



# LEITBRANCHE AUTOMOBILWIRTSCHAFT

Innovative Leistungen im Bereich der Umwelttechnologien

# INHALT



## INHALT

**Executive Summary ..... 4**

**1. Patentanalyse Automobilwirtschaft Österreich ..... 6**

**2. Die österreichische Automobilwirtschaft als Innovationstreiber .... 8**

**3. Innovative Leistungen im Bereich der Umwelttechnologien ..... 11**

**4. Globale Innovationstreiber in der Automotik..... 15**

# **EXECUTIVE SUMMARY**

# Executive Summary

Die Automobilwirtschaft fungiert nicht nur aufgrund ihres Wertschöpfungs- und Beschäftigungsbeitrages, sondern auch ob ihrer innovativen Leistungen als eine Leitbranche der österreichischen Wirtschaft. Jährlich werden durchschnittlich 348 Patente in der österreichischen automotiven Forschung angemeldet. Pro Werktag entspricht diese innovative Leistung der Automobilwirtschaft 1,4 angemeldeten Patenten. Damit gehen – bei einem Bevölkerungsanteil von nur 0,12 Prozent – 1,5 Prozent der weltweiten Patentanmeldungen im Bereich der Automobilwirtschaft auf österreichische Erfinder oder Erfinder-Beteiligungen zurück. Dies bedeutet, dass jede 67. Automobilinnovation weltweit aus österreichischen Betrieben stammt.

**Abbildung 1: Ergebnisse Innovationsanalyse Automobilwirtschaft in Österreich im Überblick**



Quelle: Economica.

Die automotive Forschung in Österreich leistet zudem einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung umweltbezogener Technologien. Umwelttechnologische Schnittstellen gibt es vor allem im Bereich der Elektromobilität und des Leichtbaus. So gehen weltweit 1,8 Prozent aller Patente im Leichtbau auf eine österreichische Erfinder-Beteiligung zurück. Im Bereich der E-Car-Forschung werden von österreichischer Seite jährlich rund 50 Patente, also nahezu ein Patent wöchentlich, angemeldet, bei steigender Tendenz. Bezogen auf seine Einwohner hat Österreich, hinter Deutschland, die zweithöchste Erfinderdichte im Bereich der Elektromobilität in Europa.

Innovationen und technologische Errungenschaften der automotiven Forschung kommen nicht nur in der Automobilwirtschaft, sondern auch in anderen Branchen zur Anwendung. Die am schnellsten an Bedeutung gewinnenden verknüpften Technologien (Crossing-Technologies) sind dabei im Bereich der Energieerzeugung und -speicherung, der Elektrotechnik, im IKT-Bereich, im Bereich der neuen Materialien und in der Infrastruktur zu finden. Aufgrund der überdurchschnittlich hohen Patentanmeldedynamik in vielen Bereichen, ist davon auszugehen, dass die heutigen Innovationen der automotiven Forschung in Österreich auch in Zukunft eine entscheidende Rolle, sowohl in der Automobilwirtschaft als auch in zahlreichen anderen Bereichen mit Umwelttechnik-Bezug, haben werden.

# **1. PATENTANALYSE AUTOMOBILWIRTSCHAFT ÖSTERREICH**

# 1. Patentanalyse Automobilwirtschaft Österreich

Die Automobilwirtschaft fungiert als eine Leitbranche der produzierenden Wirtschaft in Österreich. Technologischer Wandel, welcher in Produktivitätsfortschritten mündet und wirtschaftliches Wachstum ermöglicht, ist das Ergebnis unermüdlicher Anstrengungen im Wettbewerb der besten Ideen. Gerade die Automobilwirtschaft in Österreich hat einen großen Teil ihres Erfolges dem hohen Grad an innovativer Tätigkeit ihrer Unternehmen zu verdanken. Die vorliegende Analyse unterstreicht die überdurchschnittlich hohe Innovationskraft der Automobilwirtschaft in Österreich.

Um die Innovationskraft sowie die innovativen Leistungen der Automobilwirtschaft in Österreich empirisch belastbar aufzeigen zu können, bedient sich diese Studie einer Analyse des Patentgeschehens. Die aus der Patentanalyse gewonnenen Erkenntnisse und Informationen zeigen, in welchen Themenbereichen österreichische Erfinder besonders viele Patente veröffentlichen, in welchen Erfinder-Netzwerken diese operieren, an welchen Themen aktuell besonders intensiv geforscht und patentiert wird, wo sich die Innovatoren regional bzw. geografisch befinden, welche Firmen durch ihre Patentaktivität zu den innovativen Führern zählen und vieles mehr. Neben einer allgemeinen Analyse des Patentgeschehens der Automobilwirtschaft in Österreich liegt ein besonderer Fokus dieser Studie auf der Analyse der innovativen Leistungen dieser Branche im Bereich der Umwelttechnologien.

Economica Institut für Wirtschaftsforschung verfügt dafür über eine der größten Patentdatenbanken, mithilfe dieser sich Patentveröffentlichungen bis auf die Ebene des einzelnen Erfinders, dessen Wohnortes und dessen Firmenzugehörigkeit eruieren lassen. Als Datenbasis für diese Analyse wurden Veröffentlichungen des europäischen Patentamtes (European Patent Office, EPO) sowie Veröffentlichungen über das internationale Patentsystem (Patent Cooperation Treaty, PCT) im Zeitraum von Oktober 2010 bis September 2015 verwendet, wobei die regionale Zuordnung der Patente auf Basis des Erfinderortes erfolgte. Die Themenabgrenzung erfolgte über Patentklassen und lieferte in Summe 330.000 Dokumente, die untersucht wurden.

