

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

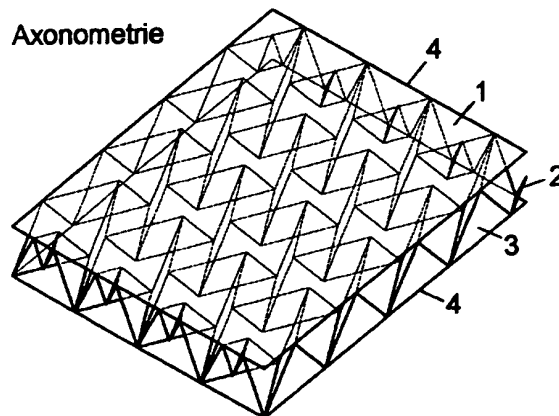
(21) Anmeldenummer: GM 378/04 (51) Int. Cl.⁷: **B32B 3/28**
(22) Anmeldetag: 2004-05-27 B21D 47/00
(42) Beginn der Schutzdauer: 2005-09-15
(45) Ausgabetag: 2005-11-15

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
REIS MARTIN
A-3034 MARIA ANZBACH,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
REIS MARTIN
MARIA ANZBACH,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) **FALTWERK-VERBUND-PLATTE**

(57) Die Faltwerk-Verbund-Platte (Figur 1) ist eine Sandwichplatte, die aus drei wesentlichen Schichten, einer oberen ebenen Deckschicht (1), einer, nach dem Vorbild des „Miura-Oris“, speziell gefalteten Mittelschicht in Form eines Faltwerks (2) und einer unteren ebenen Deckschicht (3), besteht, wobei die Schichten allesamt kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Zusätzlich sind ummantelnde Beschichtungen (4) zur Oberflächenvergütung wie beispielsweise UV-Filter, Antikratzbeschichtungen, Pigmentschichten und/oder Antihafbeschichtungen gegen terrestrische Partikel vorhanden. Die Deckschichten (1 & 3) unterdrücken weitgehend die antiklastische Verformung des Faltwerks (2) unter Belastung und versteifen somit die gesamte Platte, wodurch diese, hohe Lasten bei geringem Eigengewicht und Materialeinsatz aufnehmen kann.



1. Titel der Erfindung:

Faltwerk-Verbund-Platte

2. Zusammenfassung:

Die Faltwerk-Verbund-Platte (Figur 1) ist eine Sandwichplatte, die aus drei wesentlichen Schichten, einer oberen ebenen Deckschicht (1), einer, nach dem Vorbild des „Miura-Oris“, speziell gefalteten Mittelschicht in Form eines Faltwerks (2) und einer unteren ebenen Deckschicht (3), besteht, wobei die Schichten allesamt kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Zusätzlich sind ummantelnde Beschichtungen (4) zur Oberflächenvergütung wie beispielsweise UV-Filter, Antikratzbeschichtungen, Pigmentschichten und/oder Antihafbeschichtungen gegen terrestrische Partikel vorhanden. Die Deckschichten (1 & 3) unterdrücken weitgehend die antiklastische Verformung des Faltwerks (2) unter Belastung und versteifen somit die gesamte Platte, wodurch diese, hohe Lasten bei geringem Eigengewicht und Materialeinsatz aufnehmen kann.

3. Beschreibungseinleitung

Die Erfindung betrifft eine Sandwichplatte für das Bauwesen, die aus drei wesentlichen Schichten, nämlich zweier flankierender Deckschichten und einer, nach dem Vorbild des „Miura-Oris“, speziell gefalteten Mittelschicht in Form eines Faltwerks, besteht, wobei die Schichten allesamt kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

