisiertes Verfahren) als auch Qualitätssicherung, Wiederbefüllung und Service ab. Des Weiteren ist der Vertriebspartner für sämtliche Werbemaßnahmen als auch die gesamte Logistik zuständig.

## **7.2 Entwicklung eines Bewertungssystems für die einzelnen Varianten**

Für die Bewertung der einzelnen Varianten wurde ein Bewertungssystem entwickelt, das die folgenden 10 unabhängigen Bewertungskriterien umfasst:

1. Notwendige Investitionen (in Produktionsanlagen, Fuhrpark, Standort-Infrastruktur, Aufbau eines Vertriebsnetzes)
2. Laufende Kosten für eigene MitarbeiterInnen, Werbung, Transportkosten, Materialbedarf, Büroaufwand etc.
3. Gewinnerwartung aus Sicht von Oxy3 in Bezug auf die jeweilige Variante
4. Möglichkeit zur Risikostreuung, insbesondere durch Teilung von Kosten und Investitionen mit Vertriebspartnern
5. Zugang zu Vertriebskanälen, vor allem was Erfahrung mit der Branche und Markt-Know-How anbelangt
6. Erfüllung von KundInnenanforderungen im Bereich Logistik in Bezug auf bedarfsgerechte Lieferung, Service, Garantie etc.
7. Erfüllung von KundInnenanforderungen im technischen Bereich wie Kenntnis der Spezifikation der Nebenprodukte, Konzentration, Füllmenge, Ozonabgabe pro Stunde, Preis-Leistungsverhältnis)
8. KundInnenakzeptanz im Hinblick auf den Ersatz bisheriger Oxidationsmittel und das Geschäftsmodell als solches
9. Erfüllung von Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Vorgaben (Gewährleistung, CE – Kennzeichnung, TÜV)
10. Akzeptanz des Modells durch potenzielle VertriebspartnerInnen

Jede der 9 Varianten wurde anhand dieser 10 Bewertungskriterien evaluiert, wobei eine 4-teilige Skala von „sehr gut“, „eher gut“, „eher schlecht“ bis „sehr schlecht“ zum Einsatz kam. Die Ergebnisse der Bewertung bezüglich der einzelnen Varianten finden sich im folgenden Kapitel.

## 7.3 Bewertung der Varianten

Die nachfolgende Tabelle zeigt im Überblick alle 9 Varianten mit ihren Beurteilungen.

Beurteilungskriterien	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6	Variante 7	Variante 8	Variante 9
1. notwendige Investitionen (Produktionsanlagen, Fuhrpark, Standort-Infrastruktur, Aufbau Vertriebsnetz)	4	4	3	3	2	2	2	1	1
2. laufende Kosten (Kosten für eigene MitarbeiterInnen, Werbung, Transportkosten, Materialbedarf, Büroaufwand, etc.)	4	4	4	3	2	2	2	1	1
3. Gewinnerwartung aus Sicht von Oxy3	1	2	2	2	2	2	3	4	4
4. Möglichkeit zur Risikostreuung (Teilung von Kosten und Investitionen mit Vertriebspartner)	4	4	4	3	2	2	2	1	1
5. Zugang zu Vertriebskanälen	4	1	1	1	1	1	1	1	1
6. Erfüllung von KundInnenanforderungen im Bereich Logistik (bedarfsgerechte Lieferung, Service, Garantie)	4	3	3	3	2	1	2	3	3
7. Erfüllung von KundInnenanforderungen im Bereich Technik / Markt (Spezifikation der Nebenprodukte bekannt, Konzentration, Füllmenge, Ozonabgabe pro Stunde, Preis - Leistungsverhältnis)	3	3	3	2	2	1	2	3	3
8. KundInnenakzeptanz (Ersatz bisheriger Oxidationsmittel akzeptabel, Akzeptanz des Geschäftsmodells)	3	2	2	2	2	1	2	2	2
9. Erfüllung von Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Vorgaben (Gewährleistung, CE - Kennzeichnung, TÜV)	2	1	1	1	1	1	1	1	1
10. Akzeptanz des Modells durch potenzielle VertriebspartnerInnen	1	2	3	2	3	2	3	4	4
<b>Summe</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

1... sehr gut  
2... eher gut  
3... eher schlecht  
4... sehr schlecht

**Tabelle 9: Übersicht über die Varianten und deren Beurteilungen**

Aus der Summenzeile lässt sich erkennen, dass Variante 6 mit 15 Punkten die erstrebenswerteste Ausprägung der Dienstleistung repräsentiert. Das erscheint auch auf den ersten Blick plausibel, da hier beide beteiligten Partner ihre jeweiligen Stärken ideal ausspielen können (Oxy3 im Hinblick auf die technische Kompetenz und der Vertriebspartner im Hinblick auf die Marktkompetenz). Zudem wird Oxy3 bezüglich des finanziellen bzw. des Liquiditätsrisikos entlastet, da der – bei weitem größere und finanziell belastbarere - Vertriebspartner durch Erwerb der Flaschen einen erheblichen Teil des Investitionsvolumens trägt.

Formal rangiert Variante 6 hinsichtlich der Beurteilungskriterien meist im guten Mittelfeld bzw. in der besseren Hälfte, bei einigen Kriterien auch an der Spitzenposition. Dies rechtfertigt – abgesehen von der Summenzeile – die Empfehlungen für diese Variante. Wäre Variante 6 allerdings in einigen Punkten viel schlechter als der Durchschnitt gewesen, wäre eine eindeutige Empfehlung nur schwer möglich gewesen.

Die Herausforderung wird bei einer Entscheidung für diese Lösung aber sicherlich darin bestehen, einen Partner zu finden, der diese Art der Aufteilung der Geschäftsprozesse akzeptiert, doch haben diesbezüglich schon ermutigende Vorgespräche mit einem Lieferanten von technischen Gasen stattgefunden.

## 8 Ökonomische Betrachtung der Dienstleistung

Nachdem Varianten für das vorliegende Konzept gebildet worden waren, wurden für einzelne ausgewählte Varianten Kostenabschätzungen getroffen. Nach reiflicher Überlegung entschied sich das Projektteam für die Anwendung einer Vollkostenrechnung, da durch das (teilweise nur willkürlich mögliche) Aufteilen der ohnehin nur grob abschätzbaren Kosten eine Scheingenauigkeit vermittelt worden wäre, die durch die verwendeten Daten keinesfalls zu rechtfertigen wäre.

Kostenabschätzungen wurden entwickelt für die Extremvariante 1 (Oxy3 führt alle Schritte entlang der Wertschöpfungskette selbst durch), sowie für die Variante 6, die aus der Bewertung als favorisierte Variante hervorging. Im Prinzip könnten mit den ermittelten Kostensätzen alle entwickelten Varianten abgeschätzt werden, jedoch wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit und da diese Varianten ohnehin nicht angestrebt werden, auf diese Darstellung verzichtet. Die Varianten 8 und 9 entziehen sich einer Bewertung: Wenn Oxy3 Lizenzen auf das Patent vergibt und selbst überhaupt nicht mehr in Produktion und Vertrieb involviert ist, ist zu klären, ob das Patent überhaupt verkauft oder eine Einmullizenz vergeben wird (also einmal eine Lizenzgebühr erhoben wird). In diesen beiden Fällen müssen dann die gesamten Entwicklungskosten durch den Kaufpreis/die Lizenzgebühr abgedeckt werden. Wird eine Stücklizenz erhoben, erhält Oxy3 pro produziertem bzw. abgesetztem Stück einen bestimmten Betrag. Wie hoch dieser sein müsste, müsste durch eine Deckungsbeitragsrechnung geklärt werden. Da eine solche mit den ermittelten Vollkosten nicht möglich ist und die beiden Varianten 8 und 9 ohnehin als wenig wünschenswert eingestuft wurden, wurde auf die Ermittlung dieser Daten verzichtet.

### 8.1 Ermittlung der Kosten für Fertigungsmaterial

Ausgangspunkt für die Berechnung war die Ermittlung der Kosten für Fertigungsmaterial in Bezug auf die Herstellung einer elektrochemischen Ozonflasche. Diese setzen sich zusammen wie folgt:

Kosten	Herstellungskosten Handfertigung (1-50 Stück) [EURO]	Herstellungskosten Spritzgussfertigung (10.000-15000 Stück) [EURO]
Reaktionsraum, inkl. Trennwand	150	15
Elektrolytbehälter	250	5
Volldiamantelektroden*	500*	500*
Ti-Diamantelektroden** (alternativ zur Volldiamantelektrode)	5**	5**
Elektrolyt	20	10
Netzgerät, Pumpen	200	100
Kleinteile (Regeltechnik, Anode, Zubehör)	150	100
Gesamtkosten	1.270.-* bzw. 775.-**	730.-* bzw. 235.-**

**Tabelle 10: Herstellungskostenaufstellung für eine Ozonflasche**

Sämtliche Angaben zum Fertigungsmaterial wurden vom Geschäftsführer von Oxy3 gemacht und sind Erfahrungswerte bzw. tatsächlichen Anboten entnommen.

Zwischen den beiden alternativ einsetzbaren Elektroden kann variiert werden; der Einsatz der Volldiamantelektrode ist zeitlich praktisch uneingeschränkt möglich, die Ti-Diamantelektrode ist bei Volllastbetrieb nach ca. 300 Stunden zu tauschen. Da sich der Einsatz einer Volldiamantelektrode nach den angestellten Berechnungen niemals amortisiert, wird im Folgenden immer vom Einsatz der Ti-Diamantelektrode ausgegangen. Dem Erfordernis des Austausches wurde dadurch entsprochen, dass bei jedem dritten Service der Flasche der Austausch der Elektrode mit einkalkuliert wurde.

Bei der Herstellung der Spritzgussteile wurde für das Anfertigen von 2 Spritzgussformen (Reaktionsraum, Elektrolytbehälter) ein Gesamtpreis von ca. € 30.000 ermittelt. Mit einer Gussform lassen sich bis zu 15.000 Stück gießen, wobei der Stückpreis je nach Beschaffenheit des Kunststoffes variieren kann.

In der Regel liegt dabei ein Teil im Bereich von € 1.- bis 2.- bei speziellen Kunststoffen kann auch ein Preis von ca. € 6.- bis 8 pro Teil erwartet werden, weswegen in der Kalkulation aus Vorsichtsgründen ein etwas höherer Ansatz von € 15.- bzw. 5.- gewählt wurde.

In einem weiteren Schritt wurde eine Zuschlagskalkulation für die Herstellung der „Ozonflasche“ an- gestellt. Hierbei wurde sowohl für Variante 1 als auch Variante 6 die Möglichkeit der Handfertigung als auch die maschinelle Fertigung (Spritzguss) berücksichtigt, wie folgende Darstellungen zeigen.

## 8.2 Zuschlagkalkulation für eine Ozonflasche

### 8.2.1 Zuschlagkalkulation für Variante 1

#### Zuschlagskalkulation für Variante 1

		Handfertigung	Spritzguss
FM		€ 735,00	€ 235,00
MGK in %	5%	€ 36,75	€ 11,75
FL (Stundenbasis)	2,00	€ 54,62	€ 54,62
FGK (1) in %	25%	€ 13,65	€ 13,65
FGK (2) in %	200%	€ 109,23	€ 109,23
<b>HSK</b>		<b>€ 949,25</b>	<b>€ 424,25</b>
Verw.GK in %	15%	€ 142,39	€ 63,64
Vertr. GK in %	25%	€ 237,31	€ 106,06
<b>SK</b>		<b>€ 1.328,95</b>	<b>€ 593,95</b>

#### Anmerkungen:

FGK (1) beinhalten Marketingkosten  
 FGK (2) betreffen v.a. Entwicklungskosten

#### *Berechnung Lohn (Facharbeiter)*

Monatslohn Brutto	€ 2.404,40
durchschnittlicher Jahres-Gesamtlohn	€ 47.126,24
durchschnittlicher Tageslohn (225 Arbeitstage)	€ 209,45
durchschnittlicher Stundenlohn (7,67 h)	€ 27,31

Kalkulatorischer  
 Bruttolohn für einen  
 Facharbeiter entspre-  
 chend Kollektivver-  
 trag

Jahres-  
 lohn/durchschnittliche  
 Arbeitstage pro Jahr

Tages-  
 lohn/durchschnittliche  
 Arbeitszeit pro Tag

#### **Legende**

FM	Fertigungsmaterial
MGK	Materialgemeinkosten
FL	Fertigungslöhne
FGK	Fertigungsgemeinkosten
HSK	Herstellkosten
Verw.GK	Verwaltungsgemeinkosten
Vertr.GK	Vertriebsgemeinkosten
SK	Selbstkosten

Bei der angesetzten Kalkulation handelt es sich um eine summarische Zuschlagskalkulation. Die angesetzten Zuschlagssätze orientieren sich an allgemein gültigen Sätzen, die in der Branche bekannt sind, und an Erfahrungswerten von Oxy3.