## **2. DIE ÖSTERREICHISCHE AUTOMOBILWIRTSCHAFT ALS INNOVATIONSTREIBER**

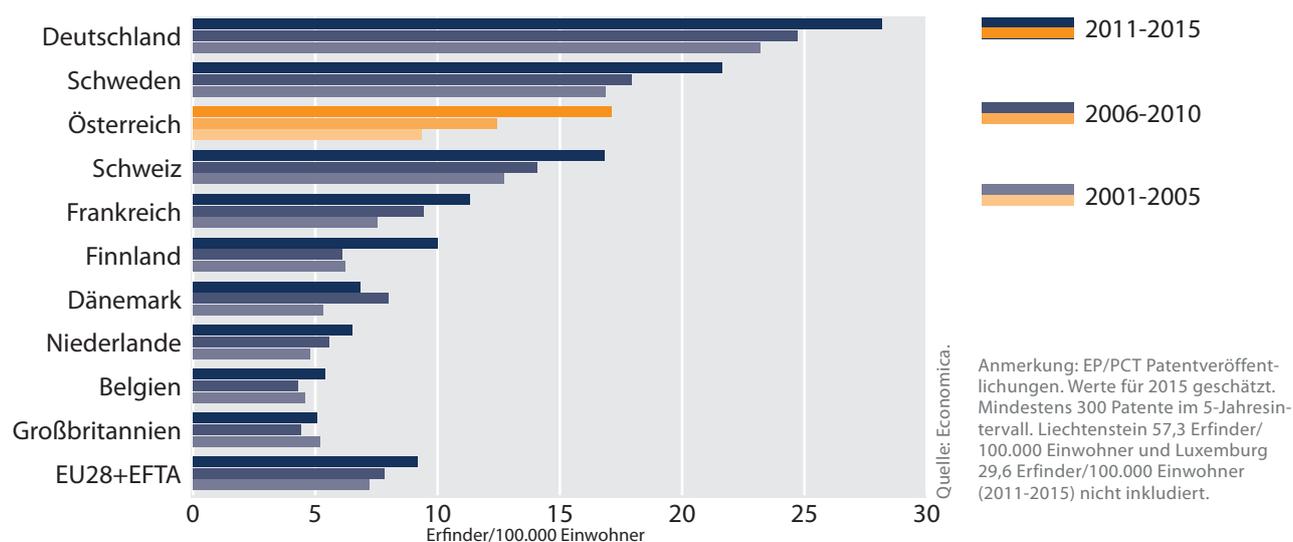
## 2. Die österreichische Automobilwirtschaft als Innovationstreiber

In den Jahren 2011 bis 2015 haben in Österreich 1.351 Erfinder im Bereich der Automotik insgesamt 1.623 Patente angemeldet. Im Fünfjahreszeitraum von 2006 bis 2010 waren es 1.250 Patente bei 1.051 Erfindern, von 2001 bis 2005 waren es 983 Patente bei 793 Erfindern. Damit hat sich die Patentaktivität im Zeitraum der vergangenen 15 Jahre um 65 Prozent erhöht. Aktuell entspricht diese innovative Leistung, welche von den Erfindern der Automobilwirtschaft ausgeht, durchschnittlich 348 Patenten jährlich. Pro Werktag werden daher im Durchschnitt 1,4 Patente im Bereich der Automobilwirtschaft in Österreich angemeldet. Für den Zeitraum von 2011 bis 2015 bedeutet diese Patentanmeldefrequenz, dass 1,5 Prozent aller weltweiten Patentanmeldungen im Bereich der Automotik eine österreichische Erfinder-Beteiligung aufweisen. Dies ist in Relation zum weltweiten Bevölkerungsanteil von Österreich, welcher lediglich 0,12 Prozent beträgt, umso beachtlicher. Diese Patentanmeldefrequenz bedeutet, dass jede 67. Automobilinnovation weltweit aus österreichischen Betrieben stammt.

### 2.1. Österreich im Spitzenfeld der automotiven Forschung

Die Erfinderdichte im Bereich der automotiven Forschung ist in Österreich mit 17,1 Erfindern pro 100.000 Einwohner im Zeitraum von 2011 bis 2015 überdurchschnittlich hoch (siehe Abbildung 2). Lediglich Deutschland mit einer Erfinderdichte von 28,2 und Schweden mit 21,6 liegen im europäischen Vergleich vor Österreich. Der Durchschnitt aller Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie der EFTA-Länder beträgt 9,2 Erfinder pro 100.000 Einwohner. Damit leben in Österreich im europaweiten Vergleich nahezu doppelt so viele Erfinder im Bereich der Automobilwirtschaft. Besonders positiv ist die Dynamik der Erfinderdichte für den hier dargestellten Betrachtungszeitraum in Österreich zu werten. Lag die Erfinderdichte im Zeitraum von 2001 bis 2005 noch bei 9,4 Erfindern pro 100.000 Einwohner, waren es von 2006 bis 2010 bereits 12,4 und 2011 bis 2015 schließlich 17,1. Von allen Ländern weist Österreich damit die größte Steigerung der angemeldeten Automobil-Patente pro Kopf, mit einer Steigerungsrate von über 82 Prozent seit 2001, auf.

