

Radikale Innovationen und disruptive Technologien

Chancen für die oberöster- reichische Wirtschaft



ACADEMIA
SUPERIOR
Gesellschaft für Zukunftsforschung



PÖCHHACKER
Innovation Consulting

Pöchhacker Innovation Consulting GmbH

Langgasse 10

A-4020 Linz

T +43-732-890038-0

F +43-732-890038-900

E office@p-ic.at

W www.p-ic.at

ACADEMIA SUPERIOR - Gesellschaft für Zukunftsforschung

Science Park 2

Altenberger Straße 69

A.4040 Linz

T +43 732 77 88 99

F +43 732 77 88 99 -99

E office@academia-superior.at

W www.academia-superior.at

November 2014

AutorInnen:

Mag. Dr. Johann Lefenda MA

Mag. Gerlinde Pöchhacker-Tröscher



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	5
Executive Summary	6
1 Einleitung	9
1.1 Ausgangssituation	9
1.2 Relevanz für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich	10
1.3 Ziel und Inhalt des Basisdossiers	12
2 Radikale Innovationen	13
2.1 Begriff Innovation	13
2.2 Typen von Innovationen	14
2.3 Definition und Charakteristik radikaler Innovationen	15
2.4 Radikale Innovationen auf der politischen Agenda	19
3 Disruptive Technologien	24
3.1 Definition und Charakteristik disruptiver Technologien	24
3.2 Wirkung disruptiver Technologien	25
3.3 Potenzielle disruptive Technologien	27
4 Einflussfaktoren	31
4.1 Firmengröße & -struktur	31
4.2 Unternehmensstrategie & -kultur	34
4.3 Humanressourcen & Skills	37
4.4 Technologische Entwicklungen	39
4.5 Kulturelles Umfeld & Innovationssystem	39
4.6 Marktumfeld & gesellschaftliche Veränderungen	41
5 Beispiele für radikale Innovationen von oberösterreichischen Unternehmen	42



6	Perspektiven für den Standort Oberösterreich	60
6.1	Resümee	60
6.2	Anregungen zur Forcierung radikaler Innovationen	61
	Literatur- und Quellenverzeichnis	68
	Anhang A: Befragte Experten	72



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Erwarteter ökonomischer Impact disruptiver Technologien	28
Abbildung 2: Emerging Industries	30

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Unterschiede inkrementelle radikale Innovation	16
Tabelle 2: Einflussfaktoren für radikale Innovationen	31
Tabelle 3: Kompetenzen für inkrementelle bzw. radikale Innovationen	38



Executive Summary

Innovation ist zum zentralen Element vieler Unternehmen geworden, denn sie ermöglicht die Abgrenzung vom Mitbewerber, Erschließung neuer Märkte, Ansprache neuer Kundengruppen und ähnliches mehr. Dies gilt besonders für die industrie- und exportorientierte Wirtschaft in Oberösterreich, die sich durch vielfältige Innovationen auf globalen Märkten behaupten kann.

Der moderne **Innovationsbegriff** geht auf den Ökonomen Joseph Schumpeter zurück, der darin den zentralen Begriff des Wirtschaftssystems sah. Innovation beschreibt die erfolgreiche Durchsetzung eines neuen Angebotes auf dem Markt, das bestehende Produkte und Dienstleistungen verdrängt und als „schöpferische Zerstörung“ wirkt. Der Innovationsprozess nach seinem Verständnis umfasst die Elemente der Erfindung (Invention), gefolgt von der erfolgreichen Markteinführung (Innovation) und der nachfolgenden Verbreitung (Diffusion).

Seit einigen Jahren werden im Rahmen der Innovationspolitik gezielt Maßnahmen zur Unterstützung von Innovationen gesetzt. Auch die Wissenschaft befasste sich stärker damit und unterscheidet vier Typen von Innovationen (Produkt-, Prozess-, Marketing- und Organisationsinnovation). Daneben hat sich eine **Differenzierung zwischen inkrementeller und radikaler Innovation** abgezeichnet: Inkrementelle Innovationen beschreiben eine schrittweise Weiterentwicklung oder Verbesserung eines bestehenden Produkts. Radikale Innovationen hingegen bedeuten einen revolutionären Entwicklungssprung und verändern einen Markt von Grund auf.

Inkrementelle Innovationen, die rund 95 – 99 % aller Innovationen ausmachen, unterscheiden sich in vielfacher Weise von radikalen Innovationen. **Radikale Innovationen** setzen Trends, begründen einen komplett neuen Markt oder verändern einen Markt nachhaltig und verwandeln das Wettbewerbsgefüge von Unternehmen und Regionen fundamental – aber sie sind auch deutlich riskanter.