Der angesetzte Fertigungslohn orientiert sich am derzeitigen Kollektivvertrag für Facharbeiter in der Chemiebranche.

Die weiteren Berechnungen für Variante 1 unterscheiden sich von Variante 6 in zwei Punkten. Zum einen sind bei Variante 1 die anzusetzenden Vertriebskosten höher einzuschätzen, da der gesamte Aufwand für den Vertrieb der Flaschen Oxy3 zufällt. Dieser Faktor ist bei Variante 6 geringer. Weiters ist bei Variante 1 ein entsprechender Gewinnaufschlag für Oxy3 zu berücksichtigen, welcher bei Variante 6 erst zu einem späteren Zeitpunkt einfließt.

Ausgehend von dieser Kalkulation wurde die nachfolgend dargestellte Abschätzung der anfallenden Kosten sowie die Verleihgebühr für die Flaschen erstellt.

Dabei wurden Annahmen bezüglich der Produktionszahlen getroffen und eine durchschnittliche Auslastung einer Flasche abgeschätzt. Diese Annahmen entwickelten sich zum einen aus den Angaben der qualitativen Interviews und zum anderen aus Erfahrungswerten des Unternehmens Oxy3.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden einzelne Posten bei der Darstellung für Variante 1 eingehender erläutert, wie die folgende Übersicht zeigt:

**Berechnung der Verleihgebühr - wenn alle Schritte selbst erstellt (Variante 1)**

**BERECHNUNG**

Berechnung für 250 abgesetzte Flaschen

Angewandte Methode: Handfertigung

14 Flaschen pro Tag zum Service.

Berechnung: Verleihwochen für produzierte Menge/Arbeitstage

**Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche**

Anzahl Flaschen/Service pro Tag	Lt. Abschätzung durch Geschäftsführer Oxy3	14	
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche			€ 5,00
KFZ-Kosten	Jährliche Kosten/Verleihwochen	KFZ-	€ 4,58
Personalkosten (2 Mitarbeiter), Lieferung, Abholung, Service			€ 29,00
Serviceeinzelkosten			€ 38,59
Servicegemeinkosten 1 inkl. Marketing in %	Tageslohn*durchgeführte Serviceeinheiten für 2 Mitarbeiter	25,00%	€ 9,65
Servicegemeinkosten 2 inkl. Forschungsausgaben in %		100,00%	€ 38,59
Servicekosten / Verleihzyklus u. Flasche			€ 86,82

**Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen**

SK anteilig pro Verleihzyklus		€ 102,23
Servicekosten / Verleihzyklus u. Flasche		€ 86,82
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung der Produktions- & Servicekosten		€ 189,04
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	15,00%	€ 28,36
<b>Verleihgebühr pro Woche</b>		<b>€ 217,40</b>

**Angestellte Nebenrechnungen und Annahmen:**

*Berechnung Personalkosten:*

Monatslohn Brutto		€ 2.404,40
durchschnittlicher Jahres-Gesamtlohn		€ 47.126,24
durchschnittlicher Tageslohn in Tagen	225	€ 209,45
durchschnittlicher Stundenlohn für 7,67 h	€ 7,67	€ 27,31

*Kosten Lieferbus*

Anschaffung	Durchschnittliche Anschaffungskosten für einen Mittelklasse Lieferbus	€ 40.000,00
Dieselskosten/km	Annahme lt. Geschäftsführer Oxy3	€ 0,13
Gefahrene km/Verleihzyklus	500	
Gefahrene km/Jahr	30.000	
Abschreibung bei 5 Jahren Nutzung	Annahme lt. Geschäftsführer Oxy3	€ 8.000,00
Jährliche Kosten für Steuer und Versicherung		€ 3.000,00
KFZ-Kosten/Jahr (Steuer, Versicherung, Diesel)		€ 14.900,00
Anteilige Produktionskosten folgend aus Zuschlagskalkulation	Bei einer Auslastung jeder Flasche von 50 % und unter der Voraussetzung, dass jede Flasche ca. 2 Wochen beim jeweiligen Kunden ist beträgt die durchschnittliche Zeit beim Kunden 13 Wochen.	€ 1.328,95
SK Ozonflasche (lt. Zuschlagskalkulation f. Handfertigung)		
Annahme für Produktionszahlen (in Flaschen)	250	
SK für produzierte Menge		€ 332.237,49
Annahme für Verleihwochen (durchschnittliche Zeit beim Kunden)	13	
Somit Verleihwochen für produzierte Flaschen	3250	
Anteilige Produktionskosten pro Verleihzyklus/Flasche	250 Flaschen werden produziert	€ 102,23

Unter der Annahme, dass die abzusetzende Menge der Flaschen in Handfertigung produziert werden, sowie der Berücksichtigung anderer Faktoren, wie der Notwendigkeit der Anschaffung eines Lieferbusses und Einbeziehung von dessen laufenden Kosten, errechnet sich schließlich eine wöchentliche Verleihgebühr für eine Flasche von ca. €217.-

Dieser Betrag beinhaltet einen Gewinnaufschlag für Oxy3 von 15 %, der durchaus als branchenüblich anzusehen ist. Ausgehend von den Angaben der qualitativen Interviews hinsichtlich der Zahlungsbereitschaft der KundInnen kann damit gerechnet werden, dass die Zielgruppe voraussichtlich nicht bereit sein wird, diesen Preis für das Produkt bzw. die Dienstleistung zu bezahlen.

Auch ist der genaue Zielmarkt nicht klar abgegrenzt. Folglich müssen auch Anstrengungen unternommen werden um den Markt zu identifizieren. Dies gilt aber für alle Varianten gleichermaßen. Variante 1 ist hingegen aus Sicht des Anbieters vor allem deswegen risikobehaftet, weil, wie die Berechnungen zeigen, sehr hohe Investitionen bereits vorab notwendig sind, die OXY3 alleine finanzieren müsste.

Die aus der Marktstudie abgeleiteten Erkenntnisse hinsichtlich der potenziellen KundInnenanzahl widersprechen auch der Erwartung, dass OXY3 innerhalb eines angemessenen Zeitraums aus eigener Kraft genügend KundInnen ansprechen kann, um diese Investitionen zu amortisieren. Daher sind bei Variante 1 schwerwiegende Liquiditätsengpässe zu erwarten. Von dieser Variante ist daher dringend abzuraten.

Von Interesse im vorliegenden Projekt war auch die Fragestellung, wie sich der Preis für die AbnehmerInnen in Abhängigkeit der hergestellten Stückzahl ändern wird. Folgende Übersicht zeigt deshalb auf, wie sich die Verleihgebühr verändern wird, wenn der Absatz gesteigert wird und die Methode der Handfertigung beibehalten wird.

<b>Berechnung der Verleihegebühr - wenn alle Schritte selbst erstellt (Variante 1)</b>	<b>BERECHNUNG für 250 Stück</b>	<b>BERECHNUNG für 500 Stück</b>	<b>BERECHNUNG für 1.000 Stück</b>
Berechnung für 250, 500 sowie 1.000 abgesetzte Flaschen Angewandte Methode: Handfertigung			
<b>Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche</b>			
Anzahl Flaschen/Service pro Tag	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche	€ 4,58	€ 2,69	€ 1,55
KFZ-Kosten	€ 29,00	€ 14,50	€ 7,25
Personalkosten (2 MA), Lieferung, Abholung, Service			
Serviceeinzelkosten	€ 38,59	€ 22,19	€ 13,80
Servicegemeinkosten 1 inkl. Marketing in %	€ 9,65	€ 5,55	€ 3,45
Servicegemeinkosten 2 inkl. Forschungsausgaben in %	€ 38,59	€ 22,19	€ 13,80
<b>Servicekosten / Verleihzyklus u. Flasche</b>	<b>€ 86,82</b>	<b>€ 49,93</b>	<b>€ 31,04</b>
<b>Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen</b>			
SK anteilig pro Verleihzyklus	€ 102,23	€ 102,23	€ 102,23
Servicekosten / Verleihzyklus u. Flasche	€ 86,82	€ 49,93	€ 31,04
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung der Produktions- & Servicekosten	€ 189,04	€ 152,16	€ 133,27
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	€ 28,36	€ 22,82	€ 19,99
<b>Verleihegebühr pro Woche</b>	<b>€ 217,40</b>	<b>€ 174,98</b>	<b>€ 153,26</b>

Man sieht deutlich, dass durch eine höhere Stückzahl die Kosten, welche an die Kunden weiterverrechnet werden, zwar sinken, allerdings in zu geringem Ausmaß um tatsächlich eine deutliche Verbilligung darzustellen.

Dieselbe Berechnung wurde für die Spritzgussfertigung angestellt. Es zeigt sich folgendes Bild:

<b>Berechnung der Verleihgebühr - wenn alle Schritte selbst erstellt (Variante 1)</b>	<b>BERECHNUNG für 250 Stück</b>	<b>BERECHNUNG für 500 Stück</b>	<b>BERECHNUNG für 1.000 Stück</b>
Berechnung für 250 abgesetzte Flaschen Angewandte Methode: Spritzguss			
<b>Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche</b>			
Anzahl Flaschen/Service pro Tag	€5,00	€5,00	€5,00
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche	€4,58	€2,69	€1,55
KFZ-Kosten	€29,00	€14,50	€7,25
Personalkosten (2 MA), Lieferung, Abholung, Service	€38,59	€22,19	€13,80
Serviceeinzelkosten	€9,65	€5,55	€3,45
Servicegemeinkosten 1 inkl. Marketing in %	€38,59	€22,19	€13,80
Servicegemeinkosten 2 inkl. Forschungsausgaben in %	€86,82	€49,93	€31,04
<b>Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen</b>			
SK anteilig pro Verleihzyklus	€45,69	€45,69	€45,69
Servicekosten / Verleihzyklus u. Flasche	€86,82	€49,93	€31,04
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung der Produktions- & Servicekosten	€132,51	€95,62	€76,73
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	€19,88	€14,34	€11,51
<b>Verleihgebühr pro Woche</b>	<b>€152,38</b>	<b>€109,97</b>	<b>€88,24</b>

Da die Kunden als sehr preissensitiv eingestuft werden und die Angaben aus den qualitativen Interviews auf eine akzeptierte Preisspanne zwischen €70,- und €100,- schließen lassen, wird deutlich, dass die Fertigungsmethode Spritzguss sich hier als Vorteil auswirken würde. Allerdings wurde bereits erwähnt, dass bei Selbsterstellung aller Schritte weder das finanzielle Risiko, noch das kurzfristig zu finanzierende Volumen für Oxy3 tragbar wäre.

## 8.2.2 Zuschlagkalkulation für Variante 6

Nachfolgend wird eine Kostenabschätzung für Variante 6 (Oxy3 produziert, Vertrieb und Teile des Service werden ausgelagert) dargestellt. Die Kostenbelastung für Oxy3 bei dieser Variante ist geringer, da z.B. nur ein kleines Firmenauto angeschafft werden müsste, welches mit einem Leasingmodell finanziert werden könnte.