4. Stand der Technik

Handelsübliche Hohlkammerplatten mit Stegen, die rechtwinkelig zu deren beiden Deckschichten angeordnet sind, auch als Stegplatten bekannt, sowie Platten, dessen Stegelemente nicht orthogonal zu deren Deckschichten stehen, sondern beispielsweise unter 45°, werden zumeist im Strangpressverfahren, theoretisch endlos lang, hergestellt. Aus diesem Verfahren bzw. aus den damit verbundenen möglichen Querschnitts-Figuren resultiert ein typisches Materialverhalten dieser Baustoffe: Hohlkammerplatten sind zwar in der Längsrichtung relativ stark belastbar, weisen aber in der Querrichtung eine sehr geringe Steifigkeit auf. Ein weiterer Nachteil der Plattengeometrie von Stegplatten liegt in der Tatsache, dass die Stege zwischen den beiden Deckschichten als Einzelelemente anzusehen sind und unter Belastung, Lasten nur ungünstig abgeleitet werden können, da es zu keinem unmittelbaren Kräfteschluss von Steg zu Steg kommt, sondern nur über die Deckschichten. Starke Lasteinwirkungen führen daher meistens zum Einknicken einzelner Stege, was zum Versagen der Platten insgesamt führt. Es ist daher unter Lasteinwirkung kein einheitliches Verformungsbild am Gesamtsystem zu erkennen. Weiters weisen die meisten Profile von Hohlkammerplatten einen unvorteilhaften Querschnitt bezüglich der Dämmeigenschaften auf. Wabenplatten, die zwischen zwei Deckschichten beispielsweise bienenwabenartige, also sechseckige, oder runde Zellen, einschließen, sind im Gegensatz zu Hohlkammerplatten in Längsrichtung meist ebenso stabil wie in Querrichtung, weisen aber unter Lasteinwirkung auch keine ideale Lastableitung auf.

5. Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Vorteile einer Leichtbauplatte, nämlich hohe Lasten bei geringem Materialeinsatz, so aufzunehmen und abzuleiten, dass die Steifigkeit in Längsrichtung annähernd gleich hoch wie in Querrichtung ist und es innerhalb der Platte zum Abbau von Spitzenlasten kommt, um lokales Materialversagen zu verhindern. Weiters sollen durch die Querschnittsgeometrie bestmögliche Wärmedämmwerte erzielbar sein.

6. Lösung der gestellten Aufgabe

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass sich innerhalb der Faltwerk-Verbund-Platte ein Faltwerk

befindet, das „Miura-Ori“, das auf Grund seiner Geometrie Lasten gezielt in die mit ihm kraftschlüssig verbundenen Deckschichten ableitet und mittels seiner typischen Verformung, Lastspitzen abbaut.

5 7. Effekte der Erfindung und Unteransprüche

Das Falwerk der Mittelschicht der Falwerk-Verbund-Platte stammt aus der japanischen Papierfalttechnik, dem Origami. Das Faltmuster, das sich aus einem Bogen Papier falten lässt, ohne es zu zerschneiden, ist bekannt als „Miura-Ori“ und besteht aus zusammengesetzten Parallelogrammen bzw. Rhomben. Die Abmessungen deren Seitenkanten, sowie die Winkel unter denen diese zueinander stehen, können variieren (Figur 2).

Wird das Falwerk durch eine Flächen-, Linien-, oder Punktlast normal zur Plattenebene so belastet, dass das Falwerk selbst vollflächig auf einem steifen Körper, beispielsweise einer Fundamentplatte, aufliegt, expandiert die Falstruktur auf Grund der auftretenden Schubkräfte nach außen hin, bis sämtliche Ebenen der einzelnen Parallelogramme der Plattenebene entsprechen (Figur 3). Liegt das Falwerk jedoch nicht vollflächig auf einem Untergrund, etwa einer Fundamentplatte, auf, sondern nur auf einzelnen Linien oder Punkten, beispielsweise auf einer Rahmenkonstruktion oder Punktaulagern, so verformt sich die Struktur antiklastisch (Figur 4).

Wird die Verformungsänderung des Falwerks durch bauliche Maßnahmen behindert, treten Spannungen auf, die das Falwerk stabilisieren. In der Falwerk-Verbund-Platte übernehmen die beiden Deckschichten diese Funktion. Sie sind mit den äußeren Kanten des Falwerks linear verklebt, kalt oder warm verschweißt und stellen einen kraftschlüssigen Verbund her. Unter Belastung werden die auftretenden Schubkräfte über die Deckschichten abgefangen und kurzgeschlossen, wodurch sich die Falwerk-Verbund-Platte selbst vorspannt. Dabei werden eingeleitete Kräfte über das gesamte Element verteilt und Spannungsspitzen abgebaut. Diese Eigenschaft ermöglicht dem Bauteil, bei geringstem Materialeinsatz, Eigengewicht und Verformung, höchste Lasten aufzunehmen bzw. abzuleiten.