**Abbildung 2: Erfinderdichten in der Automobilwirtschaft im europäischen Vergleich**



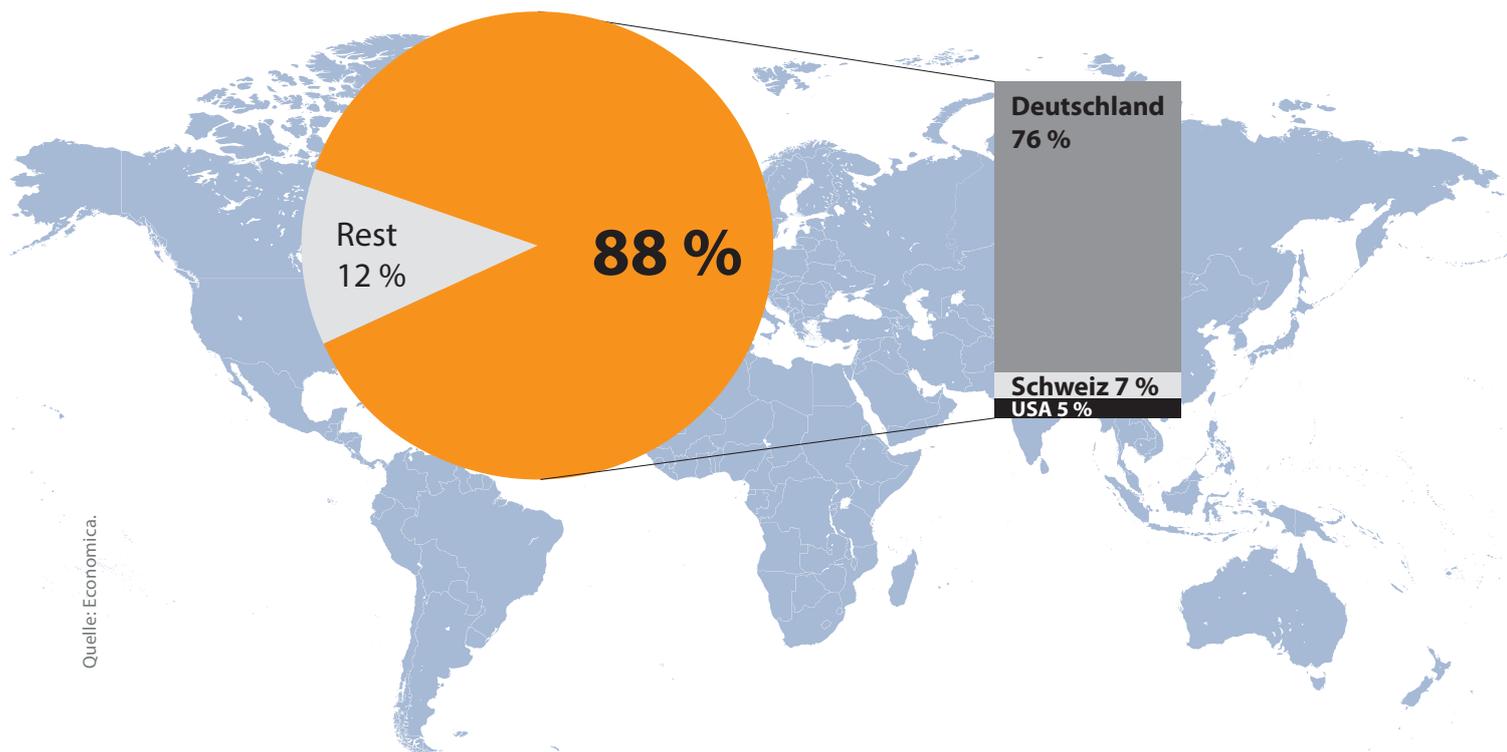
Namhafte Innovatoren mit Erfindern in Österreich sind zum Beispiel Alutech, AVL, Bombardier, Bosch, BRP<sup>1</sup>, Continental, Fronius, GE, Hirschmann, HÖRBIGER, Knorrbrremse, Magna, MAN, Miba, pewag, Siemens, Thyssenkrupp, ZF Friedrichshafen und Zizala.

<sup>1</sup> Bombardier und BRP werden getrennt aufgelistet, da BRP (Bombardier Recreational Products) seit Dezember 2003 ein eigenständiges Unternehmen und daher ein eigenständiger Patentanmelder ist.

## 2.2. Weltweite Vernetzung österreichischer Erfinder

Internationale Vernetzung kann die Qualität der Forschung und somit die Innovationskraft einer Branche eines Landes erhöhen. Die Unternehmen der Automobilwirtschaft in Österreich sind international in einem hohen Grad vernetzt und können auf ein Netzwerk aus über 960 Erfindern aus 27 Ländern zurückgreifen.<sup>2</sup> 846 Ko-Erfinder<sup>3</sup> oder 88 Prozent aller Netzwerkkontakte gehen dabei auf Erfinder aus Deutschland (76 Prozent), der Schweiz (7 Prozent) und den USA (5 Prozent) zurück (siehe Abbildung 3).

**Abbildung 3: Weltweites Innovationsnetzwerk österreichischer Automobil-Patentanmelder**



<sup>2</sup> Dies geht aus Patentanmeldungen, welche mehrere Erfinder nennen, hervor.

<sup>3</sup> Bei mehr als einem Erfinder, wobei zumindest ein Erfinderort Österreich, und zumindest ein weiterer nicht Österreich ist.