In den letzten Jahren finden radikale Innovationen verstärkt Eingang auf die **politische Agenda**. Dies mag mit den Erfahrungen der Wirtschaftskrise zusammenhängen und Ausdruck eines zunehmenden globalen Wettbewerbs sein. Auch in Österreich wird, etwa in der „Vision 2020“ des Rats für Forschung und Technologieentwicklung oder der FTI-Strategie der Bundesregierung, eine stärkere Orientierung des Innovationssystems auf die Entwicklung radikaler Innovationen gefordert, um die Wettbewerbskraft des Standortes Österreich nachhaltig zu sichern.

Ein wesentlicher Treiber für radikal innovative Geschäftsmodelle sind **disruptive Technologien**. Damit sind technologische Entwicklungen gemeint, die eine fundamentale Cäsur darstellen und bestehende Technologien langfristig ablösen. Beispiele für disruptive Technologien sind etwa Verbrennungsmotor, Computer, Halb-



leiter, Digitalfotografie, Internet, Mobiltelefone oder MP3-Player. Disruptive Technologien sind Chance und Herausforderung zugleich: Einerseits bieten sie die Möglichkeit, vielfältige neue Geschäftsmodelle zu entwickeln – so wurden Apps als Geschäftsmodell erst durch die große Verbreitung Smartphones relevant. Andererseits verdrängen sie bestehende Technologien und fordern die Anpassung von Unternehmen, Konsumenten und Politik.

Potenzielle disruptive Technologien, die in den kommenden Jahren einen starken Auftrieb erfahren könnten, sind bspw. die so genannten Schlüsseltechnologien (Nanotechnologie, Mikro- und Nanoelektronik, Photonik, Werkstoffe, Biotechnologie, Produktionstechnologien). Andere Trendstudien sehen etwa Mobiles Internet, Cloud Computing, 3D-Druck oder Energiespeicherung als mögliche disruptive Technologien der Zukunft an.

Die Studie ging weiters der Frage nach, welche **Einflussfaktoren** die Entwicklung und Umsetzung radikaler Innovation begünstigen können. Unternehmensintern ist es in erster Linie die **Größe und Struktur eines Unternehmens**: Große Unternehmen sind tendenziell auf inkrementelle Innovationen orientiert. Junge, kleine Firmen sind eher geneigt, radikale Innovationen zu entwickeln. Großunternehmen stehen daher vor dem so genannten „Innovator’s Dilemma“: Sollen wir das Kerngeschäft schützen oder neue und wachsende Märkte erschließen, die – zumindest kurzfristig – weniger Gewinn versprechen? Das Beispiel von Nokia zeigt, dass auch Firmen mit enormen F&E-Budgets nicht davor gefeit sind, neue Entwicklungen zu übersehen. Damit drückt sich ein struktureller Wandel des Innovationsgesehens aus, wonach kleine, junge Firmen mit flexiblen Strukturen und flachen Hierarchien eine zunehmende Funktion als Innovationstreiber einnehmen.

Große Unternehmen können jedoch bewusst Schritte zur Adaption der **Unternehmensstrategie und -kultur** vornehmen, um neben dem „Tagesgeschäft“ an inkrementellen Innovationen auch den Rahmen für radikale Innovationen zu schaffen. Eine Möglichkeit ist die Gründung eines Spin-Offs wie im Fall von Nespresso. Auch können Einheiten für Grundlagenentwicklung o.ä. geschaffen werden, die die entsprechenden Methoden und Instrumente anwendet, um radikale Innovationen hervorzubringen. Ein entscheidender Faktor ist das Betriebsklima und eine offene Unternehmenskultur, die neue Ideen zulässt, welche auf den ersten Blick „verrückt“ anmuten, jedoch das Potenzial für eine radikale Innovation bergen.

Der entscheidende Faktor bei allen Innovationen ist der Mensch. Radikale Innovationen gehen vielfach auf visionäre Köpfe zurück, die langfristige Entwicklungen vorhergesehen haben. Radikale Innovationen erfordern andere **Skills und Know-how** als inkrementelle Innovationen. Auch nehmen wissensintensive Dienstleistungen dabei eine Schlüsselrolle ein, den Schritt von der Idee (Invention) zum erfolgreichen Geschäftsmodell (Innovation) zu gehen.



Externe Faktoren können ebenfalls radikale Innovationen begünstigen. **Technologische Entwicklungen** bilden vielfach den Nährboden für fundamental neue Geschäftsmodelle. Dabei muss es sich nicht immer um disruptive Technologien handeln. So ist etwa „Industrie 4.0“ aus technologischer Sicht nicht revolutionär, bietet aber zahlreiche neue Geschäftschancen.

Das **kulturelle Umfeld** spielt ebenfalls eine Rolle. So entstehen radikale Innovationen oft in einer auf aktives Unternehmertum ausgerichteten Innovationskultur wie bspw. den USA oder Asien.

