

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 914/2003**

(51) Int. Cl.⁸: **G01N 33/18** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **12.06.2003**

(43) Veröffentlicht am: **15.10.2007**

(73) Patentanmelder:

BRAU-UNION ÖSTERREICH
AKTIENGESELLSCHAFT
A-8055 GRAZ (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DER BELASTUNG VON ABWÄS-
SERN DURCH ORGANISCHE STOFFE**

(57) Bei einem Verfahren zur Bestimmung der Belastung von Abwässern durch organische Stoffe werden die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

- a) Bestimmen der Schallgeschwindigkeit, der Dichte und der Leitfähigkeit mittels eines Dichte-Schall-Analysators am Abwasser, wodurch Ergebnisse erhalten werden, und
- b) rechnerische Abschätzung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) des Abwassers unter Verwendung dieser Ergebnisse.

AT 503 492 A1 2007-10-15

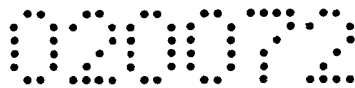
A

Zusammenfassung:

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Belastung von Abwässern durch organische Stoffe

Bei einem Verfahren zur Bestimmung der Belastung von Abwässern durch organische Stoffe werden die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

- a) Bestimmen der Schallgeschwindigkeit, der Dichte und der Leitfähigkeit mittels eines Dichte-Schall-Analysators am Abwasser, wodurch Ergebnisse erhalten werden, und
- b) rechnerische Abschätzung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) des Abwassers unter Verwendung dieser Ergebnisse.



C1

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Belastung von Abwässern durch organische Stoffe

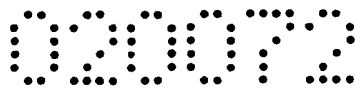
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Belastung von Abwässern durch organische Stoffe sowie eine Vorrichtung zur Durchführung desselben.

Wasser hat einen direkten Einfluß auf die Getränkeherstellung, insbesondere auf die Bierherstellung, und ist deshalb für alle Getränkeherzeuger ein wesentlicher Rohstoff. Es muss allen hygienischen Anforderungen eines Trinkwassers entsprechen. Die Erhaltung dieser Trinkwasserqualität ist daher ein großes Anliegen. Auch aus wirtschaftlichen Überlegungen werden innerbetriebliche Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserlast und damit zur Senkung des Energiebedarfs immer öfter in Betracht gezogen. Damit mit den vorhandenen Wasserreserven sparsam umgegangen wird, um den wichtigen Rohstoff Wasser auch in Zukunft verwerten zu können, ist eine kontrollierte Abwasserbeseitigung zur Erhaltung des Gewässerschutzes notwendig.

Bei der Einleitung von Abwasser in ein Gewässer (Fluss, See, usw.) können verschiedene Schäden auftreten. So kann ein Abwasser eine sauerstoffzehrende, stoffwechselhemmende, wärmebelastende, giftige, infektiöse, kanzerogene oder sogar radioaktive Wirkung entfalten. Alle Maßnahmen zur Abwasseraufbereitung haben das Ziel, diese schädigenden Wirkungen zu vermeiden oder zu vermindern. An die Abwasserbeseitigungstechniken werden dadurch große Anforderungen gestellt. Die Gewährleistung zur Sicherstellung von Brauwasserversorgung verlangt zum Beispiel, dass keine Geruchs- und Geschmacksstoffe, keine pathogenen Keime und keine Gifte im Abwasser enthalten sein dürfen. Zusätzlich sind Trübungen, Schwimmstoffe und Schäume verboten. Außerdem darf das genutzte Wasser keinen Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit und das Pflanzenwachstum haben.

Jedes natürliche Gewässer besitzt grundsätzlich die Fähigkeit, sich selbst zu reinigen. Darunter versteht man den Abbau von organischen Stoffen durch Mikroorganismen ohne menschliches Eingreifen. Die organische Substanz des Abwassers wird dabei in drei Stufen abgebaut: 1) durch chemische Reduktion, 2) durch Überwindung der Reduktion und beginnende Oxidation und 3) durch Vollendung der Oxidation. Diese natürliche Selbstreinigung und deren Reaktionsmechanismus werden vom Menschen in einer Kläranlage genutzt.