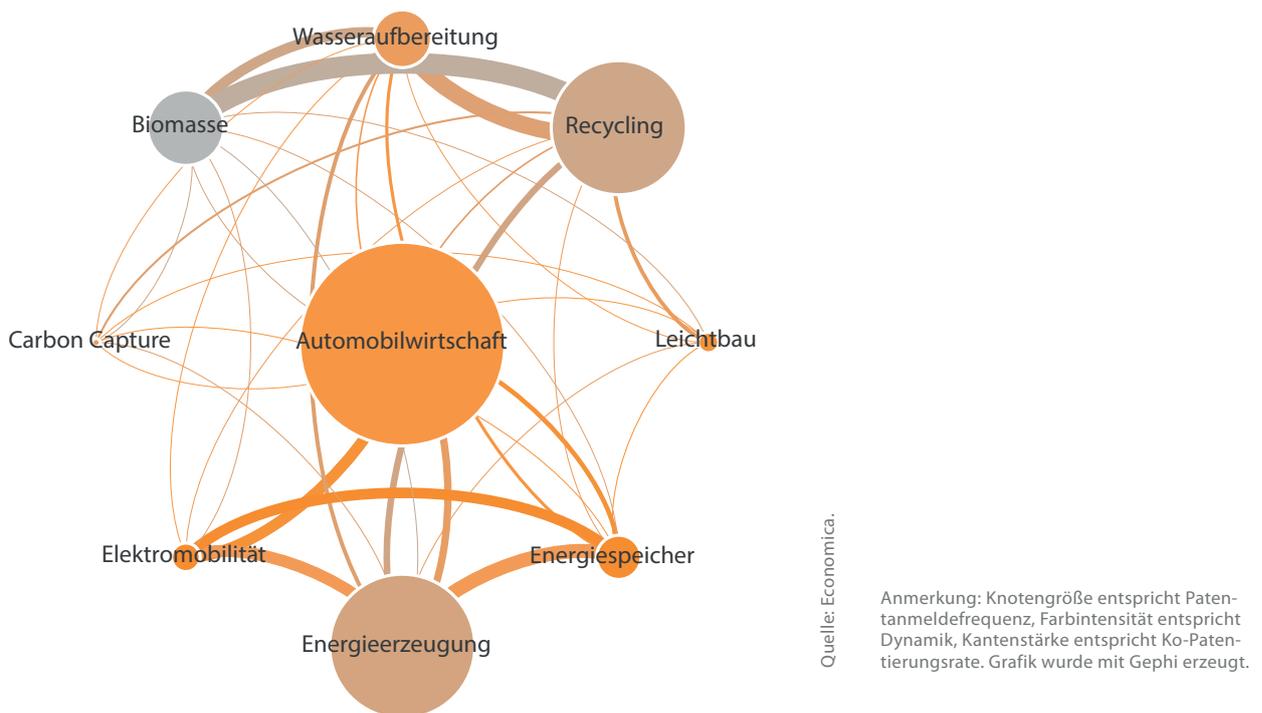
### **3. INNOVATIVE LEISTUNGEN IM BEREICH DER UMWELTTECHNOLOGIEN**

# 3. Innovative Leistungen im Bereich der Umwelttechnologien

Innovationen im Allgemeinen und Patentanmeldungen im Speziellen haben zumeist einen hohen interdisziplinären Charakter. Je höher der Grad an Interdisziplinarität, desto höher der Grad an themenspezifischer Vernetzung. Zu jenen Bereichen, in denen es umwelttechnologische Schnittstellen bzw. Verknüpfungen im Innovationsgeschehen zur Automobilwirtschaft gibt, zählen – wie Abbildung 4 verdeutlicht – unter anderem Wasseraufbereitung, Leichtbau, Recycling, Energieerzeugung, Energiespeicherung, Elektromobilität, Biomasse und Carbon Capture.

Anhand des Grades der Vernetzung lassen sich in zwei Bereichen thematische Cluster bilden. Einerseits der Bereich um Elektromobilität, dessen Verknüpfungen mit Energieerzeugung und Energiespeicher, aber auch Wasseraufbereitung, Recycling und Leichtbau besonders stark ausgeprägt sind. Andererseits der Bereich neuer Materialien mit Leichtbau und Recycling. Schwache und im Zeitverlauf stagnierende Verknüpfungen bestehen auch mit Biomasse.