Das **Marktumfeld** und gesellschaftliche Veränderungen können auch radikale Innovationen stimulieren. So entstehen gerade in Zeiten von Rezession und wirtschaftlichen Umbrüchen oft radikal neue Lösungen. Gesellschaftliche Megatrends wie zB die Digitalisierung oder der demografische Wandel lassen erahnen, dass neue Märkte entstehen – eine Chance für radikale Innovationen.

Zur Verdeutlichung führt das Basisdossier eine Reihe von **Beispielen** für radikale Innovationen oberösterreichischer Unternehmen an. Obgleich es sich nur um eine exemplarische Darstellung handelt, wird deutlich, dass oberösterreichische Unternehmen in verschiedenen Branchen erfolgreich radikal innovative Angebote auf dem Markt platziert haben. Gerade in Nischenbereichen, die von der öffentlichen Wahrnehmung oft nur am Rande beleuchtet werden, zeigen sich Unternehmen aus Oberösterreich als radikal innovative Markt- und Technologieführer.

Radikale Innovationen sind, wie aus dem Basisdossier deutlich wird, ein höchst aktuelles und relevantes Thema der regionalen **Wirtschafts- und Innovationspolitik**. Zukunftsorientierte Unternehmen und Regionen brauchen langfristig beides: Eine solide Basis an inkrementellen Innovationen sowie ein sensibles Radar für neue Entwicklungen und die Fähigkeit, Ideen auf den Markt zu bringen. Daher wäre es auf für Oberösterreich sinnvoll, ein stärkeres Augenmerk auf radikale Innovationen zu richten und zielgerichtete Maßnahmen zu setzen.

Erste **Ideen und Anregungen** zur Schaffung von Rahmenbedingungen, die radikale Innovationen stimulieren können, umfassen die folgenden Aspekte:

- * Sensibilisierung, Bewusstseinsbildung und Information
- * Vermittlung von Know-how, Tools und Methoden
- * Start-Ups und Großunternehmen
- * Skills für radikale Innovation
- * Forschung und Technologie
- * Kulturelles Umfeld
- * Innovationssystem



1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die **wirtschaftliche Lage** ist derzeit keine einfache. Die Finanz- und Wirtschaftskrise wirkt sich nach wie vor deutlich aus, die Erholung der Märkte geht nur langsam voran, die BIP-Wachstumsprognosen bleiben auf niedrigem Niveau. Daneben treten neue Mitbewerber, insbesondere aus den schnell wachsenden Schwellenländern, im globalen Wettbewerb auf.

Innovation ist dementsprechend der Leitbegriff der Stunde, da die erfolgreiche Positionierung neuer Produkte und Dienstleistungen auf dem Markt eine Möglichkeit eröffnet, sich vom Wettbewerb abzugrenzen und neue Kundengruppen anzusprechen. Die Betriebe unternehmen viel, um Innovationen hervorzubringen: Sie investieren massiv in Forschung und Entwicklung¹, nehmen an Forschungsverbänden teil, suchen die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen im In- und Ausland, engagieren hochqualifizierte Mitarbeiter und externe Beratungsfirmen.

Zugleich wachsen der Druck der Märkte und die Nachfrage der Konsumenten nach neuen Angeboten. In vielen Branchen – bspw. Automobil, Energie, Medien, Lebensmittel, Tourismus – findet momentan ein radikaler **Umbruchprozess** statt: Waren die langfristigen Entwicklungen früher relativ gut vorhersehbar, so treten nun in immer kürzeren Abständen völlig neue Entwicklungen auf. Damit verbunden sind deutlich knappere Produktlebens- und Innovationszyklen, welche den Druck auf Unternehmen, Antworten auf diese neuen Fragen anzubieten, massiv erhöhen. Zugleich bringt jede Veränderung eine Chance mit sich. Was vor 10 oder 20 Jahren undenkbar erschien, ist heute Alltag.

Die markanten Einschnitte, welche solch weitreichende Veränderungen anstoßen, werden als **radikale Innovationen** bezeichnet. Diese lassen sich von inkrementellen Innovationen – also der evolutionären Weiterentwicklung eines bestehenden Angebotes – unterscheiden. Oft gehen radikale Innovationen einher mit **disruptiven Technologien**, die bestehende Technologien ablösen.

Radikale Innovationen **setzen Trends**, gestalten Märkte vollkommen um, verdrängen etablierte Produkte und schaffen neue Produktkategorien. Radikale Innovationen ermöglichen Technologie- und Marktführerschaft, nachhaltiges Wachstum und die Schaffung neuer Arbeitsplätze – sie sind aber auch mit Risiken verbunden.