Ein wichtiges Kriterium stellt dabei der Umfang des Sauerstoffverbrauchs zur Änderung der chemischen Beschaffenheit des Wassers dar. Wie in Gewässern werden auch in einer



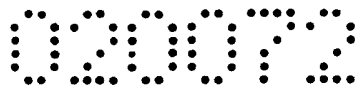
Kläranlage stickstoff- und schwefelhaltige Eiweißverbindungen, Kohlehydrate und Fette durch Bakterien zu Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Methan, Kohlensäure und Wasser abgebaut. Diese Reaktionen sind mit einem großen Sauerstoffbedarf bzw. Sauerstoffverbrauch verbunden. Der Ablauf der Reaktionen unterliegt Gesetzmäßigkeiten, so dass die Höhe des Sauerstoffverbrauchs als direktes Maß für den Grad der Verschmutzung herangezogen werden kann. Dazu wird der „biochemische Sauerstoffbedarf“ (BSB) verwendet, der angibt, wie viele Milligramm Sauerstoff ein Liter Abwasser in einer bestimmten Zeit und bei einer bestimmten Temperatur verbraucht.

Zusätzlich zum biochemischen Sauerstoffbedarf wird das Abwasser im Allgemeinen auch noch hinsichtlich der chemischen Oxidierbarkeit („chemischer Sauerstoffbedarf“ - CSB) beurteilt, wobei Oxidationsmittel, wie Kaliumpermanganat oder Kaliumdichromat, verwendet werden. Damit werden zusätzlich zu den biologisch abbaubaren auch andere oxidierbare Stoffe erfasst. Der CSB-Wert wird im Allgemeinen gemäß dem Verfahren nach ÖNORM M 6265 bestimmt.

Für die Gewässer Reinhaltung stellen Richtlinien für die Begrenzung von Abwasseremissionen die gesetzliche Grundlage dar. Für Brauereien und Mälzereien sind spezifische Anforderungen an die Beschaffenheit der Abwässer festgelegt. Diese Richtwerte beziehen sich auf die Beschaffenheit der Abwässer an der Einleitestelle und dürfen nicht durch Verdünnung erreicht werden. Der Richtwert für den CSB beträgt zum Beispiel für das Einleiten von Abwasser in einen Vorfluter 90 mg/l, berechnet als O_2 (jedoch 85% Reinigungseffekt, bezogen auf abgesetztes Abwasser).

Da sich die Zusammensetzung des Abwassers dauernd verändert, erhält man mit einmalig entnommenen Wasserproben nur zufällige Ergebnisse. Es sollten deshalb mehrere Proben in kurzen Abständen über einen längeren Zeitraum entnommen werden, damit ein aussagekräftiger Wert für die Bestimmung der Gesamtbelastung erhalten wird. Um auf Dauer Aussagen über die Abwasserbelastung treffen zu können, eignen sich besonders Inline-Messungen. Damit können extreme Belastungen bzw. Spitzenwerte festgehalten werden und es kann prinzipiell auch auf die „Quelle“ des erhöhten Verschmutzungsgrades geschlossen werden.

Abwasser aus einer Brauerei besteht größtenteils aus reinem Wasser. Eine genaue Zusammensetzung der anfallenden Abwässer ist in Bezug auf Menge und Qualität nicht bekannt. Dadurch, dass eine große Menge an Geläger (Hefeabfall), Hefe und Jungbier ins



Abwasser gelangt, ist jedoch die Belastung mit organischen Kohlenstoffverbindungen sehr hoch (CSB von Bier liegt bei ca. 130.000 mg/l).

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit deren Hilfe der CSB auf einfache und rasche Weise an Ort und Stelle, d.h. inline, abgeschätzt werden kann, ohne die aufwendige und langwierige Bestimmung gemäß der oben genannten ÖNORM durchführen zu müssen. Insbesondere sollen zur Bestimmung der Abwasserbelastung keine zusätzlichen Einrichtungen erforderlich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kombination folgender Maßnahmen gelöst:

- a) Bestimmen der Schallgeschwindigkeit, der Dichte und der Leitfähigkeit mittels eines Dichte-Schall-Analysators am Abwasser, wodurch Ergebnisse erhalten werden, und
- b) rechnerische Abschätzung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) des Abwassers unter Verwendung dieser Ergebnisse.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass ein direkter Zusammenhang zwischen der Schallgeschwindigkeit, der Dichte, die aus der Schwingungsfrequenz bestimmt werden kann, und der Leitfähigkeit einerseits und der organischen Belastung des Abwassers andererseits besteht, so dass bei Kenntnis dieser Parameter die organische Belastung in Form des chemischen Sauerstoffbedarfs abgeschätzt bzw. errechnet werden kann.