### Zuschlagskalkulation für Variante 6

		Handfertigung	Spritzguss
FM		€ 735,00	€ 235,00
MGK in %	5,00%	€ 36,75	€ 11,75
FL (auf Stundenbasis)	2,00	€ 54,62	€ 54,62
FGK (1) in %	25,00%	€ 13,65	€ 13,65
FGK (2) in %	200,00%	€ 109,23	€ 109,23
<b>HSK</b>		<b>€ 949,25</b>	<b>€ 424,25</b>
Verw.GK in %	15,00%	€ 142,39	€ 63,64
Vertr. GK in %	10,00%	€ 94,92	€ 42,42
<b>SK</b>		<b>€ 1.186,56</b>	<b>€ 530,31</b>
Gewinn in %	15,00%	€ 177,98	€ 79,55
<b>VKP</b>		<b>€ 1.364,55</b>	<b>€ 609,86</b>

### Anmerkungen:

FGK (1) beinhalten Marketingkosten  
 FGK (2) betreffen v.a. Entwicklungskosten

### Berechnung Lohn (Facharbeiter)

Monatslohn Brutto	€ 2.404,40
durchschnittlicher Jahres-Gesamtlohn	€ 47.126,24
durchschnittlicher Tageslohn (225 Arbeitstage)	€ 209,45
durchschnittlicher Stundenlohn (7,67 h)	€ 27,31

Kalkulatorischer  
 Bruttolohn für einen  
 Facharbeiter entspre-  
 chend Kollektivver-  
 trag

Jahres-  
 lohn/durchschnittliche  
 Arbeitstage pro Jahr

Tages-  
 lohn/durchschnittliche  
 Arbeitszeit pro Tag

### Legende

FM	Fertigungsmaterial
MGK	Materialgemeinkosten
FL	Fertigungslöhne
FGK	Fertigungsgemeinkosten
HSK	Herstellkosten
Verw.GK	Verwaltungsgemeinkosten
Vertr.GK	Vertriebsgemeinkosten
SK	Selbstkosten

<b>Berechnung der Verleihegebühr - wenn Vertrieb ausgelagert (Variante 6)</b>	<b>BERECHNUNG für 250 Stück</b>	<b>BERECHNUNG für 500 Stück</b>	<b>BERECHNUNG für 1.000 Stück</b>
Angewandte Methode: Handfertigung			
<b>Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche</b>			
Anzahl Flaschen/Service pro Tag	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche	€ 3,14	€ 1,57	€ 0,78
KFZ-Kosten	€ 14,50	€ 7,25	€ 3,63
anteilige Personalkosten/Flasche	€ 22,64	€ 13,82	€ 9,41
Serviceeinzelkosten	€ 22,64	€ 13,82	€ 9,41
Servicegemeinkosten inkl. Forschungsausgaben in %			
<b>Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen</b>			
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung	€ 45,28	€ 27,64	€ 18,82
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	€ 6,79	€ 4,15	€ 2,82
Servicegebühr pro Zyklus	€ 52,07	€ 31,78	€ 21,64
Entstehungskosten VP pro Zyklus	€ 157,03	€ 136,75	€ 126,61
Verw. u. Vertr. Aufschlag VP in %	€ 54,96	€ 47,86	€ 44,31
SK VP	€ 212,00	€ 184,61	€ 170,92
Gewinnaufschlag VP in %	€ 31,80	€ 27,69	€ 25,64
<b>Verleihpreis VP an Endkunden</b>	<b>€ 243,80</b>	<b>€ 212,30</b>	<b>€ 196,56</b>

Da bei Einbeziehung eines Vertriebspartners bereits auf kurze Sicht mit höheren Absatzzahlen gerechnet wird, scheidet die Handfertigung bei dieser Variante aus.

Bei der Variante der Spritzgussfertigung wurde nun weiters eine höhere bzw. niedrigere Auslastung der Flaschen berücksichtigt, d.h. die Möglichkeit betrachtet, dass eine Flasche öfter bzw. seltener umgeschlagen wird.

<b>Berechnung der Verleihgebühr - wenn Vertrieb ausgelagert (Variante 6)</b>	<b>BERECHNUNG</b> bei 25 % Auslastung	<b>BERECHNUNG</b> bei 50 % Auslastung	<b>BERECHNUNG</b> bei 100 % Auslastung
<b>Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche</b>			
Anzahl Flaschen/Service pro Tag	7	14	29
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00
KFZ-Kosten	€ 6,28	€ 3,14	€ 1,57
anteilige Personalkosten/Flasche	€ 29,00	€ 14,50	€ 7,25
Serviceeinzelkosten	€ 40,28	€ 22,64	€ 13,82
Servicegemeinkosten inkl. Forschungsausgaben in %	100,00%	100,00%	100,00%
	€ 40,28	€ 22,64	€ 13,82
<b>Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen</b>			
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung	€ 80,56	€ 45,28	€ 27,64
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	15,00%	15,00%	15,00%
	€ 12,08	€ 6,79	€ 4,15
Servicegebühr pro Zyklus	€ 92,64	€ 52,07	€ 31,78
Entstehungskosten VP pro Zyklus	€ 186,46	€ 98,98	€ 55,24
Verw. u. Vertr. Aufschlag VP in %	35,00%	35,00%	35,00%
	€ 65,26	€ 34,64	€ 19,33
SK VP	€ 251,73	€ 133,63	€ 74,58
Gewinnaufschlag VP in %	15,00%	15,00%	15,00%
	€ 37,76	€ 20,04	€ 11,19
<b>Verleihpreis VP an Endkunden</b>	<b>€ 289,48</b>	<b>€ 153,67</b>	<b>€ 85,76</b>

<b>Berechnung der Verleihgebühr - wenn Vertrieb ausgelagert (Variante 6)</b>	<b>BERECHNUNG</b> bei 25 % Auslastung	<b>BERECHNUNG</b> bei 50 % Auslastung	<b>BERECHNUNG</b> bei 100 % Auslastung
Berechnung für 500 abgesetzte Flaschen Angewandte Methode: Spritzguss			
<b>Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche</b>			
Anzahl Flaschen/Service pro Tag	14	29	58
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00
KFZ-Kosten	€ 3,14	€ 1,57	€ 0,78
anteilige Personalkosten/Flasche	€ 14,50	€ 7,25	€ 3,63
Serviceeinzelkosten	€ 22,64	€ 13,82	€ 9,41
Servicegemeinkosten inkl. Forschungsausgaben in %	100,00%	100,00%	100,00%
	€ 22,64	€ 13,82	€ 9,41
<b>Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen</b>			
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung	€ 45,28	€ 27,64	€ 18,82
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	15,00%	15,00%	15,00%
Servicegebühr pro Zyklus	€ 6,79	€ 4,15	€ 2,82
	€ 52,07	€ 31,78	€ 21,64
Entstehungskosten VP pro Zyklus	€ 145,89	€ 78,70	€ 45,10
Verw. u. Vertr. Aufschlag VP in %	35,00%	35,00%	35,00%
SK VP	€ 51,06	€ 27,54	€ 15,78
Gewinnaufschlag VP in %	€ 196,96	€ 106,24	€ 60,88
Verleihpreis VP an Endkunden	€ 29,54	€ 15,94	€ 9,13
	€ 226,50	€ 122,18	€ 70,02

<b>Berechnung der Verleihgebühr - wenn Vertrieb ausgelagert (Variante 6)</b>	<b>BERECHNUNG</b> bei 25 % Auslastung	<b>BERECHNUNG</b> bei 50 % Auslastung	<b>BERECHNUNG</b> bei 100 % Auslastung
Berechnung für 1.000 abgesetzte Flaschen Angewandte Methode: Spritzguss			
<b>Service-Kosten pro Verleihzyklus/Flasche</b>			
Anzahl Flaschen/Service pro Tag	29	58	116
durchschnittliche Materialkosten/Service und Flasche	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00
Kfz-Kosten	€ 1,57	€ 0,78	€ 0,39
anteilige Personalkosten/Flasche	€ 7,25	€ 3,63	€ 1,81
Serviceeinzelkosten	€ 13,82	€ 9,41	€ 7,20
Servicegemeinkosten inkl. Forschungsausgaben in %	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Kosten pro Flaschenzyklus um Kostendeckung zu erreichen</b>			
Kosten pro Verleihzyklus inkl. Service bei Kostendeckung	€ 27,64	€ 18,82	€ 14,41
Gewinnaufschlag von Oxy3 in %	15,00%	15,00%	15,00%
Servicegebühr pro Zyklus	€ 31,78	€ 21,64	€ 16,57
Entstehungskosten VP pro Zyklus	€ 125,61	€ 68,55	€ 40,03
Verw. u. Vertr. Aufschlag VP in %	35,00%	35,00%	35,00%
SK VP	€ 169,57	€ 92,55	€ 54,04
Gewinnaufschlag VP an Endkunden	15,00%	15,00%	15,00%
Verleihpreis VP an Endkunden	€ 195,01	€ 106,43	€ 62,14

Angestellte Nebenrechnungen und Annahmen: (für alle gleichermaßen)				
<b>Berechnung Personalkosten:</b>				
Monatslohn Brutto	2.404,40€	2.404,40€		2.404,40€
durchschnittlicher Jahres-Gesamtlohn	47.126,24€	47.126,24€		47.126,24€
durchschnittlicher Tageslohn in Tagen	225	225	225	209,45€
durchschnittlicher Stundenlohn für 7,67 h	7,67	7,67	7,67	27,31€
<b>Kosten Firmenauto</b>				
KFZ - Leasing-Modell gefahrene km/Jahr	20.000	20.000	20.000	20.000
Kosten/Monat	850,00€	850,00€	850,00€	850,00€
Kosten/Jahr	10.200,00€	10.200,00€	10.200,00€	10.200,00€
<b>VP Ozonflasche (lt. Kalkulation f. Spritzguss)</b>				
Annahme für Produktionszahlen (in Flaschen)	609,86	609,86	609,86	609,86
Verkaufserlöse für produzierte Menge an Flaschen	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Annahme für Verleihwochen (durchschnittliche Zeit beim Kunden)	6,5	13	26	609.859,32
Somit Verleihwochen für produzierte Flaschen	6.500	13.000	26.000	609.859,32

Man kann bei dieser Variante deutlich erkennen, dass bei einer geringen Auslastung von 25 % der Flaschen der Verleihpreis wieder in einem Preisbereich ist, der von den Kunden kaum akzeptiert wird.

Erst bei entsprechend höherer Auslastung bzw. höheren Stückzahlen, die in Umlauf gebracht werden, kann auch eine akzeptable Leihgebühr von den Kunden eingefordert werden.

Oxy3 profitiert in der vorliegenden Variante von dem bereits erschlossenen Markt des Vertriebspartners und dessen Know-How im Bereich Marketing. Des Weiteren können bereits bestehende Vertriebsnetze genutzt werden und im Gegenzug bringt Oxy3 sein Fachwissen im Bereich elektrochemischer Ozonsynthese ein und übernimmt die Wiederbefüllung der Flaschen.

Durch die Risikoteilung zwischen Oxy3 und dem Vertriebspartner steigen die Chancen, dass bei ungünstigen Entwicklungen nicht Oxy3 das volle Risiko zu tragen hat.

Variante 6 greift auf das umfangreiche Know-How und die enormen Marktkenntnisse von Gaslieferanten zurück, weswegen hier eine Erleichterung bei der Markterschließung zu erwarten ist.

## 9 Businessplanentwicklung

Im vorliegenden Punkt der Businessplanentwicklung werden nur jene Punkte detailliert dargestellt, welche im bisherigen Abschlussbericht noch nicht behandelt wurden. Der Kernpunkt der Businessplanentwicklung liegt in der Beschreibung der ökonomischen Ausgangslage und der dazugehörigen wirtschaftlichen Umsetzung der Dienstleistung an sich. Auf alle allgemeinen Beschreibungen, die im Rahmen des Berichtes bereits erwähnt worden sind, wird in diesem Punkt nur verwiesen.