¹ In Oberösterreich beliefen sich die Ausgaben des Unternehmenssektors für Forschung und Entwicklung im Jahr 2011 auf € 952 Mio. – 2004 waren es noch € 584 Mio. (Quelle: Statistik Austria).



1.2 Relevanz für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich

Der **Wirtschaftsstandort Oberösterreich** ist von einer hohen Industrie- und Exportorientierung gekennzeichnet. Im Jahr 2011 betrug die Industriequote² Oberösterreichs 29,1 %, die Exportquote 62,3 % – beides sind die höchsten Werte aller österreichischen Bundesländer³. Weiters kennzeichnen der Mix aus Großbetrieben sowie kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie ein breites Branchenspektrum die oberösterreichische Unternehmenslandschaft.

Die hohe **Innovationskraft** der oberösterreichischen Unternehmen ist zweifelsohne ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Entwicklung der einzelnen Betriebe sowie der gesamten Regionalwirtschaft. Die öffentliche Hand hat das ihre dazu beigetragen und frühzeitig sichtbare Akzente in der Innovationspolitik gesetzt, zB in den Bereichen Technologietransfer, Kompetenzbildung, Qualifizierung, Kooperationen und Netzwerkbildung, Forschungsinfrastrukturen uäm.

Wie in Abschnitt 4 gezeigt werden wird, sind größere Unternehmen tendenziell gut geeignet, inkrementelle Innovationen hervorzubringen. Diese evolutionären Weiterentwicklungen machen etwa 95 % aller Innovationen aus und sichern den Erfolg der großen Leitbetriebe, die die Basis für eine hohe wirtschaftliche Dynamik und Beschäftigung bilden. Dies trifft aus Sicht von ExpertInnen auch auf **Oberösterreich** zu, wo die Leitbetriebe eine herausragende Stellung in Bezug auf Wertschöpfung und Arbeitsmarkt einnehmen – deren Innovationen bilden die Basis unseres Wohlstandes (Lindorfer 2014, Haindl-Grutsch 2014, Rübiger 2014).

Radikale Innovationen und disruptive Technologien können einen **strukturellen Wandel** einer gesamten Branche und eines regionalen Wirtschaftssystems initiieren. Jene Unternehmen und Regionen, die früher und intensiver diese neuen Entwicklungen aufgreifen und vorantreiben, können als „first mover“ die Markt- und Technologieführerschaft in neuen Themenfeldern einnehmen.

Für den industrie- und technologieorientierten Wirtschaftsraum Oberösterreich können mit radikalen Innovationen und disruptiven Technologien große **Chancen** verbunden sein – man denke etwa an das LD-Verfahren in der Stahlproduktion. Vice versa kann der Wirtschaftsraum Oberösterreich rasch zurückfallen, wenn andere Regionen rascher radikale Innovationen und disruptive Technologien entwickeln und damit das Produkt- und Dienstleistungsangebot oberösterreichischer Firmen ins Hintertreffen gerät (Lindorfer 2014, Haindl-Grutsch 2014).

² Die Industriequote bezeichnet den Anteil der Bruttowertschöpfung des industriellen Sektors des verarbeitenden Gewerbes an der gesamten Bruttowertschöpfung des privaten Sektors (ohne Finanzsektor)

³ Datenquelle: Eurostat, eigene Berechnungen P-IC



Die Bedeutung des Themenfeldes für Oberösterreich wird durch eine merklich gestiegene öffentliche **Aufmerksamkeit** im wirtschafts- und innovationspolitischen Diskurs in Oberösterreich unterstrichen:

- * Der **Rat für Forschung und Technologie für Oberösterreich** befasst sich laufend mit strategischen Entwicklungen im Bereich der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik. Bereits seit einigen Jahren lautet die erste strategische Leitlinie des Rates: „Stärken stärken – Neues wagen“. Dies inkludiert die gezielte Forcierung von neuen – auch radikal neuen – Technologien und Geschäftsmodellen als Zukunftschance für den Standort Oberösterreich.
- * Seit 2010 wird im Rahmen des Landespreises für Innovation ein **Sonderpreis für radikale Innovationen** verliehen, der vom Wirtschaftsressort des Landes gestiftet wird⁴. Eine Jury zeichnet damit innovative Produkte oder Dienstleistungen aus, die sowohl ein neues Kundenbedürfnis wecken bzw. befriedigen als auch die Nutzung einer neuen Lösung (Technologie/Methode) ermöglichen.
- * Das strategische Wirtschafts- und Forschungsprogramm „**Innovatives Oberösterreich 2020**“ steht unter folgender Vision: *„Eine ‚Spitzenreiterstrategie‘ muss radikale Innovationen stärker in den Vordergrund stellen und das Ziel verfolgen, forschende Unternehmen an ihre technologische Grenze heranzuführen und Oberösterreich damit zum Technologieexporteur zu machen*“ (TMG 2013, 10). Dazu werden in der konkreten Umsetzung des Programms neue Wege beschritten, welches neben großen Stärkefeldern auch neue Technologie- und Marktbereiche verstärkt in den Mittelpunkt rückt.
- * Diverse **Veranstaltungen der Fachcommunity** beschäftigten sich zuletzt mit entsprechende Themenstellungen, etwa das Innovations-Forum 2014 der Wirtschaftskammer Oberösterreich mit dem Titel „Herausforderung Business Model Innovation“⁵ oder eine „Wertstatt Radikale Innovation“ des Oberösterreich Tourismus⁶.
- * Bei den **Alpbacher Technologiegesprächen 2014** widmete sich der oberösterreichische Arbeitskreis dem Thema *„Challenge Disruptive Innovation: Strategies for successful coping*“⁷. Das große Interesse der Fachwelt an dem Arbeitskreis unterstreicht die Relevanz der Thematik und die Vorreiterrolle Oberösterreichs, dieses Themenfeld auf die Agenda zu setzen.