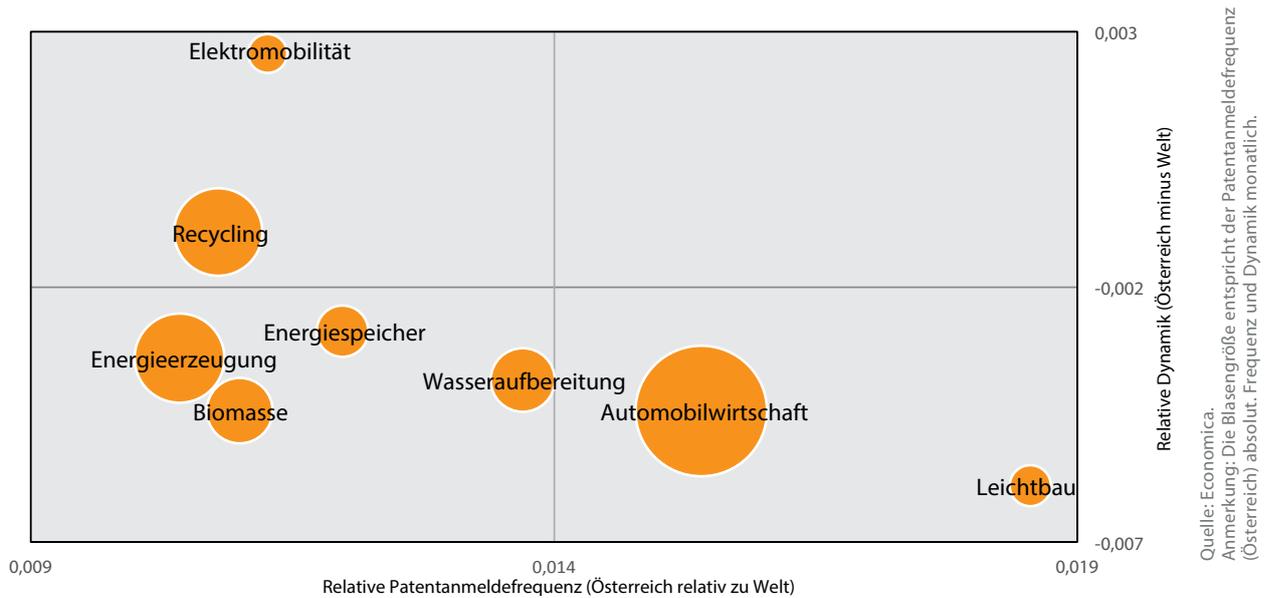
**Abbildung 4: Vernetzung der Automobilwirtschaft mit Themen aus der Umwelttechnologie**



## 3.1. Wesentlicher Beitrag der Automobilwirtschaft im Bereich der Umwelttechnologien

Die nachfolgende Grafik in Abbildung 5 zeigt die Dynamik im Patentanmeldeverhalten der Automobilwirtschaft und der aus der Automobilwirtschaft stammenden Themen mit umwelttechnologischem Bezug. Mit einem in Relation hohen weltweiten Anteil von 1,49 Prozent aller Patentanmeldungen in diesem Bereich ist die Blase Automobilwirtschaft in der Abbildung relativ groß. Die Grafik verdeutlicht, dass österreichische Automobilunternehmen sowohl im Bereich des Leichtbaus, mit einer überdurchschnittlich hohen Patentanmeldedefrequenz, als auch im Bereich der Elektromobilität, mit einer überdurchschnittlich hohen relativen Dynamik im weltweiten Vergleich, eine besonders hohe Patentaktivität aufweisen.

**Abbildung 5: Innovationsdynamik der Automobilwirtschaft aus Themen mit Umwelttechnologie-Bezug**



Beim Leichtbau im Automobil werden weltweit 1,8 Prozent aller Patente mit einer österreichischen Erfinderbeteiligung angemeldet. Dies bedeutet, dass jede 55. Innovation in diesem Bereich aus Österreich stammt. Im Bereich E-Car haben 253 Erfinder in den vergangenen fünf Jahren überdurchschnittlich viele Patente angemeldet. Der Marktanteil an Patentanmeldungen im Bereich der E-Car-Komponenten<sup>4</sup> hat in den vergangenen 10 Jahren sogar um 31 Prozent zugenommen.

### 3.2. Überdurchschnittlich viele Erfindungen im Bereich der Elektroautos (E-Cars)

In den vergangenen fünf Jahren haben in Österreich 253 Erfinder 233 Patente im Bereich von E-Cars angemeldet. Die aktuell außerordentlich hohe Dynamik in der E-Car-Forschung zeigt auch der Vergleich mit dem Zeitraum von 2001 bis 2005, in dem es noch 44 Erfinder und 32 angemeldete Patente waren (siehe Tabelle 1). Seit 2006 hat sich die Zahl der angemeldeten E-Car-Patente nochmals mehr als verdoppelt. Jährlich werden aktuell im Durchschnitt 47 Patente angemeldet, was nahezu wöchentlich einem Elektroauto-Patent aus Österreich entspricht.

**Tabelle 1: Patentanmeldungen im Bereich E-Car in Österreich**

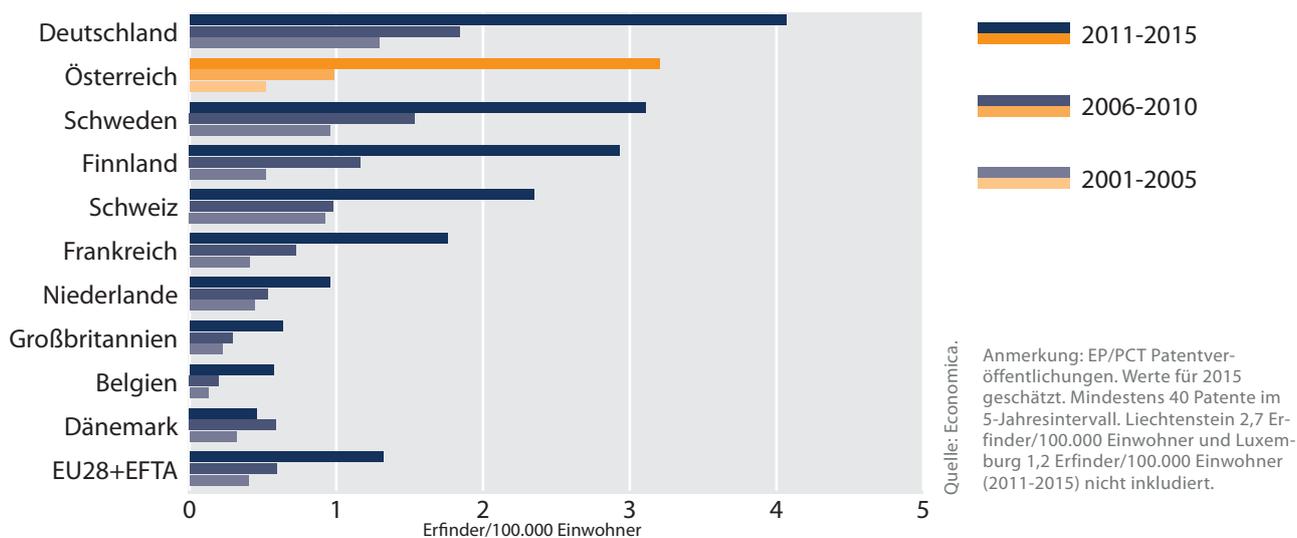
Beobachtungszeitraum	Patentanmeldungen	Jährlicher Durchschnitt
2001-2005	32	6,4
2006-2010	101	20,2
2011-2015	233	46,6