Zur Anwendung kommt die Falwerk-Verbund-Platte allgemein als leichtes Flächentragwerk und kann speziell im Bauwesen und Flugzeugbau eingesetzt werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Wabenplatten, Steg- und Multistegplatten, Hohlkammerplatten und der Gleichen besitze die Falwerk-Verbund-Platte maßgebende Vorteile: Auf Grund des speziellen Aufbaues, dem Flächenträgheitsmoment, können höhere Lasten bei gleichen Materialeinsatz und Spannweiten abgeleitet bzw. größere Spannweiten bei gleichen Materialeinsatz und Lasten überwunden werden, wobei die Steifigkeit der Querrichtung annähernd jener der Längsrichtung entspricht. Gegenüber Stegplatten weist die Falwerk-Verbund-Platte durch die spezielle Geometrie und Anordnung der Luftkammern einen besseren U-Wert, also Wärmedurchlasskoeffizient, auf. Die Falwerk-Verbund-Platte kann der Anwendung spezifisch dimensioniert werden. Sie kann aus unterschiedlichsten zug- und druckfesten Materialien hergestellt werden. Für den Einsatz im Bauwesen eignen sich zur Herstellung der Falwerk-Verbund-Platte beispielsweise transparente Kunststoffe, wie Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, oder Ethylen-Tetra-Fluor-Ethylen, die mittels Heißpressverfahren bzw. Schweiß- und Klebverfahren konfektioniert werden. Die Falwerk-Verbund-Platte kann alternativ aus Leichtmetall, beispielsweise Aluminium, im Gussverfahren erzeugt werden und im Maschinenbau zum Einsatz kommen.

8. Aufzählung und Kurzbeschreibung der vorhandenen Zeichnungsfiguren

In Figur 1 ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise als reines Flächenmodell, in Axonometrie, Aufriss und Kreuzriss dargestellt.

Figur 2 zeigt eine Explosionsdarstellung der Falwerk-Verbund-Platte als Flächenmodell, links mit gefalteten „Miura-Ori“ und rechts mit ungefalteten „Miura-Ori“.

Figur 3 zeigt mit zentralperspektivischer Darstellungsmethode die Verformung des „Miura-Oris“ unter Belastung auf einem homogenen ebenen Untergrund in drei Schritten.

Figur 4 zeigt die antiklastische Verformung des „Miura-Oris“ unter Belastung auf einem heterogenen Untergrund in Grundriss, Aufriss und Kreuzriss.

Figur 5 zeigt den Erfindungsgegenstand mit Materialstärken. Die Schwerlinien der Einzelelemente schneiden dabei in einem Punkt (S).