⁴ http://www.tmg.at/2178_DEU_HTML.php?title_menu=2178#_Sonderpreis_fr_radikale_Innovationen

⁵ Innovative Geschäftsmodelle entstehen, so der Tenor der Veranstaltung, oft aus radikal neuen Zugängen, Technologien u.dgl. und bilden eine wesentliche Komponente darin, die innovativen Produkte erfolgreich auf dem entsprechenden Markt zu positionieren (Schachner-Nedherer 2014)

⁶ http://www.oberoesterreich-tourismus.at/uploads/media/Einladungen_Radikale-Innovation_01.pdf

⁷ http://www.tmg.at/3450_DEU_HTML.php#21-23_August_2014



1.3 Ziel und Inhalt des Basisdossiers

Im Rahmen seines wirtschaftspolitischen Schwerpunktes möchte der Think Tank **ACADEMIA SUPERIOR** kontinuierlich auf wichtige Zukunftsthemen mit Relevanz für Oberösterreich hinweisen und im Dialog mit ExpertInnen und UnternehmensvertreterInnen Handlungsvorschläge entwickeln. Aufgrund der hohen Aktualität und Relevanz des Themas „Radikale Innovationen und disruptive Technologien“ hat ACADEMIA SUPERIOR daher Pöchhacker Innovation Consulting mit der Erstellung des vorliegenden Basisdossiers beauftragt.

Ziel des Basisdossiers ist es, einen Überblick über das Themenfeld und seine Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich zu geben. Insbesondere sollen die Chancen für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich in Bezug auf radikale Innovationen und disruptive Technologien verdeutlicht werden.

Dafür wurden der Stand der wissenschaftlichen Forschung auf Basis einer **Literaturanalyse** zusammengefasst und leitfadengestützte **Gespräche mit Experten und UnternehmensvertreterInnen** geführt. Eine Liste der Gesprächspartner ist in Anhang A angeführt.

Das **Basisdossier** stellt in weiterer Folge die Begriffe „Radikale Innovationen“ und „Disruptive Technologien“ näher vor. Anschließend werden die diesbezüglichen Einflussfaktoren auf betrieblicher und regionaler Ebene erörtert und Beispiele für radikale Innovationen von oberösterreichischen Unternehmen vorgestellt. Den Abschluss bilden ein Fazit sowie die Vorstellung möglicher Handlungsansätze zur verstärkten Stimulierung von radikalen Innovationen in der oberösterreichischen Wirtschaft.



2 Radikale Innovationen

Dem Terminus „Radikale Innovation“ kann man sich aus zwei Perspektiven annähern: Zum Einen bezeichnet er eine durch das Attribut „radikal“ besondere Art von Innovationen. Zum Anderen bildet er mit dem Begriff „inkrementelle Innovation“ eine Dichotomie. In diesem Abschnitt wird zunächst eine Annäherung an den Innovationsbegriff vorgenommen, um darauf basierend das Wesen radikaler Innovationen zu beschreiben.

2.1 Begriff Innovation

Etwa seit den 1990er Jahren wurde „**Innovation**“ zu einem Leitbegriff in Unternehmen und der Wirtschaftspolitik auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene und findet dieser Tage eine fast allgegenwärtige Verwendung. Das moderne Innovationsverständnis geht maßgeblich auf den österreichischen Ökonomen Joseph **Schumpeter** (1883-1950) zurück, der die erste und bis heute anerkannte Theorie der Innovation entwickelt hat. Innovationen sind nach Schumpeter „*die überragende Tatsache in der Wirtschaftsgeschichte der kapitalistischen Gesellschaften*“ (Schumpeter 1911 zit.n. Kurz 2008).