Quelle: Economica.  
Anmerkung: EP/PCT Patentveröffentlichungen.

Bezogen auf seine Einwohner hat Österreich im Bereich E-Car die zweithöchste Erfinderdichte in Europa. Wie Abbildung 6 zeigt, liegt Österreich mit 3,2 Erfindern pro 100.000 Einwohner im Zeitraum von 2011 bis 2015 lediglich hinter Deutschland mit 4,1 Erfindern pro 100.000 Einwohner. Besonders markant ist die im Bereich von Elektroautos überdurchschnittlich hohe Dynamik der österreichischen Patentaktivität. Lag die durchschnittliche Erfinderdichte von 2001 bis 2005 noch bei 0,5 je 100.000 Einwohner, stieg diese bereits von 2006 bis 2010 auf rund 1 und liegt aktuell bei 3,2.

<sup>4</sup> Dazu zählen u.a. Stromversorgung und -speicherung, Ladetechnik, Bremskraftrekuperation, spezifische Komponenten des Antriebsstrangs, Brennstoffzellen oder Steuerungen.

**Abbildung 6: Erfinderdichten im Bereich E-Cars im europäischen Vergleich**



Mit namhaften Innovatoren wie AVL List, Magna, Siemens, Fronius, Bosch oder Kapsch verbesserte sich Österreich von Rang 4 (Beobachtungszeitraum 2006 bis 2010) auf Rang 2 (Beobachtungszeitraum 2011 bis 2015) und überholt dabei Schweden und Finnland in einem äußerst dynamischen Umfeld, in dem sich die Erfinderdichte binnen fünf Jahren bei einer Steigerungsrate von 123 Prozent in Europa mehr als verdoppelt hat. In Österreich hat sich die Erfinderdichte mit einer Steigerung von 227 Prozent sogar mehr als verdreifacht. Bezogen auf den gesamten Betrachtungszeitraum hat sich die Pro-Kopf-Erfinderdichte in den vergangenen 15 Jahren mehr als versechsfacht, eine Steigerung, die in keinem anderen Land zu verzeichnen war.

Eine Liste mit den Top-Innovatoren im Bereich des Elektroautos zeigt Tabelle 2.

**Tabelle 2: Die Top-Innovatoren im Bereich E-Cars in Österreich**

Name	Patente	Erfinder
AVL LIST	45	58
MAGNA STEYR	16	21
MAGNA POWERTRAIN	13	26
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	9	15
FRONIUS INTERNATIONAL	9	14
ROBERT BOSCH	7	4
MAGNA ECAR	7	13
KAPSCH TRAFFICOM	7	3
KEBA AG	7	2
SCHUNK BAHN	6	3
BRUSA ELEKTRONIK	6	2
IVD	4	3
AMS AG	4	4
HOFFMANN	4	5
AUSTRIAMICROSYSTEMS AG	4	2
SAMSUNG SDI	4	7
AIRPRESSURE BODYFORMING	4	1
SCHWEIGER, MARTIN	4	1
HILTI AKTIENGESELLSCHAFT	4	2

Quelle: Economica.  
Anmerkung: EP/PCT Patentveröffentlichungen im Zeitraum von 2011-2015.