### **Produkt, Betrieb, Leistungserstellung**

Siehe 1.1 Allgemeine Einführung, 1.2 Schwerpunkt der Arbeit

### **Beschreibung des Produktes oder der Dienstleistung**

Siehe 3.3 Stand der Technik

### **Innovationsaspekt bzw. technologische Differenzierung von Konkurrenztechnologien**

Siehe 3.4 Innovationsgehalt des Projektes, 3.5 Eigenschaften der Dienstleistung Ozon und Vorzüge gegenüber anderen Oxidationsmitteln

### **Marktanalyse**

Wie bereits in Kapitel 6 dargestellt, wurden von Seiten der Oxy3 mehrere Studien zu diesem Thema durchgeführt. In einer ersten Erhebung wurde der Bedarf nach dem Produkt „Ozon aus der Flasche“ hinterfragt. Die Studie bezog sich sowohl auf den österreichischen als auch auf den deutschen Markt. Diese erste telefonisch durchgeführte Marktanalyse bei österreichischen und deutschen Unternehmen ergab, dass der Bedarf an dem Produkt Ozon aus der Flasche gegeben ist.

Die Intensivierung und Ausdehnung der Befragungen mit Hilfe von Fragebögen lieferte ein differenziertes Bild. Die Rücklaufquote der ausgesendeten Fragebögen zeigte, dass potenzielle AnwenderInnen der radikalen Innovation „Ozon aus der Flasche“ noch kritisch gegenüber stehen. Aus diesem Grund wurde in weiterer Folge eine qualitative Marktanalyse durchgeführt, welche, gestützt auf Interviews, den Abschluss der Marktanalysen bildete.

Die Problematik, dass viele der Befragten sich noch gar nicht mit der Thematik auseinandergesetzt haben, lässt den Schluss zu, dass in diesem Bereich zum Zeitpunkt der Markteinführung intensive Werbung betrieben werden muss. Die Neuheit des Produktes, welche sich in den Befragungen als hemmender Faktor herausstellte, kann aus Sicht von Oxy3 durchaus ein entscheidender Wettbewerbsvorteil sein.

Als Marktführer kann Oxy3 aufgrund des technischen Know-How Vorsprungs einen entscheidenden Vorteil am Markt erlangen. Diese Marktführerschaft ist vor allem dann zu erwarten, wenn eine Zusammenarbeit mit einem Gaslieferanten möglich wird, wobei die Vertriebsstrukturen, die Logistik und das Marketing dieses Partners genutzt werden können.

### **Art des (Zusatz-)Nutzens für die Kunden**

Beim Produkt „Ozon aus der Flasche“ handelt es sich um ein völlig neuartiges Produkt, welches in dieser Form am Markt derzeit nicht erhältlich ist. Ozon wird dabei in einem speziellen Verfahren erst dann hergestellt, wenn es tatsächlich benötigt wird. Ist in einem Versuch beispielsweise ein Oxidationsmittel nötig, kann „Ozon aus der Flasche“ genau zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung gestellt werden. Wird es nicht mehr benötigt, kann die Produktion sofort wieder gestoppt werden.

Für den Kunden ergeben sich dadurch folgende entscheidende Vorteile:

- Herstellung von Ozon quasi „just in time“, also genau dann, wenn es benötigt wird
- Keine größere Lagerproblematik, da die Produktion ebenso sofort wieder eingestellt werden kann
- Zur Verfügung Stellung von Ozon auch in Klein- und Kleinstmengen, speziell für Unternehmen, die nur wenig Ozon benötigen und daher aufgrund der hohen Kosten für die Anschaffung eines Ozongenerators auf andere Oxidationsmittel zurückgreifen
- Ersatz von Oxidationsmitteln mit schlechteren Oxidationseigenschaften, da Ozon überall zu konkurrenzfähigen Preisen zur Verfügung gestellt werden kann
- Keine Investitionen in Anlagen, z.B. in einen Ozongenerator

### **Positionierung am Markt, (geografische) Marktsegmentierung, Umfeldanalyse**

Diese Frage kann erst in Zusammenarbeit mit einem Vertriebspartner im Detail geklärt werden, da vorhandene Strukturen des Vertriebspartners genutzt werden sollen.

Aus heutiger Sicht empfiehlt es sich aber, die Erschließung des Marktes von Österreich aus zu beginnen. In weiterer Folge soll eine Ausdehnung auf den deutschen bzw. deutschsprachigen Raum erfolgen, wiederum gefolgt von einer Erschließung des gesamten europäischen Marktes.

Aus heutiger Sicht ist bei der Umsetzung des Dienstleistungsmodells keine Konkurrenz von Herstellern herkömmlicher Ozongeneratoren zu erwarten, da herkömmliche Ozonerzeugungsanlagen aus technisch hochwertigen Komponenten aufgebaut sind und die Bedienung einer speziellen Einschulung bedarf. Aus diesem Grund ist nicht anzunehmen, dass herkömmliche Ozonerzeugungsanlagen in Form einer Dienstleistung vertrieben werden. Des Weiteren liegt „Ozon aus der Flasche“ hinsichtlich der Produktionsleistung von Ozon pro Zeiteinheit unter den üblichen Produktionsmengen bei Generatoren.

### **Marktpotenzial, Marktvolumen, Markttrends**

Das Marktpotenzial für die Anwendung der Dienstleistung ist prinzipiell sehr groß. In diesem Zusammenhang können alle jene Institutionen genannt werden, welche Oxidationsmittel nicht kontinuierlich und nur in geringeren Mengen einsetzen. Dazu zählen z.B. Technische Büros, Chemische Laboratorien, Umweltschutzlabors, Forschungseinrichtungen, Industriebetriebe, etc.

Da es sich beim vorliegenden Produkt um eine revolutionäre bzw. radikale Innovation handelt, können die Punkte Marktvolumen und Markttrends zum derzeitigen Zeitpunkt nicht präzise abgeschätzt werden (Siehe Pkt. 6.1 ff.).

### **Konkurrenz (Unternehmen, Produkte, Substitutionsprodukte, etc.)**

Siehe Pkt. 6.1.2

### **Absatz, Vertrieb, Marketing**

Zur Darstellung möglicher Absatz-, Vertriebs- und Marketingmöglichkeiten wurden im Rahmen des Projektes verschiedene Modelle diskutiert und erarbeitet. Die Varianten 1 bis 9 sind in Pkt. 7.1. zusammengefasst (Detaillierte Beschreibung im Anhang). Eine umfangreiche Bewertung der einzelnen Varianten ergab, dass Variante 6 die erstrebenswerteste Ausprägung der Dienstleistung für Oxy3 repräsentiert.

Zur Realisierung dieser Variante wird eine Kooperation mit einem Gaslieferanten angestrebt. Die Gründe dafür liegen einerseits in der Aufteilung der Kompetenzen, wobei sich jeder der beiden Partner auf das eigentliche Kerngeschäft konzentrieren kann (Oxy3: Produktion und Service der „Ozonflasche“, Vertriebspartner: Marketing, Vertrieb, etc.), und weiters auch in der Tatsache, dass das Risiko von beiden Partnern getragen wird.

Die Überwindung angesprochener Innovationsbarrieren ist mit einem potenten Partner ebenfalls einfacher möglich.

## **Marketingstrategie**

Zur Umsetzung der Dienstleistung ist eine Kooperation mit Vertriebspartner(n) angedacht, die dazu gehörigen Modelle zur Umsetzung wurden in Kapitel 7 beschrieben.

Die Einführung der Ozonflasche beim Kunden bzw. die Umsetzung der Dienstleistung stellten sich im Laufe des Projektes als erklärungsbedürftig dar, da das technische Produkt „Ozonflasche“ potenziellen Kunden bekannt gemacht werden muss. Aus heutiger Sicht wird diese Überzeugungsarbeit vermutlich in persönlicher Form geleistet werden müssen. Ein großes Maß an Erklärung wird beim erstmaligen Verkauf der Dienstleistung notwendig sein. Es müssen technische Parameter diskutiert und verdeutlicht werden, wobei Endkunden über persönliche Gespräche (Vertriebsmitarbeiter) oder über eine eigens dafür eingerichtete technische Auskunftshotline (Tel. oder E-Mail) informiert werden können.

## **Absatzförderung, Werbung, Public Relations**

Dieser Bereich obliegt dem Vertriebspartner, da er derjenige in der Kooperation ist, dessen Kernkompetenzen in diesem Bereich liegen. Es wird versucht, die vorhandenen Ressourcen des Partners in den Bereichen Marketing und Public Relations zu nutzen, um in weiterer Folge bereits bestehende Kundenkontakte während der Markteinführung intensivieren zu können.

Weiters ist angedacht, die Innovation in Fachzeitschriften zu erläutern. Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, während einer Testphase den Kunden einen kostenlosen Probebezug der „Ozonflasche“ zu ermöglichen, um sie auf diese Weise mit dem Produkt in Kontakt treten zu lassen.

In einer späteren Phase der Markteinführung können Kunden zu einem „Tag der offenen Tür“ beim Vertriebspartner eingeladen werden, ein Auftritt bei Messen etc. scheint diesbezüglich ebenfalls unumgänglich. In der Phase der direkten Markteinführung muss das Produkt auch in den Verkaufskatalog des Vertriebspartners aufgenommen werden.

## **Kernkompetenzen**

Im Rahmen einer Kooperation nach Variante 6 mit einem Vertriebspartner werden die Kompetenzen zur Umsetzung der Dienstleistung klar aufgeteilt. Beide Partner können sich auf das vorhandene Know-How und damit auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren, die sich wie folgt darstellen lassen:

- Oxy3 baut die Ozonflasche
- Oxy3 serviciert die Ozonflasche
- Oxy3 adaptiert die Ozonflasche an die in einer Testphase oder bei der Umsetzung gewonnenen Kundenanforderungen

## **Marketing durch den Vertriebspartner**

- Markteinführung durch Nutzung vorhandener Kunden durch den Vertriebspartner
- Vertrieb der Flasche und Umsetzung der Dienstleistung durch den Vertriebspartner

## **Geplante Organisation und Rollenverteilung**

Die geplante Rollenverteilung für die Umsetzung der Dienstleistung ist durch Variante 6 beschrieben.

## **Mitarbeiterentwicklung im Verlauf des Unternehmens**

Die Mitarbeiterentwicklung von Oxy3 wurde in Kapitel 8 behandelt.

## **Outsourcingstrategien**

Da Oxy3 nicht in der Lage sein wird, das Konzept der Dienstleistung ohne Partner umsetzen zu können wird angestrebt, die Dienstleistung in Kooperation mit einem Vertriebspartner am Markt zu positionieren. Wie in Variante 6 beschrieben, werden die Bereiche Marketing und Vertrieb outsourct.

## **Chancen und Risiken, SWOT Analyse**

**Stärken:** Know-How Vorteile in der Entwicklung und Produktion von elektrochemischen Ozongeräten durch deren Entwicklung die Umsetzung der Dienstleistung erst möglich wird, flexible Bauweise, geringe Herstellkosten, nachträgliche Adaptierungen – z.B. Anpassung an Kundenanforderungen – rasch umsetzbar

**Schwächen:** Für Oxy3 liegt die größte Schwäche im Bereich der Finanzierung der Dienstleistung. Ohne einen Kooperationspartner müssten Produktion, Fuhrpark, Standort Infrastruktur und ein eigener Vertrieb aufgebaut und finanziert werden. Diese für eine kleine Firma schwer finanzierbaren Aktivitäten würden die Rentabilität und Liquidität durch zusätzlich anfallende laufende Kosten (Werbung, Transport, Mitarbeiter, etc.) noch mehr belasten.

**Chancen:** Oxy3 könnte eine Marktführerschaft bzw. ein Alleinstellungsmerkmal in der Bereitstellung der Dienstleistung Ozon erlangen, vor allem dann, wenn es gelingt, eine partnerschaftliche Kooperation mit einem potenten Partner aus dem Bereich der Gaslieferanten zustande zu bringen.

**Gefahren:** Die größte Gefahr bei der Umsetzung der Dienstleistung liegt darin, dass die bereits angesprochenen Innovationsbarrieren am Markt nicht überwunden werden können. Eine weitere Gefahr geht auch von der Imitation des erfolgreichen Produkts durch die Konkurrenz aus.