Die Eindrücke seiner Zeit – rasante technologische Entwicklungen, Herausbildung des internationalen Kapitalismus als prädominante Wirtschaftsordnung und die enorme Dynamik wissenschaftlicher Entwicklungen – haben Schumpeter dazu veranlasst, Innovation als zentrale Kategorie der Wirtschaft anzusehen. Im Mittelpunkt der Schumpeter’schen Innovationstheorie steht die Figur des **Entrepreneurs**, der das „Neue“ durchsetzt. Eine neue Technologie oder Geschäftsidee sprengt die Grenzen und Zyklen des Wirtschaftskreislaufes und setzt eine dynamische, sprunghafte Entwicklung in Gang. Innovationen lösen bestehende Angebote ab und ermöglichen in einem Prozess der „kreativen Zerstörung“ den wirtschaftlichen und technologischen Fortschritt (Rennings et al 2008, 2; Schibany/Streicher 2010).

Der **Innovationsprozess** im Sinne Schumpeters umfasst die Elemente der Erfindung (**Invention**), gefolgt von der erfolgreichen Markteinführung (**Innovation**) und der nachfolgenden Verbreitung (**Diffusion**). Eine Invention wird also erst durch die erfolgreiche Positionierung am Markt zur Innovation und setzt die Veränderungskraft im gesamten Markt frei, indem sie bestehende Angebote ablöst und damit Fortschritt und Wachstum ermöglicht, was wiederum die Basis einer kapitalistischen Wirtschaftsordnung ist.



Aufgrund dieser dynamisierenden Wirkung vertritt Schumpeter ein **positives Innovationsverständnis**, aber Innovationen sind nicht per se positiv für Wirtschaft und Gesellschaft. Innovationen haben durchaus auch die Kraft, destruktiv zu wirken und Krisen auszulösen – jüngstes Beispiel ist die globale Wirtschaftskrise ab 2008, welche maßgeblich durch Innovationen im Bereich der Finanzdienstleistungen ausgelöst wurde.

2.2 Typen von Innovationen

Erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts erfuhr der Innovationsbegriff eine größere Resonanz in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei kristallisierten sich verschiedenen Typologien heraus, die eine schärfere und präzisere Definition ermöglichten. Im so genannten „Oslo-Handbuch“ von OECD und Eurostat wird **Innovation** wie folgt definiert:

„An innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service) or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations.“ (OECD & Eurostat 2005, 46)

Zugleich unterscheidet das Oslo-Handbuch zwischen vier **Typen von Innovationen** (OECD & Eurostat 2005, 47-51):

- * Eine **Produktinnovation** ist die Einführung eines Produkts oder einer Dienstleistung mit neuen oder signifikant verbesserten Eigenschaften oder mit neuem Verwendungszweck. Dies beinhaltet Verbesserungen der technischen Spezifikationen, neue oder verbesserte Komponenten und Materialien, verwendete Software, Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit und andere funktionelle Eigenschaften.
- * Eine **Prozessinnovation** ist die Einführung einer neuen oder signifikant verbesserten Produktionsmethode oder Logistik. Dies beinhaltet signifikante Veränderungen in der Technik, in den verwendeten Anlagen und/oder der verwendeten Software.
- * Eine **Marketinginnovation** ist die Einführung einer neuen Marketingmethode mit einer signifikanten Veränderung des Produkt- und/oder Verpackungsdesigns bei unveränderten Funktionen oder Eigenschaften des Produktes, neuer Preissetzung und/oder neuer Produktpromotion.
- * Eine **Organisationsinnovation** ist die Einführung einer neuen Organisationsmethode in der Geschäftspraxis eines Unternehmens, der Organisation am Arbeitsplatz und/oder der Beziehungen des Unternehmens mit anderen Unternehmen oder Forschungsinstituten.



Aufgrund der enormen Resonanz in der Wirtschaftspolitik und der vielfachen Versuche zur Erfassung von Innovationen wurde in den 2000er-Jahren die Methodik zur Erfassung von Innovationen massiv weiterentwickelt. Dabei wurde deutlich, dass in unterschiedlichen Ausprägungen und Kontexten Innovationen hervorgebracht werden. Das **Innovationsverständnis** hat sich in den letzten Jahren erheblich ausgeweitet, worauf etwa die OECD in ihrer Innovationsstrategie von 2010 den Schwerpunkt legt. Hervorzuheben sind etwa Dienstleistungsinnovationen⁸, Geschäftsmodellinnovationen oder soziale Innovationen.