Dichte (eigtl. Schwingungsfrequenz), Schallgeschwindigkeit und Leitfähigkeit werden mittels eines Dichte-Schall-Analysators (DSA) gemessen. Dieser wird in der Getränkeindustrie seit langem zur Extraktmessung verwendet. Grund dafür ist die hohe Präzision, die einfache Kalibration und der geringe Wartungsaufwand.

Vorzugsweise wird als weitere Maßnahme des erfindungsgemäßen Verfahrens die Temperatur bestimmt und das Ergebnis ebenfalls zur Abschätzung des CSB verwendet.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens stammen die Abwässer, deren Belastung durch gelöste organische Stoffe bestimmt werden soll, aus einer Bierbrauerei.

Vorzugsweise werden die Bestimmungen an einer feststoffarmen Abwasserprobe durchgeführt, um den Einfluss des Feststoffgehalts zu verringern.



Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen programmierbaren Dichte-Schall-Analysator zur Inline-Bestimmung von Schallgeschwindigkeit, Dichte und Leitfähigkeit an Abwässern umfasst, wobei der Dichte-Schall-Analysator derart programmiert ist, dass der chemische Sauerstoffbedarf unter Verwendung der Ergebnisse der Bestimmungen berechenbar ist.

Die Vorrichtung umfasst bevorzugt weiters ein Mittel zur Bestimmung der Temperatur.

Vorzugsweise umfasst sie weiters einen Filter zur Gewinnung von feststoffarmen Abwasserproben für die Inline-Messung.

In Untersuchungen wurde festgestellt, dass ein linearer Zusammenhang zwischen Extraktgehalt, Dichte, Schallgeschwindigkeit und Leitfähigkeit existiert. Für den Extraktgehalt wurde folgende Gleichung ermittelt:

$$\begin{aligned} \%E_{\text{orig (gemessen)}} = & -16883,664 + (-0,87248) s + 34461,484 d + 1,81781 t + \\ & + (-1,89361E-4) s^2 + (-18169,797) d^2 + (-6,59287E-3) t^2 + \\ & + 1,56015 s d + 5,07661E-3 s t + (-9,75541) d t \end{aligned}$$

s = Schallgeschwindigkeit

d = Dichte

t = Temperatur

Die Dichte errechnet sich nach dem Biegeschwingerprinzip aus der Schwingungsfrequenz, welche ebenso wie die Schallgeschwindigkeit und die Leitfähigkeit direkt mittels des Dichte-Schall-Analysators (DSA) bestimmt wird.

Aufgrund der erhöhten Dichte bei Anwesenheit von Salzen im Abwasser ist eine Korrektur des Extraktgehalts sowie des Leitwerts (L) notwendig. Zur Korrektur des verfälschten $\%E_{\text{orig}}$ – Werts wurden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen herangezogen und folgende Formeln erstellt:

$$L_{\text{(korrigiert)}} = (L_{\text{(gemessen)}} - 0,2) \cdot 0,2$$

$$\%E_{\text{orig (korrigiert)}} = \%E_{\text{orig (gemessen)}} - L_{\text{(korrigiert)}}$$

Nach Hach ermittelte CSB-Werte wurden in Abhängigkeit vom Extraktgehalt in einem Diagramm aufgezeichnet und daraus die folgende Formel zur Berechnung des CSB aus dem korrigierten Extraktgehalt ermittelt:

$$\text{CSB} = (\%E_{\text{orig (korrigiert)}} - 0,1225) / 9E-5$$

Die Erfindung wird nun anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

Beispiele:

Brauereiabwasser:

Da sich in Brauereiabwässern gewisse Mengen an Salzen befinden, wurden unterschiedliche Konzentrationen an Natriumchlorid und anderen Salzen in Wasser gelöst und anschließend die Leitfähigkeit bestimmt und eine DSA-Analyse durchgeführt. Als Beispiel ist in Tabelle 1 der Einfluss von NaCl auf die Messgrößen dargestellt.

Tabelle 1: NaCl – Leitungswasser

Gew.-% NaCl	L [mS/cm]	Schallgeschw.	%E _{orig}	SG
0,05	1,50	1483,800	0,29	1,00081
0,1	2,30	1484,313	0,43	1,00115
0,2	4,20	1485,475	0,73	1,00187
0,3	5,70	1486,631	1,04	1,00261

$$\text{SG} = \text{Dichte}_{\text{Bier}} / \text{Dichte}_{\text{Wasser}}$$

Die gleichen Versuche wurden mit Bier- bzw. Würze-NaCl-Lösungen durchgeführt, wobei sich derselbe Zusammenhang zwischen den einzelnen Messgrößen bestätigte.