## **Durchführungs- und Ablaufplanung (Realisierungsfahrplan)**

Der Realisierungsfahrplan lässt sich zum momentanen Zeitpunkt wie folgt kurz umreißen: Nach intensiven Verhandlungen mit einem Kooperationspartner benötigt Oxy3 etwa 3 bis 6 Monate Vorlaufzeit, um die vom Partner gewünschten Ozonflaschen bereitstellen zu können.

In Zusammenarbeit mit dem Partner werden technische Anforderungen der Ozonflasche diskutiert und zusätzlich das Design der Flasche erarbeitet.

In einem zweiten Schritt werden die Ozonflaschen (Annahme von 200 Stück) einem Testbetrieb bei KundInnen unterzogen. Der Vertriebspartner betreibt intensive Werbung bei KundInnen vor Ort, um einerseits die KundInnen über die technische Neuerung zu informieren, andererseits bereits angesprochene Innovationsbarrieren überwinden zu können.

Gestützt auf neue Erkenntnisse bei KundInnen (technische Anforderungen der Ozonflasche, gewünschte Flaschengrößen etc.) wird die Flasche fertig entwickelt und an die Anforderung angepasst.

Nach Beendigung der Einführungsphase, die etwa ein Jahr dauert, wird das Produkt vorerst am österreichischen Markt positioniert. In einer ersten Phase soll es sich um eine Größenordnung von 500 Ozonflaschen handeln.

Eine weitere Anhebung der Flaschenstückzahlen hängt einerseits von den Absatzzahlen im ersten Jahr ab, weiters aber auch von der erweiterten räumlichen Erschließung des Marktes (Ausweitung auf Deutschland wäre aus heutiger Sicht sinnvoll) durch den Vertriebspartner.

Nach erfolgreicher Produkteinführung und der zusätzlichen Positionierung am deutschen Markt soll im Jahr 3 ein Upgrading der Stückzahl um zusätzlich 1000 Stück erreicht werden.

## **Meilensteine**

Die Meilensteine der Umsetzung der Dienstleistung lassen sich wie folgt beschreiben:

- Erfolgreiche Vertragsunterzeichnung mit einem Vertriebspartner
- Lieferung der ersten 200 Ozonflaschen für den Probebetrieb (Test beim Kunden)
- Abschluss des Testbetriebes, Start der kommerziellen Dienstleistung in Österreich, Lieferung von 500 Ozonflaschen an den Vertriebspartner
- Erweiterte Markterschließung, Upgrading der Stückzahlen auf 1.000 Stück

### **Kritische Pfade**

Kritische Pfade im Projekt lassen sich aufgrund der heutigen Planungsstruktur nicht darstellen

### **Finanzplanung**

Eine detaillierte Finanzplanung bzw. die Planung des Rechnungswesens (G&V-Rechnung, Planbilanz, Liquiditätsplan) lassen sich erst nach abgeschlossenen Verhandlungen mit einem Vertriebspartner darstellen. Wesentliche Parameter der Kostenrechnung aus Sicht von Oxy3 befinden sich in Kapitel 8. Die Finanzierung der Dienstleistung hängt wesentlich von der noch zu definierenden Arbeitsaufteilung zwischen einem Vertriebspartner und Oxy3 ab. Ein Grundstein für Vertragsverhandlungen wurde in der Erarbeitung der Varianten 1 bis 9 gelegt.

## **10 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Projektes**

### **10.1 Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie**

Das Projekt „Ozon als Spezialgas“ trägt in seiner Gesamtkonzeption wesentlich zum Gesamtziel der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ bei. Einerseits wird durch die Konzeption der Dienstleistung Ozon gewährleistet, dass das Oxidationsmittel Ozon zukünftig durch ein innovatives Verfahren erstmalig vor Ort effizient erzeugt und ökologisch sinnvoll eingesetzt werden kann. Andererseits können durch Ozon ökologisch bedenklichere Oxidationsmittel ersetzt werden. Der ökologischen Säule im Modell der nachhaltigen Entwicklung wird dabei Rechnung getragen, da durch die Erbringung der Dienstleistung gegenüber bestehenden Lösungen Ressourcen eingespart und die Umwelt als Aufnahmemedium für Rückstände geschont werden kann.

Die Ergebnisse des Projekts Ozon als Spezialgas belegen, dass insbesondere hinsichtlich der Reaktionen über Neben- und Zwischenprodukte und der umweltfreundlichen Abfallprodukte wesentliche Verbesserungen gegenüber alternativen Oxidationsmitteln erzielt werden können.

Im Konzept der „Dienstleistung“ Ozon wird auch der ökonomischen Perspektive im Konzept der nachhaltigen Entwicklung Rechnung getragen. Die Vorteile, die eine Dienstleistung Ozon für den Anwender bringt, werden klar dargestellt und herausgearbeitet. Aus Sicht von potenziellen Kunden der Dienstleistung kann man feststellen, dass es für eine Implementierung des Konzeptes als wesentliche Determinante angesehen werden muss, dass mit der Inanspruchnahme der Dienstleistung Ozon auch ökonomische Vorteile verbunden sein müssen.

Insgesamt betrachtet ebnet das Projekt durch den konzeptionellen Aufbau und die Analyse von Umsetzungsvarianten den Weg zu einer Weiterentwicklung zu Demonstrations- und Vorzeigeprojekten. Die Durchführung von Interviews mit potenziellen Anwender und Umsetzern stellt für eine Weiterführung und Umsetzung bereits Richtungweisend den ersten Schritt dar. Somit wird dem Element innerhalb der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ Geschäftsideen und Gründungskonzepte innovativer Produkte und Produktdienstleistungssysteme weitreichend genügt.

### **10.2 Beitrag zu den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung**

Das Projekt Ozon als Spezialgas leistet auf mehreren Ebenen Beiträge zu den Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung.

Zum Einen ist wesentlicher Inhalt des Projektes die Entwicklung einer Dienstleistung Ozon für potenzielle Anwender von Oxidationsmitteln. Somit steht zukünftig nicht mehr der Einkauf und die Lagerung von alternativen Oxidationsmitteln im Vordergrund, sondern der Anwender kann sich auf den eigentlichen Nutzen des Produktes konzentrieren. Somit spielt die Funktionsorientierung eine immer stärkere Rolle. Dies hilft, die Umwelt nachhaltig zu schützen. Aus diesen genannten Gründen trägt das Projekt wesentlich zum Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzenorientierung bei.

Damit einher geht auch die Erfüllung des Effizienzprinzips, denn mit der Etablierung der Dienstleistung entfällt für den Kunden auch der Anreiz, alternative umweltschädlichere Oxidationsmittel einzukaufen, zu lagern, zu verwenden und ggf. zu entsorgen.

In diesem Sinne kann das Projekt Ozon als Spezialgas auch zu einer Ressourcenschonung beitragen, indem alternative Oxidationsmittel einerseits eingespart werden und andererseits etwaige auftretende Restmengen zurückgegeben werden können.

Einen wesentlichen Beitrag leistet das Projekt zum Prinzip der Einpassung, Flexibilität, Adaptionfähigkeit und Lernfähigkeit, da durch die Konzeption der Dienstleistung Ozon ein neues und zukunftsfähiges Konzept entwickelt wurde, das sich auf die jeweiligen Bedürfnisse der Anwender optimal anpassen kann (Frequenz der Belieferung, Menge der Belieferung, etc.). Somit ist es auch für zukünftige weitere Adaptionen offen, was in Hinblick auf die Umweltschonung bei den Anwendern jedenfalls zu begrüßen ist und einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung darstellt.

Durch die Konzeption der Dienstleistung Ozon trägt diese auch zum Prinzip der Fehlertoleranz und Risikovorsorge bei. Einerseits wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Fehlern durch ein anwendungsfreundlicheres System („Ozon auf Knopfdruck“) verringert. Andererseits kann dadurch auch möglichen Risiken durch Schäden an Mensch und Natur bei der Anwendung vorgebeugt werden. Darüber hinaus wird Gesundheitsschäden durch unsachgemäßes Hantieren und Lagern der alternati-

ven Oxidationsmittel vorgebeugt, da der Anwender mit den Ausgangsreagenzien zukünftig nicht mehr in Kontakt kommt. Allerdings sind Vorsichtsmaßnahmen gegen nicht sachgemäßen Umgang mit den Apparaturen zu treffen. Hier ist eine entsprechende Aufklärung der Anwender notwendig.

Letztendlich trägt das Projekt Ozon als Spezialgas auch wesentlich zur Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität bei, da durch die Implementierung der Dienstleistung Ozon ein neues Betätigungsfeld für Hersteller von Spezialgas geschaffen wird und dies auch eine neue Erwerbsquelle für beispielsweise Unternehmensgründer darstellt.

Somit trägt das Projekt Ozon als Spezialgas wesentlich zu den Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung bei.

### **10.3 Einbeziehung der Zielgruppen**

Nachdem der Projekterfolg des Projekts Ozon als Spezialgas wesentlich vom Adoptionsverhalten der Zielgruppen abhängt, wurden sie durch mehrere verschiedene Arten in das Projekt miteinbezogen und ihrer Bedürfnisse entsprechend berücksichtigt.

Zum einen stellte die Identifikation potenzieller Empfänger der Dienstleistung einen wesentlichen Teil des Projektes dar. Aus diesem Grund wurden zu Beginn des Projektes die einzelnen Empfängergruppen identifiziert.

Um auf die Bedürfnisse der potenziellen Anwender Rücksicht zu nehmen, wurde eine empirische Erhebung durchgeführt, in der speziell auf die Anforderungen eingegangen wurde. Darüber hinaus wurde großer Wert darauf gelegt, dass die potenziellen Empfänger auch ihre Meinung zur Etablierung der Dienstleistung einfließen lassen konnten. Ferner wurde durch die Erhebung auf mögliche Vorteile sowie auf Hemmnisse und Barrieren bei der Implementierung der Dienstleistung Ozon eingegangen. Die Ergebnisse dieser Analyse flossen in die Konzeption der Dienstleistung Ozon ein. Im Projekt galt es aber auch mit der begrenzten Eignung konventioneller Marktforschungsmethoden umzugehen. So erweisen sich neben den geschilderten kundenbezogenen Problemen oft auch konventionelle Marktforschungsmethoden als nur beschränkt hilfreich, die technologie-getriebenen Innovationen inhärente Marktunsicherheit abzubauen. Technologie-getriebene Innovationsprojekte erfordern deshalb verstärkt explorative und antizipative Marktforschungsmethoden, die sich von der Orientierung an augenblicklichen Kundenbedürfnissen lösen können. Dieser Besonderheit wurde im Projekt mit intensiveren Befragungen und Diskussionen mit potenziellen Anwendern und Experten außerhalb der eigentlichen Zielgruppe Rechnung getragen.

Generell hatte das vorliegende Projekt auch mit den Herausforderungen bei der Etablierung von radikalen Innovationen zu kämpfen: Die aus dem fehlenden Marktwissen resultierende große Marktunsicherheit technologie-getriebener Entwicklungsprojekte durch eine verstärkte Einbindung von Kunden abzubauen, erwies sich als problematisch. So war, da es sich um ein technologie-induziertes Entwicklungsprojekt handelt, noch nicht eindeutig klar, wer überhaupt die prospektiven Kunden sein werden. Darüber hinaus waren deren Präferenzen erst noch zu ermitteln. Wurden nun Vorstellung von den potenziellen Kunden entwickelt, so waren diese häufig nicht in der Lage, Präferenzen im Hinblick auf ein noch relativ abstraktes Dienstleistungs-Konzept zu artikulieren. Auch fehlte ihnen noch das Erfahrungswissen der unmittelbaren Produktanwendung (Barriere des Nicht-Könnens). Aber selbst wenn die Interviewpartner über die hierfür erforderlichen Kompetenzen verfügten, so bestanden teils psychologische Barrieren (Barriere des Nicht-Wollens), sich mit komplett andersartigen Problemlösungen, für die gegenwärtig aus Kundensicht keine Notwendigkeit besteht, auseinanderzusetzen. Hinzu kam, dass mit technologischen Innovationen häufig auch die Notwendigkeit einer Verhaltensänderung des Kunden einhergeht, welche von diesem als eher „unbequem“ wahrgenommen wird und intensive Schulungsmaßnahmen beim Kunden unentbehrlich macht.