Nicht-technologische Innovationen haben nachweislich Einfluss auf die Produktivität und die Wirtschaftsleistung des produzierenden Sektors. Laut Eurostat-Erhebungen haben Deutschland und Japan – zwei eindeutig industriell geprägte Volkswirtschaften – den höchsten Anteil an nicht-technologischen Innovationen. Auch im mittleren Technologiesegment sind zunehmend Innovationsaktivitäten festzustellen. Die OECD plädiert als Konsequenz dieser Beobachtungen für ein breiteres Innovationsverständnis und die Entwicklung und Umsetzung von passfähigen politischen Maßnahmen, die dem breiten Spektrum an Innovationstypen Rechnung tragen (OECD 2010a, 29-37).

2.3 Definition und Charakteristik radikaler Innovationen

Vor diesem Hintergrund ist das Konzept der **radikalen Innovation** zu sehen. Das bereits erwähnte Oslo-Handbuch bezieht sich dabei auf Schumpeters Konzept der „kreativen Zerstörung“: Radikale Innovationen haben einen besonders hohen Wirkung auf ihren Markt und setzen einen Zyklus aus Zerstörung des „Alten“ und Verbreitung des „Neuen“ in Gang. Die Definition lautet dabei wie folgt:

„A radical or disruptive innovation can be defined as an innovation that has a significant impact on a market and on the economic activity of firms in that market. This concept focuses on the impact of innovations as opposed to their novelty. The impact can, for example, change the structure of the market, create new markets or render existing products obsolete.“ (OECD & Eurostat 2005, 58)

Radikale Innovationen zeichnen sich also dadurch aus, dass sie **einen Markt verändern** und die Art und Weise, wie Firmen in diesem Markt agieren. Es spielt jedoch keine Rolle, wie groß dieser Markt ist oder welcher Typus von Innovationen diese Veränderungen anstößt. Wie das Attribut „radikal“ (von lat. radix = Wurzel) ausdrückt, gehen radikale Innovationen an die **Wurzeln** und verändern einen Markt von Grund auf.

⁸ Im Rahmen ihres wirtschaftspolitischen Schwerpunktes hat sich ACADEMIA SUPERIOR intensiv mit dem Aspekt der Dienstleistungsinnovationen befasst und eine „Ö. Dienstleistungsstrategie“ erarbeitet (http://www.academia-superior.at/uploads/tx_news/W3_Dienstleistungsstrategie.pdf).



Die Begrifflichkeiten – auch das wird aus diesem Zitat aus dem Oslo-Handbuch deutlich – sind jedoch noch etwas diffus. Synonym wird auch von **disruptiven, fundamentalen oder rapiden Innovationen** gesprochen, die sich durch eben-dieses Merkmal auszeichnen.

Der komplementäre Begriff ist jener der **inkrementellen Innovation**. Damit werden Innovationen beschrieben, die eine schrittweise Veränderung oder Verbesserung beinhalten. Der Begriff „inkrementell“ (von lat. incrementare = vergrößern) wird etwa auch im Auktionswesen verwendet und bezeichnet die festgelegte Mindestserhöhung eines Gebots.

Radikale und inkrementelle Innovationen unterscheiden sich in erster Linie nach der **Intensität ihrer Wirkung**. Eine Innovation wird dabei auf einer Achse zwischen den Extrempolen der inkrementellen und radikalen Marktveränderung verortet. Je größer die Abweichung von bestehenden Produkten und Verfahren ist, je mehr Prozessbausteine neu gestaltet werden und je stärker neue Erkenntnisse zum Einsatz kommen, desto eher ist eine Innovation als radikal zu klassifizieren (Gotsch 2012, 12). Die Abgrenzung zwischen radikalen und inkrementellen Innovationen in den unterschiedlichen Dimensionen ist in der nachfolgenden Darstellung zusammengefasst.

Tabelle 1: Unterschiede inkrementelle radikale Innovation

Dimension	Inkrementelle Innovation	Radikale Innovation
Kernaktivität	Weiterentwicklung bestehender Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse	Entwicklung neuer Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse mit bislang unbekanntem Eigenschaften
Ziel	Verbesserung bestehender Produkte	Einführung neuer Produkte
Gegenstand	Veränderung von Teilkomponenten des Angebots	Schaffung eines komplett neuen Angebots
Wichtige Quellen	Unternehmensstrategie, F&E-Abteilungen, Kundenanforderung, angewandte Forschung	Vision des Entrepreneurs, bevorstehende Marktveränderungen, „emerging technologies“
Komplexität des Innovationsprozesses	Geringe Komplexität, vorrangig Einsatz bestehender Methoden und Instrumenten	Tendenziell höhere Komplexität und Einsatz neuer Methoden im Innovationsprozess
Eingesetztes Wissen	Nutzung vorhandenen Wissens	Nutzung neuen Wissens