Tabelle 2: 4%ige Bier-NaCl-Lösung

Gew.-% NaCl	L [mS/cm]	Schallgeschw.	%E _{orig}	SG
4%iges Bier	0,63	1484,866	0,55	1,0007
0,05	1,50	1485,465	0,70	1,00106
0,1	2,50	1486,166	0,89	1,00152
0,2	4,30	1487,293	1,19	1,00224
0,3	5,30	1488,184	1,43	1,00280
0,4	6,80	1489,249	1,72	1,00348
0,5	8,60	1490,6	2,10	1,00433

Tabelle 3: 4%ige Würze-NaCl-Lösung

Gew.-% NaCl	L [mS/cm]	Schallgeschw.	%E _{orig}	SG
Bierwürze	0,56	1484,812	0,59	1,00250
0,05	1,45	1485,441	0,76	1,00288
0,1	2,24	1486,023	0,92	1,00326
0,2	3,70	1487,082	1,20	1,00392
0,3	5,20	1488,252	1,52	1,00466
0,4	6,70	1489,454	1,85	1,00543
0,5	8,20	1490,615	2,17	1,00615

Aus den Tabellen 1, 2 und 3 ist ersichtlich, wie weit der Extraktgehalt mit zunehmender Salzkonzentration des jeweiligen Mediums steigt. Daraus resultiert eine Verfälschung des Extraktgehalts durch die erhöhte Dichte bei Anwesenheit von Salzen, die eine Korrektur nötig macht.

Nach Herstellung verschieden konzentrierter Bier-Wasser-Lösungen wurden wiederum Leitfähigkeitsmessung und DSA-Analyse durchgeführt. Zusätzlich wurde der CSB-Wert nach Hach bis zur 1,2%igen Bier-Wasser-Lösung bestimmt und die nachfolgenden Werte durch Extrapolieren ermittelt. Wie aus der vorliegenden Tabelle 4 hervorgeht, ist auch hier wieder ein linearer Zusammenhang gegeben.

Tabelle 4: Bier-Wasser-Lösungen

Gew.-% Bier	Schallgeschw.	%E _{orig}	SG	CSB [mg/l]	L [mS/cm]
Wasser	1483,121	0,12	1,00046	0,00	0,53
0,3	1483,267	0,15	1,00046	361,00	0,54
0,6	1483,441	0,20	1,00049	801,00	0,51
0,9	1483,545	0,22	1,00050	1130,00	0,51
1,2	1483,674	0,25	1,00052	1504,00	0,50
2	1484,016	0,34	1,00058	2512,00	0,55
4	1484,861	0,55	1,00072	5012,00	0,58
6	1485,750	0,77	1,00084	7512,00	0,61
8	1486,783	1,03	1,00097	10012,00	0,64
10	1487,476	1,20	1,00111	12512,00	0,67
12	1488,3110	1,42	1,00124	15000,00	0,69
Bier	1527,5250	11,68	1,00776		1,80



Zur Überprüfung der weiter oben angeführten Korrekturformel wurde Brauerei-Abwasser mit unterschiedlichen Konzentrationen mit Bier „kontaminiert“, und die Messgrößen Schallgeschwindigkeit, Dichte und Leitwert, sowie %E_{orig} und CSB wurden ermittelt.

Tabelle 5: Bier-Abwasser-Messungen

Bier + Wasser	L [mS/cm]	Schallgeschw.	%E _{orig}	SG	CSB [mg/l]
6% Bier	2,15	1487,563	1,24	1,00169	8494
8% Bier	2,30	1489,100	1,64	1,00200	10496
10% Bier	2,20	1489,116	1,65	1,00214	13566
12% Bier	1,83	1489,553	1,75	1,00199	16226
14% Bier	2,41	1491,013	2,14	1,00253	19241
Abwasser	2,17	1484,926	0,59	1,00174	3200
4% Bier	2,13	1486,544	1,00	1,00193	5019
6% Bier	2,11	1487,315	1,19	1,00201	7254
8% Bier	2,10	1488,167	1,41	1,00212	9717
12% Bier	2,07	1489,791	1,82	1,00232	14030
16% Bier	2,03	1491,521	2,27	1,00254	19116