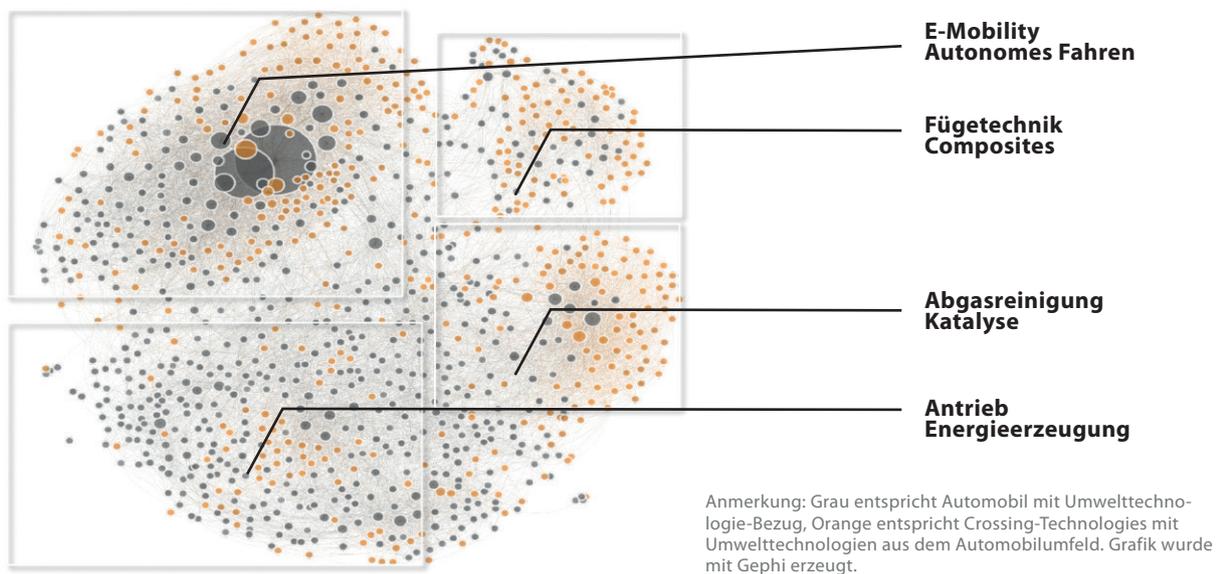
## **4. GLOBALE INNOVATIONS- TREIBER IN DER AUTOMOTIK**

## 4. Globale Innovationstreiber in der Automotik

Innovationen und technologische Errungenschaften der Automobilwirtschaft kommen auch in anderen Branchen zur Anwendung und werden dort weiterentwickelt. Besonders im Bereich der Umwelttechnologien werden diese Kreuztechnologien („Crossing-Technologies“) aus der automotiven Forschung aufgegriffen und weiterentwickelt. Durch die Betrachtung der Themenvernetzungen in den Patentveröffentlichungen der weltweiten Erfinder mit feiner Granularität (Auswertung von stark disaggregierten Patenklassendaten) lassen sich detaillierte Aussagen über die Verknüpfung von Technologien treffen.

Abbildung 7 zeigt die Vernetzung der Patentklassen<sup>5</sup>, abgeleitet von weltweiten Erfindern und Ko-Erfindern im Bereich der Automobil-Innovationen mit unmittelbarem Bezug zu Umwelttechnologien (graue Punkte) sowie deren Crossing-Technologies (orange Punkte). Die Größe des Punktes (des Knotens) gibt die Patentanmeldefrequenz der entsprechenden Patentklasse wider.

**Abbildung 7: Technologienetzwerk Crossing-Technologies Automobilwirtschaft und Umwelttechnik**



Das Netzwerk der Crossing-Technologies bei Automobil-Innovationen mit unmittelbarem Umwelttechnik-Bezug zeigt bei genauer Analyse der hinter dieser Knoten-Grafik liegenden Daten vier zentrale Clusterstrukturen. So können für Automobil-Innovationen verknüpfte Technologien mit Umwelttechnik-Bezug im Bereich von E-Mobility und autonomes Fahren, Fügetechnik und Composites, Abgasreinigung und Katalyse sowie Antrieb und Energieerzeugung ausgemacht werden.

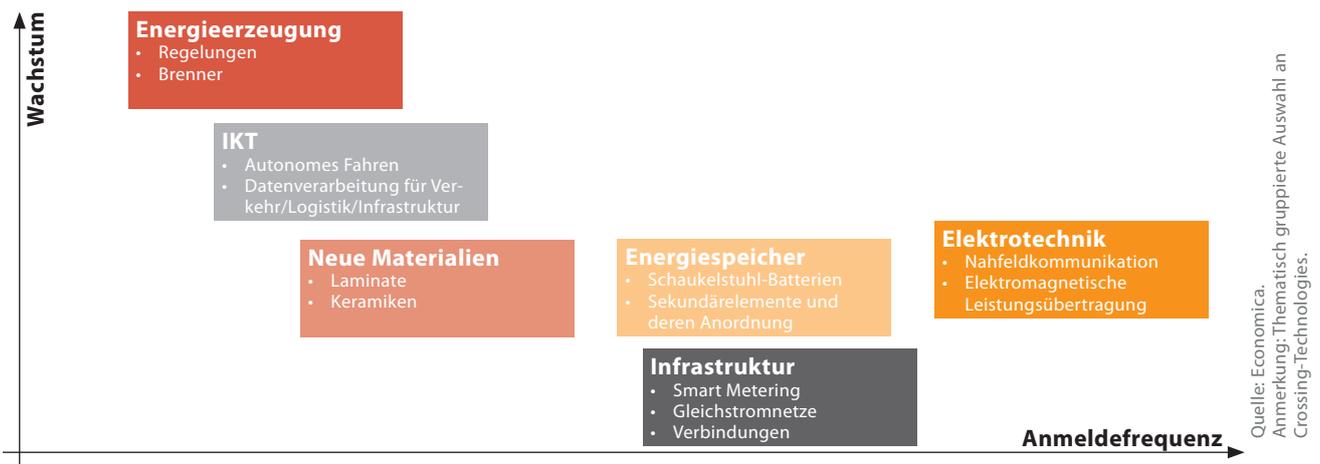
Wird nun der Versuch unternommen, jene verknüpften Technologien der automotiven Forschung mit umwelttechnologischem Bezug, deren Bedeutung hinsichtlich der aktuellen Patentaktivität am größten ist, herauszufiltern, so ergibt sich ein Ergebnis wie in Abbildung 8 dargestellt. Die Auswahl der Top-Crossing-Technologies erfolgt dabei sowohl in Hinblick auf das Wachstum als auch in Hinblick auf die Häufigkeit der Patentanmeldefrequenz.<sup>6</sup>

Aktuell profitieren vor allem die Themenbereiche Energieerzeugung (mit Regelungen und Brennern), Informations- und Kommunikationstechnologien (mit den Bereichen autonomes Fahren und Datenverarbeitung für Verkehr, Logistik und Infrastruktur) sowie neue Materialien (wie Lamine und

<sup>5</sup> Abgeleitet von Patenten, die mehreren Patentklassen zugeordnet sind.