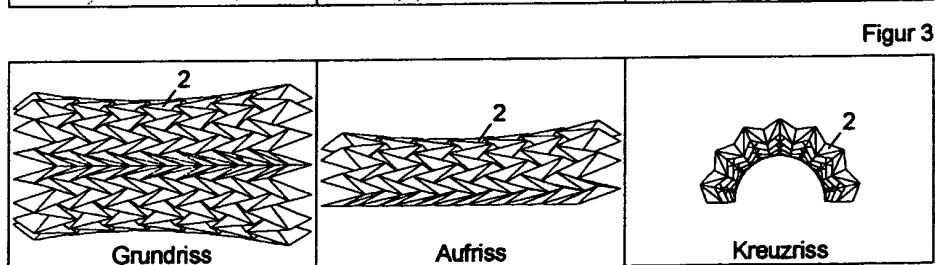
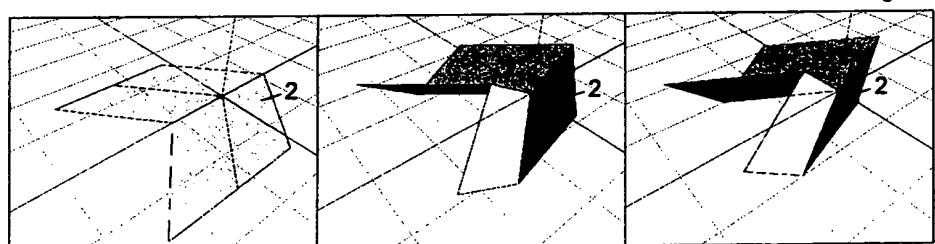
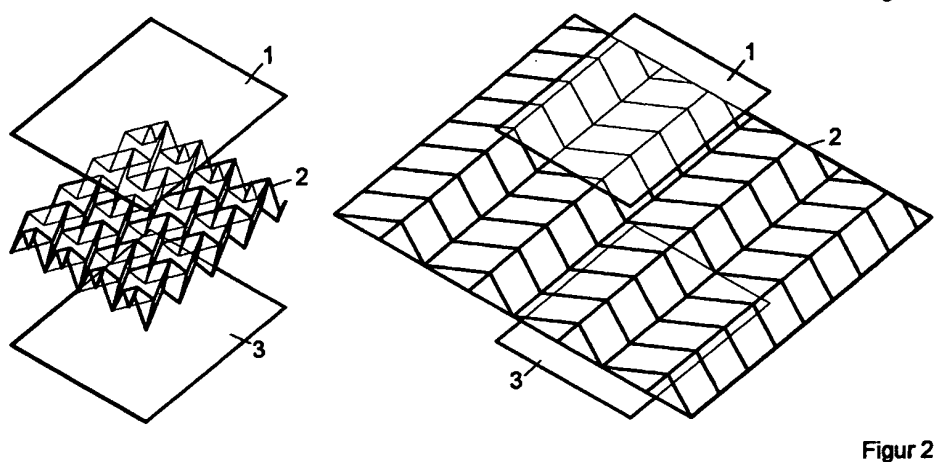
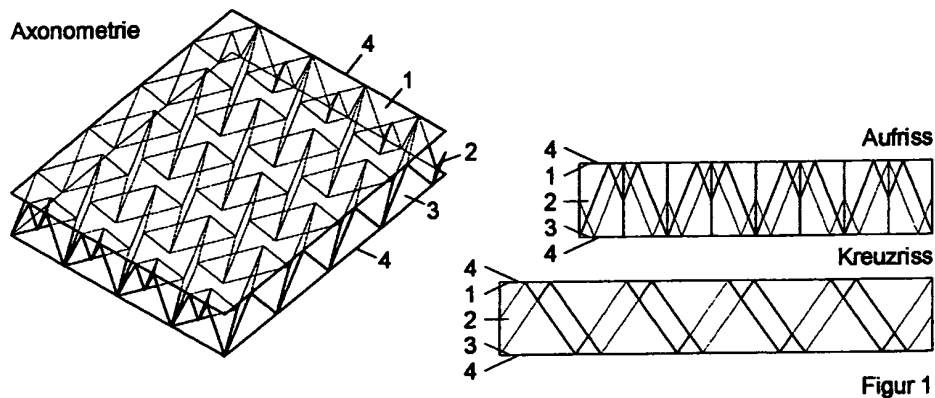
9. Figurenbeschreibung