### **10.4 Umsetzungspotenziale des Projektes**

Durch den spezifischen Aufbau des Projektes Ozon als Spezialgas können mehrere Potenziale genannt werden, die im Rahmen des Projektes analysiert bzw. generiert wurden.

Für die Zielgruppen, hier in erster Linie die Anwender alternativer Oxidationsmittel, ergeben sich durch die Etablierung der Dienstleistung in mehrfacher Hinsicht Vorteile. Neben ökonomischen Vorteilen für Anwender kleiner Mengen an Ozon (bei diskontinuierlichem Ozonbedarf ist die Anschaffung eines teuren Ozongenerators nicht notwendig) können vor allem ökologische und soziale Vorteile genannt werden. Attraktivität gewinnt dieses Konzept vor allem dadurch, da zukünftig auch Kleinstmengen des hochwirksamen Oxidationsmittels Ozon verfügbar gemacht werden können. Darüber hinaus sind für potenzielle Anwender keine weiteren Investitionen in Geräte oder Lagerräume bzw. Infrastruktur mehr

notwendig, was insbesondere für Anwender geringerer Mengen (im nicht-industriellen Maßstab) wichtig ist und das Realisierungspotenzial steigen lässt.

Andererseits stellt die Dienstleistung Ozon für zukünftige Anwender eine Innovation mit hohem Neuigkeitsgrad dar. Entsprechende Abschätzungen hinsichtlich Nutzen und Brauchbarkeit der Dienstleistung fallen den potenziellen Anwendern damit naturgemäß schwer. Auch stellen sich, wie bei allen radikalen Innovationen, Unsicherheiten und damit Risiken für potenzielle Anwender ein. Hier gilt es durch Referenzbeispiele das Vertrauen zukünftiger Anwender zu steigern.

Eine zentrale Frage hinsichtlich der strategischen Ausrichtung der Dienstleistungsinnovation „Ozon als Spezialgas“ besteht darin, ob erfolgreiche Innovationen eher durch einen „Technology Push“ oder durch einen „Market Pull“ induziert werden. Dabei wird unter einem „Technology Push“ eine Situation verstanden, in der eine emergierende Technologie bzw. eine neue Kombinationen von bestehenden Technologien die Triebfeder innovativer Produkte und Problemlösungen auf dem Markt darstellt. Dabei können sich die neuen Technologiekonzepte im Extremfall sogar ihre eigenen Märkte schaffen, wenn sie in radikale Produkt- oder Prozessinnovationen transformiert werden. Im Gegensatz dazu geht das „Market Pull“-Konzept davon aus, dass Produkt- wie Prozessinnovationen ihren Ursprung in latent unbefriedigten Kundenbedürfnissen auf dem Markt haben und erst die Identifikation derartiger Bedürfnisse entsprechende Entwicklungsaktivitäten nach sich zieht.

Im vorliegenden Projekt wurde deshalb versucht, die Barriere des unbekanntes Applikationsfelds speziell zu adressieren. Dabei galt es zu beachten, dass marktbezogene Besonderheiten und Probleme technologie-getriebener Entwicklungsprojekte insbesondere daher rühren, dass mit der innovativen Technologie in aller Regel wohlbekanntes Produkt-Markträume, welche die Basis des herkömmlichen Marketing bilden, zu Gunsten neuer Anwendungsfelder verlassen werden. Dabei sind die potenziellen Anwendungsfelder der neu entstehenden Technologie in einem explorativen und kreativen Prozess meist erst noch zu identifizieren, was für sich alleine schon grundlegend andere Kompetenzen, Methoden und Informationen erfordert als Optimierungen in bestehenden Produkt-Markträumen. So erfordert die Identifikation möglicher Anwendungsfelder ein Denken in abstrakten Funktionen, welche die emergierende Technologie bzw. Technologiekombination erfüllen kann. Die am Suchprozess beteiligten Personen (im vorliegenden Fall hauptsächlich die Interviewpartner und Fragebogenadressaten) mussten deshalb sowohl die Fähigkeit als auch die Bereitschaft besitzen, von augenblicklichen Geschäftsfeldern zu abstrahieren und alle potenziellen Applikationsfelder, in denen die herausgearbeiteten Technologie-Funktionen eine Rolle spielen können, in die Analyse mit einzubeziehen. Die praktische Umsetzung dieser Anforderungen stellt das Innovationsmanagement oft vor erhebliche Probleme.

# 11 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

## 11.1 Erkenntnisse des Projektteams

Das Angebot, Ozon in Form einer Dienstleistung auf den Markt zu bringen, brachte für das Projektteam die in diesem Ausmaß nicht zu erwartende Erkenntnis, dass es sich um eine radikale bzw. revolutionäre Innovation handelt. Potenzielle Anwender kennen die Einsatzmöglichkeiten und die Wirkung von Ozon, die neue und revolutionäre Möglichkeit der in situ Synthese wurde von potenziellen AnwenderInnen allerdings etwas kritisch aufgenommen. Weiters ist anzumerken, dass derzeit keine ähnliche Form einer Dienstleistung in Erfahrung gebracht werden konnte, was wiederum für die Skepsis der KundInnen spricht.

Die Chancen, die Dienstleistung in ihrer dargestellten Form praktisch umsetzen zu können, werden vom Projektteam dennoch als sehr gut eingeschätzt. Der Einsatz von Ozon als Oxidationsmittel bringt wesentliche Vorteile mit sich. Ozon ist ein sehr starkes Oxidationsmittel und kann als Oxidationspartner in chemischen Reaktionen fungieren, wobei Schad- oder Störstoffe effizient und ohne Bildung von schädlichen Nebenprodukten beseitigt werden. In situ synthetisiertes Ozon kann quasi in Flaschen gefüllt werden und auf eine den KundInnen bekannte Art und Weise angeboten und vertrieben werden. Die Dienstleistung bietet Nutzern definierter Mengen an Ozon die Möglichkeit, Ozon geräteunabhängig zu verwenden. Der große Vorteil für den Anwender besteht darin, dass das Gas als Dienstleistung in exakt definierten Mengen und zu dem vom ihm gewünschten Zeitpunkt verfügbar ist. Indem Ozonflaschen nach einem handelsüblichen Vertriebsmuster in Form einer Dienstleistung potenziellen Kunden bereitgestellt werden, ergibt sich ein sogenannter Wiedererkennungseffekt, speziell für jene AnwenderInnen, die bereits zum KundInnenkreis von Spezialgasanbietern zählen.

Es muss Oxy3 gelingen, einen namhaften Kooperationspartner aus dem Bereich der Gaslieferanten von der Umsetzung der Dienstleistung zu überzeugen, damit einerseits das wirtschaftliche Risiko nicht alleine bei Oxy3 liegt, andererseits auch bereits vorhandene Vertriebsstrukturen des Kooperationspartners genutzt werden können. Ein bereits vorhandener Kundenstock eines potenten Partners würde die notwendige Überwindung bereits dargestellter Barrieren erheblich erleichtern.

## 11.2 Weitere Vorgehensweise

Von Seite der Oxy3 wird nun versucht, die im Projekt gewonnenen Kenntnisse mit Hilfe eines Kooperationspartners praktisch umzusetzen. Der vorhandene Businessplan liefert eine Grundlage für weitere und intensivere Gespräche mit Lieferanten von Spezialgasen. Oxy3 wurde im Laufe des Projektes klar veranschaulicht, dass die praktische Umsetzung aufgrund der ökonomischen Gegebenheiten nur in Zusammenarbeit mit vorhandenen Vertriebsstrukturen machbar ist.

Die dargestellten Varianten und die damit verbundene ökonomische Betrachtung gibt Anlass, konkrete Verhandlungen mit einem Lieferanten von Spezialgasen aufzunehmen. In diesem Zusammenhang soll auf das vorhandene Projekt ein wirtschaftsbezogenes Grundlagenprojekt aufgesetzt werden.

## 11.3 Interessierte Zielgruppen

Um die Zielgruppen definieren zu können muss man diese in folgende zwei Gruppen unterteilen:

### 11.3.1 *AnwenderInnen der Dienstleistung*

Wie aus den Marktstudien hervorgeht, gibt es eine Gruppe von Institutionen und Einrichtungen, die sich durchaus vorstellen könnten, herkömmliche Oxidationsmittel durch Ozon zu substituieren. Dazu müssten einerseits die Barrieren der radikalen Innovation überwunden werden, weiters müssen die in Kapiteln 5.2.2 und 5.2.3 beschriebenen Voraussetzungen für die Umsetzung der Dienstleistung sichergestellt werden.

Absatzhemmende Gründe wie „Angst vor dem Umgang mit Ozon“ oder andere Wissenslücken sind durchaus durch Aufklärungsarbeit zu beseitigen.

**Zu den AnwenderInnen sind folgende Gruppen zu zählen:**

- Chemische Forschungseinrichtungen
- Chemische Laboratorien
- Umwelttechnische Entwicklungseinrichtungen
- Mikrobiologische Laboratorien

### 11.3.2 *Andere Zielgruppen*

Da derzeit weder Parallelen aus technischer Sicht (in situ Produktion reaktiver Gase) noch ähnliche Geschäftsfelder zu erkennen sind, sind zum jetzigen Zeitpunkt keine weiteren Zielgruppen für die Umsetzung einer ähnlichen Dienstleistung erkennbar.

## **12 Ausblick/Empfehlungen**

### **12.1 Chancen/Schwierigkeiten/Risiken bei der Realisierung/Umsetzung**

Die Chancen der Umsetzung der Dienstleistung liegen in einem hohen Maße in der Innovation des Produktes. Da keine am Markt befindliche Methodik den Vertrieb einer mit Ozon gefüllten Gasflasche zulässt, bietet sich für Oxy3 die Chance, Marktführer in diesem Bereich zu werden. Je schneller ein Kooperationspartner gefunden wird, desto höher wird das Potenzial zur Umsetzung der Dienstleistung eingeschätzt. Die Erfahrung, der bereits vorhandene Kundenstock, das minimierte Investitionsrisiko und die Konzentration auf die jeweiligen Kernkompetenzen erhöhen die Chancen für einen erfolgreichen Markteintritt.

Mögliche Schwierigkeiten könnten in der Kooperationsbereitschaft des Partners liegen. Ist ein Kooperationspartner nicht bereit, ein gewisses Maß an Risiko mitzutragen, so werden die Chancen für Oxy3 geringer. Wie in den Beschreibungen der verschiedenen Varianten detailliert angeführt, würde ein Alleingang von Oxy3 ein sehr hohes Investitionsvolumen nach sich ziehen. Die Akquisition neuer Kunden, der Aufbau eines „neuen“ Kundenstocks und die Schaffung einer gänzlich eigenen Vertriebs-schiene erhöhen das Risiko für Oxy3 und schmälern dadurch die Chancen zu Umsetzung der Dienstleistung.

Ein großes Risiko stellt die in den Marktanalysen erarbeitete Hemmschwelle zur Überwindung von Barrieren im Bereich radikaler Innovationen dar. Einerseits muss der Anwender vom neuen Produkt überzeugt werden, andererseits ist ein gewisses Risiko dadurch gegeben, dass das Preis/Leistungsverhältnis im Vergleich zu herkömmlichen Oxidationsmitteln von AnwenderInnen als schlecht angesehen wird. Halten sich die Absatzzahlen der Ozonflaschen sehr gering, bleibt der Preis der Dienstleistung sehr hoch.

Diese Preis/Leistungsbarriere kann dadurch überwunden werden, dass ein international renommierter Kooperationspartner den Vertrieb und das Marketing übernimmt und somit an der Umsetzung der Dienstleistung beteiligt ist.