Tabelle 6: Vergleich zwischen errechnetem und tatsächlichem Extraktgehalt und CSB-Wert

Abwasser +	%E _{orig} (gemessen)	%E _{orig} (korrigiert)	CSB [mg/l] (gemessen)	CSB [mg/l] (berechnet)
4% Bier	1,00	0,61	5019	5461
6% Bier	1,19	0,81	7254	7617
8% Bier	1,41	1,03	9717	10083
12% Bier	1,82	1,45	14030	14706
16% Bier	2,27	1,90	19116	19794
6% Bier	1,24	0,85	8494	8083
8% Bier	1,64	1,22	10496	12194
10% Bier	1,65	1,25	13566	12528
12% Bier	1,75	1,42	16226	14461
14% Bier	2,14	1,70	19241	17506
6% Bier	1,10	0,75	7564	6972
8% Bier	1,48	1,14	12177	11261
10% Bier	1,66	1,15	12087	11439
12% Bier	1,81	1,42	15433	14417
14% Bier	2,11	1,8	20235	18617

Die erstellte Formel diente zur Programmierung des Inline-Messgeräts der Fa. Anton Paar GmbH, Graz, womit eine kontinuierliches Messen des CSB-Werts und ein schnelles Eingreifen bei Grenzwertüberschreitungen möglich war. Der CSB-Wert wurde neben Stammwürze-Gehalt, Schallgeschwindigkeit, Leitfähigkeit, pH-Wert und Temperatur direkt am Messgerät angezeigt.

Durch die erhaltenen Zusammenhänge zwischen Leitfähigkeit, Extraktgehalt und CSB-Wert ist eine aufwendige und langwierige Bestimmung des chemischen Sauerstoffbedarfs für Abwässer nicht mehr notwendig. Eine näherungsweise Bestimmung erfolgt mittels Inline-Messgerät, das aus den Messwerten $\%E_{\text{orig}}$ und Leitfähigkeit den CSB aufgrund der aufgestellten Zusammenhänge ermittelt.

Abwässer anderer Natur:

Analog zu dem Beispiel mit den Bier-Wasser-Lösungen wurden Lösungen von Wasser mit den folgenden Produkten hergestellt („kontaminiert“) und gemessen: Aceton, Essig, Milch, Fruchtsaft, Limonade. Die Ergebnisse der Messungen sind in den Tabellen 7-11 zusammengefasst.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich in besonderer Weise für Abwässer aus Bierbrauereien, es ist jedoch, wie gezeigt wurde, auch auf Abwässer anwendbar, die mit Milch, Lösungsmitteln, wie Alkohol, Aceton, etc., Gemüselake, Molke und dergleichen verunreinigt bzw. belastet sind.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bestimmung der Belastung eines Abwassers durch organische Stoffe, gekennzeichnet durch die folgenden Maßnahmen:
 - a) Bestimmen der Schallgeschwindigkeit, der Dichte und der Leitfähigkeit mittels eines Dichte-Schall-Analysators am Abwasser, wodurch Ergebnisse erhalten werden, und
 - b) rechnerische Abschätzung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) des Abwassers unter Verwendung dieser Ergebnisse.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass weiters die Temperatur bestimmt und das Ergebnis zur Abschätzung des CSB verwendet wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Abwasser aus einer Bierbrauerei stammt.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungen an einer feststoffarmen Abwasserprobe durchgeführt werden.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen programmierbaren Dichte-Schall-Analysator zur Inline-Bestimmung von Schallgeschwindigkeit, Dichte und Leitfähigkeit an Abwässern umfasst, wobei der Dichte-Schall-Analysator derart programmiert ist, dass der chemische Sauerstoffbedarf unter Verwendung der Ergebnisse der Bestimmungen berechenbar ist.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiters ein Mittel zur Bestimmung der Temperatur umfasst.
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiters einen Filter zur Gewinnung von feststoffarmen Abwasserproben für die Inline-Bestimmung umfasst.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : G01N 33/18 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G01N 33/18A
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): G01N 33/18
Konsultierte Online-Datenbank: WPI
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 12. Juni 2003 eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ⁹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 6295837 B1 (CONDREVA) 2. Oktober 2001 (02.10.2001) <i>ganzes Dokument</i>	1
	--	
A	WO 1987/002770 A1 (ACUMET) 7. Mai 1987 (07.05.1987) <i>ganzes Dokument</i>	1

Datum der Beendigung der Recherche:
3. März 2004

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. NARDAI

⁹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem **Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von **besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.