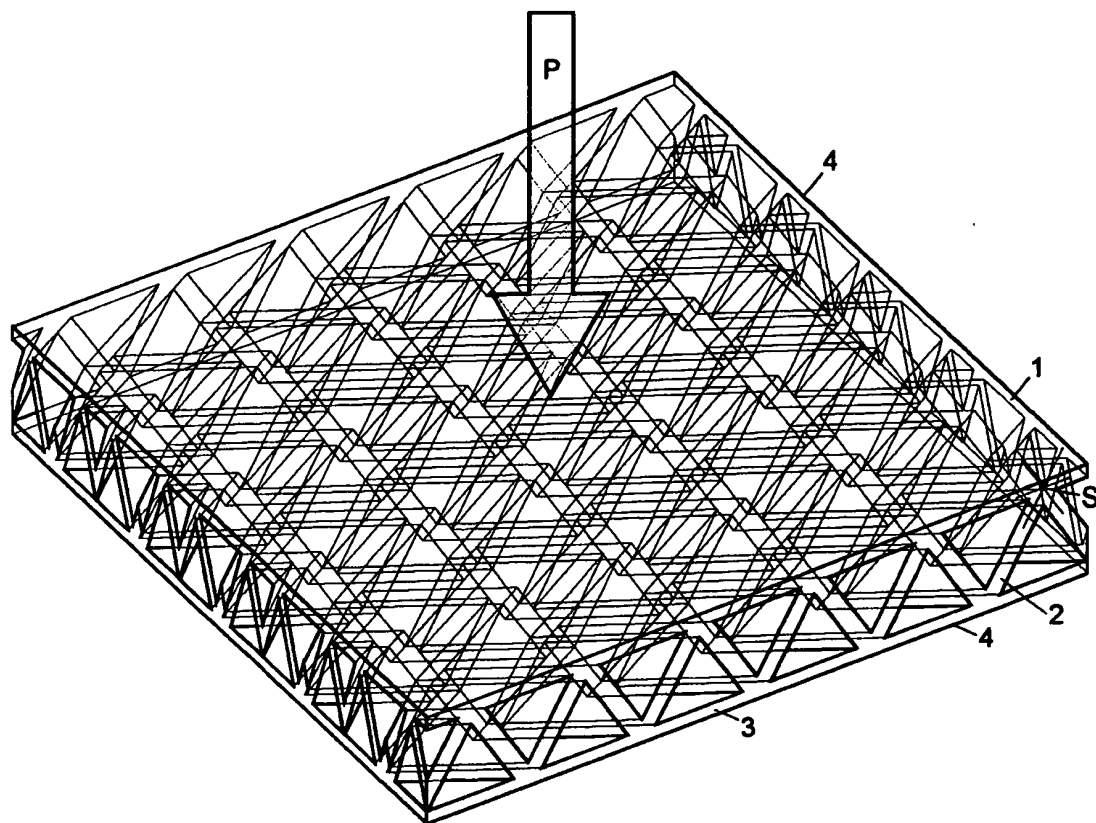
Wird die Faltwerk-Verbund-Platte von einer äußeren Kraft P belastet, so treten innerhalb der Sandwichplatte Spannungen auf, die auf Grund der antiklastischen Verformung des Faltwerks 2 entstehen. Diese Spannungen werden von bestimmten Kanten des Faltwerks 2 in die Deckschichten 1 & 3 eingeleitet, wodurch diese auf Zug beansprucht werden und das Auseinanderdriften der einzelnen Parallelogramme des Faltwerks 2 auf Grund der auftretenden Zugkräfte verhindern. Die Schwerlinien, die sich aus den materialmittig gelegenen Null-Ebenen der einzelnen Parallelogramme bzw. der beiden Deckschichten 1 & 3, herleiten lassen, schneiden stets in jedem Lotschnitt der Faltwerk-Verbund-Platte in einem Punkt, beispielsweise im Punkt S.

Ansprüche:

1. Die Faltwerk-Verbund-Platte ist eine dreischichtige Sandwich-Platte, *dadurch gekennzeichnet*, dass ihre Mittelschicht aus einem Faltwerk (2), gemäß dem „Miura-Oris“ besteht und dieses kraftschlüssig, d.h. kalt oder warm verschweißt, mit zwei Deckschichten (1, 3) verbunden ist.
2. Sandwich-Platte nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass sie aus Kunststoff oder Metall hergestellt ist und zur Oberflächenvergütung während des werkseitigen Herstellungsprozesses Beschichtungen (4) auf ihren Deckschichten (1, 3) aufgebracht werden.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen





Figur 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC7: B 32 B 3/28, B 21 D 47/00		AT 007 930 U1
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B 32 B, B 21 D		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.06.2005 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 2000 167632 A (TOYAMA MAKOTO) 20. Juni 2000 (20.06.2000) Zusammenfassung, gesamtes Dokument (Computerübersetzung)	1, 2
A	US 3 620 870 A1 (MAISTRE) 16. November 1971 (16.11.1971) gesamtes Dokument	1, 2
A	DE 196 06 546 A1 (CAHNBLEY) 24. April 1997 (24.04.1997) gesamtes Dokument	1, 2
¹⁾ 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 besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 10. Juni 2005		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. FESSLER

Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach **der Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderlich erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtigerklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen.

Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe **WIPO ST. 3.**)

AT = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

Die genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentedokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer
+43 1 534 24 - 738 bzw. 739

Schriftliche Bestellungen:

per **FAX Nr. + 43 1 534 24 - 737** oder per E-Mail an **Kopierstelle@patentamt.at**