### **12.2 Empfehlungen**

Aufbauend auf dem vorliegenden Konzept soll entsprechend einer Gesamtstrategie ein wirtschaftsbezogenes Grundlagenforschungsprojekt bzw. eine Technologie- und Komponentenentwicklung aufgesetzt werden. Zusammen mit einem Gaslieferanten kann die Umsetzung der Dienstleistung in einem kleineren Rahmen auf ihre Umsetzung hin überprüft werden. Das Projekt soll zeigen, ob die beschriebenen Risiken und Barrieren überwunden werden können, wie der Markt auf die radikale Innovation reagiert und ob sich das vorliegende Dienstleistungskonzept für alle Beteiligten ökonomisch realisieren lässt.

In diesem Zusammenhang wird die Einbindung der Wirtschaft mit einer Schwerpunktverlagerung von Grundlagenarbeiten hin zu Entwicklungsprojekten sichergestellt. Eine derartige Umsetzung würde die Übereinstimmung der Projektziele mit der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ nochmals unterstreichen.

# 13 Literaturverzeichnis / Abbildungsverzeichnis / Tabellenverzeichnis

## 13.1 Literaturverzeichnis

Arnold/Isermann/Kuhn/Tempelmeier (2002)

Arnold,D./ Isamann,H./ Kuhn,A./ Tempelmeier,H.: Handbuch Logistik, Düsseldorf, Springer Verlag, 2002

Arnold/Essig (2003)

Arnold,U./ Eßig,M.: Kooperationen in der industriellen Beschaffung, in Zentes/Swoboda/Morschett 2003, o.S.

Backhaus (2003)

Backhaus, K.: Industriegütermarketing, 7. erw. und überarb. Auflage, München 2003

Baumbach (1990)

Baumbach, G.: Luftreinhaltung: Entstehung, Ausbreitung und Wirkung von Luftverunreinigungen, Berlin, Springer-Verlag, 1990

Becker/Dammer/Howaldt/Killich/Loose (2005)

Becker,T./ Dammer,I./ Howaldt,J./ Killich,S./ Loose,A.: Netzwerkmanagement: Mit Kooperationen zum Erfolg, Heidelberg, Springer Verlag, 2005

Belz/Reinhold (2003)

Belz,C./ Reinhold,M.: Kooperation im Vertrieb, in Zentes/Swoboda/Morschett (2003), o.S.

Bender (1996)

Bender, H.: Das Gefahrstoffbuch: sicherer Umgang mit Gefahrstoffen in der Praxis, Weinheim, VCH Verlagsgesellschaft, 1996

Benkenstein/Beyer (2003)

Benkenstein,M./ Beyer,T.: Kooperationen im Marketing, in Zentes/Swoboda/Morschett, 2003, o.S.

Berghaus/Langner (2005)

Berghaus,H. / Langner,D.: Das CE-Zeichen: Richtlinienexte – Fundstellen der harmonisierten Normen – Zertifizierungsverfahren – Prüfstellen, München 2005

Bierfelder (1994)

Bierfelder, W. H.: Innovationsmanagement – Prozessorientierte Einführung, 3. Auflage, München 1994

Bruhn/Stauss (2004)

Bruhn,M./Stauss,B.: Dienstleistungsinnovationen, Wiesbaden, Gabler Verlag, 2004

Busch/Dögl/Unger (2001)

Busch, R. / Dögl, R./ Unger, F., [Integriertes Marketing]: Integriertes Marketing: Strategie, Organisation, Instrumente, 3.Auflage, Wiesbaden, 2001

Chemikalienrecht (2004)

Corsten (2001)

Corsten, H.: Dienstleistungsmanagement, 4. Auflage, München, Oldeburg Verlag, 2001

Dehmlov/Jungmann (2000)

Dehmlov, R./ Jungmann, M.: Handbuch der Ozon-Sauerstoff-Therapien: Praxis, Klinik und wissenschaftliche Grundlagen, Heidelberg, Haug Verlag, 2000

- Diller/Spintig (2003)  
Diller, H./ Spintig, S.: Kooperationen in der Marktforschung, in Zentes/Swoboda/Morschett, 2003, o.S.
- Eggers/Engelbrecht (2005)  
Eggers, T./ Engelbrecht, A.: Kooperationen – Gründe und Typologisierung, in Wiendahl/Dreher/Engelbrecht, 2005, o.S.
- Ehrmann (1999)  
Ehrmann, H.: Logistik, 2. Auflage, Ludwigshafen, Friedrich Kiehl Verlag, 1999
- Ellis/Kaufenstein (2004)  
Ellis, E./Kaufenstein, M.: Dienstleistungsmanagement: Erfolgreicher Einsatz von prozessorientierten Service Level Management, Heidelberg, Springer Verlag, 2004
- Fachlexikon (1987)  
Fachlexikon: ABC Chemie, Band 2 L-Z, 3. Auflage, Frankfurt am Main 1987
- Friedrichs (1990)  
Friedrichs, J.: Methoden empirischer Sozialforschung, 14. Auflage, Opladen 1990
- Füreder/Ertl (2004)  
Füreder, H./ Ertl, R.: Österreichische Muster – AGB, Berlin 2004
- Gerybadze (2004)  
Gerybadze, A.: Technologie- und Innovationsmanagement, München, Verlag Vahlen, 2004
- Godefroid (2000)  
Godefroid, P.: Business to Business Marketing, 2. Auflage, Hamburg, Friedrich Kiehl Verlag, 2000
- Haller (2001)  
Haller, S.: Dienstleistungsmanagement: Grundlagen – Konzepte – Instrumente, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2001
- Hancke (2000)  
Hancke, K.: Wasseraufbereitung: Chemie und chemische Verfahrenstechnik, 5. überarb. Auflage, Berlin 2000
- Hauschildt (2004)  
Hauschildt, J.: Innovationsmanagement, 3. Auflage, München 2004
- Hauschildt/Gemünden (1999)  
Hauschildt J., Gemünden H. G.: Promotoren, Champions der Innovation, 2. Auflage, Wiesbaden 1999
- Hilke (1989)  
Hilke, W.: Grundprobleme und Entwicklungstendenzen des Dienstleistungsmarketing, Wiesbaden, 1989
- Hipp/Herstatt/Husman (2003)  
Hipp, C., Herstatt, C., Husman, E.: Besonderheiten von Dienstleistungsinnovationen: eine fallstudien-gestützte Untersuchung der frühen Innovationsphasen. In: Herstatt, C., Verworn, B., (Hrsg.), Management der frühen Innovationsphasen, Grundlagen, Methoden, Neue Ansätze, Wiesbaden 2003, S. 337 – 361
- Hron (1982)  
Hron, A.: Interview. In: Huber, Günter L./Mandl, Heinz: Verbale Daten: Eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der Erhebung und Auswertung. 2. Aufl. Weinheim, Basel 1982, S.119-140
- Hübner/Jahnes (1998)  
Hübner, H./ Jahnes, S.: Management: Technologie als strategischer Erfolgsfaktor, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, 1989
- Kühn/Birret (2005)  
Kühn, Birret.: Merkblätter gefährlicher Arbeitsstoffe, 2005

Kodex des Österreichischen Rechts : Chemikalienrecht, 7.Auflage, Wien, Stand 1.3.2005

Kosmus/Marth/Putz (1991)

Kosmus, W./ Marth, E./ Putz, E.: Ozon: Entstehung – Ausbreitung – Wirkung, Wissenschaftsladen Graz, Liezen, 1991

Kotler/Bliemel (1995)

Kotler, P./Bliemel, F.: Marketing-Management: Analyse, Planung, Umsetzung und Steuerung, 8.Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 1995

Küker (2002)

Küker, S.: Kooperation und Nachhaltigkeit: Ein prozessorientierter Geltungsansatz für eine Analyse der Beiträge von Kooperationen zum nachhaltigen Wirtschaften, Bremen, 2002

Lamnek (1993)

Lamnek, S.: Qualitative Sozialforschung. Bd. 2.: Methoden und Techniken. 2., überarb. Aufl., Weinheim 1993

Lay/Nippa (2005)

Lay, G./ Nippa, M.: Management produktbegleitender Dienstleistungen: Konzepte und Praxisbeispiele für Technik, Organisation und Personal in serviceorientierten Industriebetrieben, Physica-Verlag, Heidelberg, 2005

Lutz/Wiendahl (2003)

Lutz, S./ Wiendahl, H.: Kooperation in der Produktion, in Zentes/Swoboda/Morschett (2003), o.S.

Meffert/Bruhn (2003)

Meffert, H./Bruhn, M.: Dienstleistungsmarketing: Grundlagen – Konzepte – Methoden, 4.Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2003

Megie (1991)

Megie, G.: Ozon: Atmosphäre aus dem Gleichgewicht, Berlin, Springer Verlag, 1991

Neumüller (1974)

Neumüller, O. A.: Römpps Chemie-Lexikon, 7. neubearb. und überarb. erweiterte Auflage, Stuttgart 1974

Oesterle (2003)

Oesterle, M.: Kooperationen in Forschung und Entwicklung, in Zentes/Swoboda/Morschett, 2003, o.S.

ÖNORM EN 1278 (1998)

ÖNORM EN 1278: Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch: Ozon, Europäische Norm, 5. September 1998

Othmer (1996)

Othmer, K.: Encyclopedia of Chemical Technology, Fourth Edition, Volume 13, New York, Wiley Interscience Publication, 1996

Pepels (2001)

Pepels, W.: Einführung in das Distributionsmanagement, 2.Auflage, Verlag Oldenburg, München, 2001

Pepels (2001)

Pepels, W.: Produktmanagement: Produktinnovation, Markenpolitik, Programmplanung, Prozessorganisation, 3. überarb. Auflage, München 2001

Pepels (2002)

Pepels, W.: Handbuch Vertrieb, München, Hanser Verlag, 2002

Pleschak (2001)

Pleschak, F.: Management in Technologieunternehmen: Wie Führungskräfte erfolgsorientiert entscheiden, Wiesbaden, Gabler Verlag, 2001

Poinstingl/Kaida (2000)

Poinstingl, G./ Kaida, F.: Gefahrguttransport, Wien, Verlag Österreich, 2000

Salcher (1995)

Salcher, E. F.: Psychologische Marktforschung. 2., neubearb. Aufl. Berlin, New York 1995

Schumpeter (1912)

Schumpeter, J. A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Leipzig 1912

Schwarz (2003)

Schwarz, E.: Technologieorientiertes Innovationsmanagement: Strategien für kleine und Mittelständische Unternehmen, Wiesbaden, 2003

Sonnemann (1992)

Sonnemann, G.: Ozon: Natürliche Schwankungen und anthropogene Einflüsse, Berlin, Akademie Verlag, 1992

Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002)

Specht, G./ Beckmann, C./ Amelingmeyer, J.: F&E – Management: Kompetenz im Innovationsmanagement, 2. Auflage, Stuttgart, Schäffer Poeschel Verlag, 2002

Stern/Jaberg (2003)

Stern, T./ Jaberg, H.: Erfolgreiches Innovationsmanagement: Erfolgsfaktoren – Grundmuster- Fallbeispiele, Wiesbaden, Gabler Verlag, 2003

Strebel (2003)

Strebel, H.: Innovations- und Technologiemanagement, Wien, WUV Universitätsverlag, 2003

Strebel/Hasler (2003)

Strebel, H./ Hasler, A.: Technologie- und Innovationsnetzwerke, in Strebel, 2003, S. 347-381

Ulrich (1996)

Ulrich, H.: Chemikaliengesetz, Kommentar zum Bundesgesetz über Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien, Wien 1996

Viebahn-Häsler (1999)

Viebahn-Häsler, R.: Ozon-Sauerstoff-Therapie: Ein praktisches Handbuch, Heidelberg, Haug Verlag, 1999

Weule (2001)

Weule, H.: Integriertes Forschungs- und Entwicklungsmanagement: Grundlagen – Strategien – Umsetzung, Hanser Verlag, Stuttgart, 2002

Wiendahl/Dreher/Engelbrecht (2005)

Wiendahl, H./ Dreher, C./ Engelbrecht, A.: Erfolgreich kooperieren: Best – Practice – Beispiele ausgezeichnete Zusammenarbeit, Heidelberg, 2005