<sup>6</sup> Als Schwellenwerte wurde dabei das Produkt aus Frequenz und Häufigkeit größer dem Wert 0,0075 ( $F * Dyn > 0,0075$ ) angenommen. Alle Themenfelder oberhalb dieses Wertes zählen als Top Crossing-Technology.

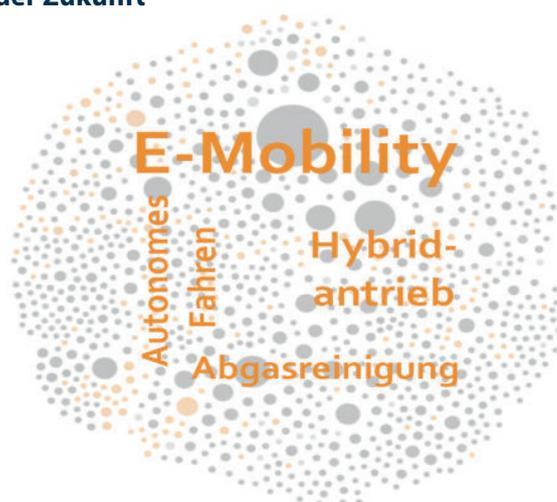
**Abbildung 8: Die Top-Crossing-Technologies bei Automobil-Innovationen mit unmittelbarem Umwelttechnik-Bezug**



Keramiken) von den Innovationen der weltweiten Automobilwirtschaft mit einem überdurchschnittlich hohen Wachstum der Patentanmeldefrequenz. Die Themenbereiche Energiespeicher (Schaukelstuhl-Batterien, Sekundärelemente), Infrastruktur (mit Smart Metering, Gleichstromnetzen und Verbindungen) und vor allem Elektrotechnik (mit Nahfeldkommunikation und elektromagnetischer Leistungsübertragung) weisen eine überdurchschnittlich starke Häufigkeit an Patentanmeldungen auf.

Aus dem Netzwerk der Crossing-Technologies stechen sechs Themengruppen hervor, deren Unterthemen eine besonders hohe Ko-Patentanmeldefrequenz mit Automobilanwendungen und eine hohe Dynamik aufweisen. Energieerzeugung durch Verbrennungsmotoren ist ebenso ein aktuelles und dynamisches industrielles Forschungsgebiet wie Energiespeicherung oder Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), dabei vor allem Positions-/Kursregelungen, eine Technologie die beim Thema autonomes Fahren zur Anwendung kommt. Eine weitere Themengruppe ist Infrastruktur, wobei dabei vor allem die Elektrizitätsversorgung eine zentrale Rolle einnimmt. Im Bereich Elektrotechnik treiben Konzepte wie das kontaktlose Laden und Nahfeldkommunikation die Themen voran. Schließlich finden sich auch aus dem Bereich neuer Materialien Unterthemen mit Bezug zu Katalysatoren und zum Leichtbau.

**Abbildung 9: Schlagworte der Zukunft**



Quelle: Economica.  
Anmerkung: Technologienetzwerke; Automobil-Innovationen mit unmittelbarem Umwelttechnik-Bezug.

Vereinfacht man die soeben vorgestellten sechs Cluster zu vier Schlagworten, so sind dies Elektromobilität und Hybridantrieb, autonomes Fahren und Abgasreinigung, wie in Abbildung 9 dargestellt. Dies sind Innovationen, welche heute eine besonders hohe Patentanmeldefrequenz aufweisen und daher Technologien der Automobilforschung mit Umwelttechnik-Bezug, denen auch in naher Zukunft eine zentrale Bedeutung zukommen wird.

**NOTIZEN**

# NOTIZEN

## IMPRESSUM

Inhalt und wissenschaftliche Analyse:  
Christian Helmenstein, Anna Kleissner, Philipp Krabb und Manfred Stadlbauer  
Economica Institut für Wirtschaftsforschung  
Liniengasse 50-52, 1060 Wien  
office@economica.at  
www.economica.at

Medieninhaber und Herausgeber:  
Arbeitskreis der Automobilimporteure  
Schwarzenbergplatz 4, 1031 Wien  
automobil@iv-net.at  
www.automobilimporteure.at

ZVR.: 806801248, LIVR-N.: 00160,  
EU-Transparenzregister Nr.: 89093924456-06

Fotos: dieindustrie.at/Mathias Kniepeiss, istockphoto.com/xenotar

Die verwendeten Bezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter gleichermaßen.

Studie im Auftrag des Arbeitskreises der Automobilimporteure in der Industriellenvereinigung (IV).



In Zusammenarbeit mit dem Fachverband der Fahrzeugindustrie Österreichs, dem Bundesgremium des Fahrzeughandels und der Bundesinnung der Kraftfahrzeugtechniker.



Mai 2016