Zentes/Swoboda/Morschett (2003)

Zentes, J./ Swoboda, B./ Morschett, D.: Kooperationen, Allianzen und Netzwerke: Grundlagen – Ansätze – Perspektiven; Wiesbaden, Gabler Verlag, 2003

## **Online-Quellen**

<http://www.microgas.de/produkte203.php>, 12.9.2006

[http://wko.at/unternehmerservice/ce\\_kennzeichnung/rl\\_nsp.asp#f](http://wko.at/unternehmerservice/ce_kennzeichnung/rl_nsp.asp#f), 10.12.2006

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31973L0023:DE:HTML>, 10.12.2006

Zugang zum Europäischen Recht, <http://eur-lex.europa.eu/>  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31973L0023:DE:HTML>, 10.12.2006

Wirtschaftskammer Österreich, [www.wko.at](http://www.wko.at)  
[http://wko.at/unternehmerservice/ce\\_kennzeichnung/rl\\_nsp.asp#f](http://wko.at/unternehmerservice/ce_kennzeichnung/rl_nsp.asp#f), 10.12.2006

Hypochlorite:  
[http://www.omikron-online.de/cgi-bin/cosmoshop/lshop.cgi?action=showdetail&wkid=13073&ls=d&nc=1161094623-26600&rubnum=&artnum=1028241&file=&gesamt\\_zeilen=0](http://www.omikron-online.de/cgi-bin/cosmoshop/lshop.cgi?action=showdetail&wkid=13073&ls=d&nc=1161094623-26600&rubnum=&artnum=1028241&file=&gesamt_zeilen=0)Tsuche--hypochlorit, 17.10.2006

Natriumdithionit:  
[http://www.omikron-online.de/cgi-bin/cosmoshop/lshop.cgi?action=showdetail&wkid=13073&ls=d&nc=1161093672-13313&rubnum=&artnum=100412-1&file=&gesamt\\_zeilen=0](http://www.omikron-online.de/cgi-bin/cosmoshop/lshop.cgi?action=showdetail&wkid=13073&ls=d&nc=1161093672-13313&rubnum=&artnum=100412-1&file=&gesamt_zeilen=0)Tsuche--Natriumdithionit, 17.10.2006

Wasserstoffperoxid:  
[http://www.omikron-online.de/cgi-bin/cosmoshop/lshop.cgi?action=showdetail&wkid=13073&ls=d&nc=1161094705-27682&rubnum=&artnum=100547-1&file=&gesamt\\_zeilen=0](http://www.omikron-online.de/cgi-bin/cosmoshop/lshop.cgi?action=showdetail&wkid=13073&ls=d&nc=1161094705-27682&rubnum=&artnum=100547-1&file=&gesamt_zeilen=0)Tsuche--wasserstoffperoxid, 17.10.2006

•Quelle GmbH :  
<http://www.quelle.de>, 17.10.2006

Chlor:  
[http://www.quelle.de/is-bin/INTERSHOP.enfinity/eCS/Store/de/-/EUR/Q\\_FreeSearch-Start;sid=isA0hml2nnA0rixCUKOYkqp56urZWjhcj8Y=?search\\_free=chlor&fh\\_view\\_size=10&fh\\_sort\\_by=&enfaction=msearch&action=search&Linktype=E&fh\\_location=%2F%2Fquelle.de%2Fde\\_DE](http://www.quelle.de/is-bin/INTERSHOP.enfinity/eCS/Store/de/-/EUR/Q_FreeSearch-Start;sid=isA0hml2nnA0rixCUKOYkqp56urZWjhcj8Y=?search_free=chlor&fh_view_size=10&fh_sort_by=&enfaction=msearch&action=search&Linktype=E&fh_location=%2F%2Fquelle.de%2Fde_DE), 17.10.2006

## Online Datenbanken

[www.roempp.com](http://www.roempp.com), Copyright 2006, Georg Thieme Verlag,  

- Dokumentkennung RD-03-01421, Chlordioxid, Stand 11/2003
- Dokumentkennung RD-08-02640, Hypochlorite, Stand 8/2002
- Dokumentkennung RD-03-01354, Chlor, Stand 3/2006
- Dokumentkennung RD-23-00389, Wasserstoffperoxid, Stand 5/2004
- Dokumentkennung RD-14-00391, Natriumdithionit Stand 3/2002
- Dokumentkennung RD-15-01378, Ozon Stand 3/2002

[www.roempp.com](http://www.roempp.com), Copyright 2006, Georg Thieme Verlag,  

- Dokumentkennung RD-03-01421, Chlordioxid, Stand 11/2003
- Dokumentkennung RD-08-02640, Hypochlorite, Stand 8/2002
- Dokumentkennung RD-03-01354, Chlor, Stand 3/2006
- Dokumentkennung RD-23-00389, Wasserstoffperoxid, Stand 5/2004
- Dokumentkennung RD-14-00391, Natriumdithionit Stand 3/2002
- Dokumentkennung RD-15-01378, Ozon Stand 3/2002

## Jahresberichte

Jahresbericht TÜV  
TÜV Österreich, Jahresbericht /Annual Report 2005

Jahresbericht ON  
ON Österreichisches Normungsinstitut, Jahresbericht 2005

AGB

AccuShop Graz  
 URL:<http://www.accushop.at/conditions.php>, 6.12.2006

Air Liquide Austria GmbH  
 URL:<http://www.airliquide.at/ueberuns/wer-wir-sind/impressum/agb.html>, 6.12.2006

BALS GmbH  
 URL:<http://www.bals-gmbh.at/>, 6.12.2006

Banner GmbH  
 URL:<http://www.bannerbatterien.com/de/bb2/bb25/index.asp>, 6.12.2006

Biomontan Handels GmbH  
 URL:<http://www.biomontan.com/>, 6.12.2006

BP Gas Austria GmbH  
 URL:[http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/lpg/bp\\_lpg\\_austria/STAGING/local\\_assets/downloads\\_pdfs/a/avlb\\_consumer\\_de.pdf](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/lpg/bp_lpg_austria/STAGING/local_assets/downloads_pdfs/a/avlb_consumer_de.pdf), 6.12.2006

Brenntag GmbH  
 URL:<http://www.brenntag.de/de/pages/Unternehmen/agb.html>, 6.12.2006

Chemische Fabrik Wocklum  
 URL:[http://www.wocklum.de/service\\_agb.htm](http://www.wocklum.de/service_agb.htm), 2.12.2006

Donau Chemie AG  
 URL:<http://www.donau-chemie.at/index.asp>, 8.12.2006

Ferrochema  
 URL:<http://www.ferrochema.at/start.htm>, 8.12.2006

Franz Moser GmbH  
 URL:<http://www.fmoser.at/>, 6.12.2006

Hamm Chemie GmbH  
 URL:[http://www.hammchemie.de/htm/start\\_de.htm](http://www.hammchemie.de/htm/start_de.htm), 8.12.2006

Labor Service GmbH  
 URL:<http://www.labor-service.de/>, 8.12.2006

Lenzing AG  
 URL:<http://www.lenzing.com/investoren/de/2314.jsp>, 2.12.2006

Linde Gas  
 URL:<http://www.linde-gas.de/International/Web/LG/DE/likeIgd30.nsf/DocByAlias/agb>, 6.12.2006

Messer GmbH  
 URL:<http://www.messergroup.com/internet2005/at/Geschaeftsbedingungen/agb.pdf>, 2.12.2006

Top Chem Chemikalienhandel GmbH  
 URL:<http://www.topchem.at/de/index.html>, 2.12.2006

Varta GmbH  
 URL:[http://www.varta-automotive.com/de/content/downloads/Johnson\\_Controls\\_Batterien\\_GmbH\\_AGBJuli2006.pdf?PHPSESSID=a8f8d0fe378049c70d7798dd4a07d781](http://www.varta-automotive.com/de/content/downloads/Johnson_Controls_Batterien_GmbH_AGBJuli2006.pdf?PHPSESSID=a8f8d0fe378049c70d7798dd4a07d781), 6.12.2006

Warenhandel Estermann  
 URL:[http://warenhandel.at/shop/shop\\_condition.php?VID=fD520gOFjhUJX9SS](http://warenhandel.at/shop/shop_condition.php?VID=fD520gOFjhUJX9SS), 6.12.2006

Wedeco AG  
 URL:[http://www.wedecoag.com/fileadmin/itt\\_wedeco/pdf/AGB-Wedeco-Deutsch-Stand02-2003B.pdf](http://www.wedecoag.com/fileadmin/itt_wedeco/pdf/AGB-Wedeco-Deutsch-Stand02-2003B.pdf), 8.12.2006

Westfahlen Austria GmbH  
 URL:<http://www.westfalen-ag.de/tankstellen/agbgutschein.pdf>, 6.12.2006

### **Diverse Firmeninformationen**

Exide Technology GmbH  
 URL:[http://www.exide.at/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=67](http://www.exide.at/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=67), 28.12.2006

Micro Gas Deutschland GmbH  
<http://www.microgas.de>,  
<http://www.microgas.de/produkte203.php>, 12.7.2006

Omikron GmbH  
<http://www.omikron-online.de>

Rotek HandelsgmbH

Merkblatt: Hinweise zum sicheren Umgang mit Bleiakkumulatoren (Bleibatterien)  
URL: <http://www.rotek.at/info/bat/batmerkblatt.pdf>. 28.12.2006

## 13.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kennzeichnungssymbol „Brandfördernd“ .....	31
Abbildung 2: Kennzeichnungssymbol „Sehr giftig“ .....	32
Abbildung 3: Kennzeichnungssymbol „Brandfördernd“ & „Sehr giftig“ .....	33
Abbildung 4: CE Kennzeichen .....	36
Abbildung 5: Anteilige Branchenunterteilung - EndkundInnen .....	45
Abbildung 6: Anteilige Branchenunterteilung - Handel .....	46
Abbildung 7: Grafik über Interesse an Oxy3 - EndKundInnen .....	47
Abbildung 8: Grafik über Interesse an Oxy3 – Handel .....	47
Abbildung 9: Zuordnung des Betriebes (Branchenzugehörigkeit) .....	49
Abbildung 10: Tätigkeitsbereich des Unternehmens .....	50
Abbildung 11: Eingesetzte Oxidationsmittel .....	50
Abbildung 12: Ausgaben für eingesetzte Oxidationsmittel .....	51
Abbildung 13: Gründe gegen einen Einsatz von Ozon .....	51
Abbildung 14: Vorteile von Ozon .....	52
Abbildung 15: Voraussetzungen für den Einsatz von Ozon .....	52
Abbildung 16: Verwendung von Oxidationsmitteln .....	53
Abbildung 17: Jährliche Ausgaben für Oxidationsmittel .....	55
Abbildung 18: Allgemeine Antworten für Ozon als Oxidationsmittel .....	55
Abbildung 19: Fragen in Bezug auf Ozongeneratoren .....	56
Abbildung 20: Fragen in Bezug auf Ozon-Flasche .....	56
Abbildung 21: Vorteile des Einsatzes von Ozon .....	57
Abbildung 22: Einsatzgebiete von Ozon .....	58
Abbildung 23: Anforderungen an Ozon als Spezialgas .....	58

### 13.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich von Chlordioxid und Ozon .....	21
Tabelle 2: Vergleich von Hypochloriten und Ozon .....	21
Tabelle 3: Vergleich von Chlor und Ozon.....	22
Tabelle 4: Vergleich von Wasserstoffperoxid und Ozon .....	24
Tabelle 5: Vergleich von Natriumdithionit und Ozon .....	25
Tabelle 6: Vergleich von Hydroxidradikalen und Ozon .....	26
Tabelle 7: Vergleich von herkömmlichen Oxidationsmitteln mit Ozon .....	27
Tabelle 8: Stärken-Schwächen-Analyse von herkömmlichen Oxidationsmitteln im Vergleich zu Ozon .....	28
Tabelle 9: Übersicht über die Varianten und deren Beurteilungen .....	63
Tabelle 10: Herstellungskostenaufstellung für eine Ozonflasche .....	64