Dimension	Inkrementelle Innovation	Radikale Innovation
Kunden	Hauptsächlich bestehende Kundengruppen	Hauptsächlich neue Kundengruppen
Wirkung im Unternehmen	Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit in bestehenden Märkten oder Branchen	Positionierung als Marktführer und Pionier („First Mover“, „Frontrunner“, ...)
Wirkung am Markt	Geringe Marktveränderung	Transformation oder Kreation von gesamten Märkten oder Branchen
Risiko	Geringe Unsicherheit, hohe Planbarkeit zB der Kosten	Hohe Unsicherheit, keine Planbarkeit
Wirkungszeitraum	Kurzfristig, kurzer Lebenszyklus	Mittel- und langfristig, langer Lebenszyklus
Typische Firmengröße	Großbetrieb, KMU	Start-Ups, schnell wachsende KMU („Gazellen“)
Typische Branchen	Lange Produktlebenszyklen (zB Automotive, Maschinen- und Anlagenbau)	Kurze Produktlebenszyklen (zB Computer, Internet, Konsumgüter)
Anteil an allen Innovationen	~ 95 %	~ 5% ⁹

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Gotsch 2012, 12; OECD 2011, 225; Toner 2011, 26-28; Köster/Wagner 2009; Meyer 2012; BMWFW & BMVIT 2014, 152

Es ist zu betonen, dass das Begriffspaar von radikalen und inkrementellen Innovationen rein **analytischen Charakter** hat und keine Wertung o.ä. beinhaltet. Inkrementelle Innovationen finden tagtäglich statt und sichern so Wettbewerbsvorteile für Unternehmen und die kontinuierliche Weiterentwicklung von Märkten. Diese Stabilität ist die Basis wirtschaftlichen Handelns, da ein gewisses Maß an Planungssicherheit die Voraussetzung für Investitionen ist.

Radikale Innovationen sind deutlich riskanter für das Unternehmen, können aber zu einer Technologie- und Marktführerschaft in neu entstehenden Märkten erheblich beitragen. Schätzungen gehen davon aus, dass rund 95 – 99 % aller Innovationen inkrementeller Art und etwa **1 – 5 % aller Innovationen radikal** sind.

⁹ Quelle: OECD 2011, 225; Toner (2011, 28) verweist auf eine Studie in Australien, wonach weniger als 1% aller Innovationen der Jahre 2004 und 2005 „neu für die Welt“ war und damit als radikale Innovation gilt



Aus der Gegenüberstellung werden bereits wesentliche **Charakteristika radikaler Innovationen** deutlich. Dazu zählen die folgenden Aspekte (OECD & Eurostat 2005, 31 -37; Schibany/Streicher 2010, 8; OECD 2011, 225; Toner 2011, 26-28; Köster/Wagner 2009):

- * Radikale Innovationen setzen **Trends** und bilden Meilensteine in der Entwicklung eines Marktes oder gar einer gesamten Ökonomie. Vielfach strahlt ihre Wirkung auch auf andere Märkte aus und eröffnet dort neue Geschäftschancen.
- * Radikale Innovationen können **neue, disruptive Technologien** beinhalten und auf ihnen aufbauen (siehe Kapitel 3). Sie können aber auch auf bestehende Technologien aufbauen, die neu verbunden oder in ein neues Geschäftsmodell integriert werden.
- * Radikale Innovationen können einen **komplett neuen Markt** begründen – Smartphone-Apps sind hierfür ein aktuelles Beispiel. Andere radikale Innovationen verändern einen bestehenden Markt und verdrängen bestehende Angebote (zB Halbleiter). Dies ist in der Regel ein schrittweiser Prozess, der jedoch unumkehrbar ist.
- * Der klassische **Innovationsprozess** geht von der Grundlagen- in die angewandte Forschung hin zur Produktentwicklung und Markteinführung. Radikale Innovationen nehmen meist genau diesen Verlauf, manche entstanden jedoch aus der Markt- und Kundenbeobachtung und lieferten erst den Anstoß für die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Thematik (zB Werbung, Marketing).
- * Über weite Teile des Innovationsprozesses hinweg bestehen große **Unsicherheiten** – nicht nur in Bezug auf das Produkt selbst, sondern auch in Hinblick auf die Marktakzeptanz, Marktgröße uäm. Im Gegensatz zu inkrementellen Innovationen kann bei radikalen Innovationen kaum auf Erfahrungswerte und klassische Methoden wie Potenzialanalysen, Marktstudien etc. zurückgegriffen werden.
- * Einzelnen **Personen** – „Entrepreneure“ in der Terminologie Schumpeters – kommt bei der Initiierung und Umsetzung radikaler Innovationen eine zentrale Rolle zu. Sie tragen die dahinterstehende Vision und bilden quasi die Personifizierung des Produktes bzw. der Firma (zB Henry Ford - Ford Motor Company, Steve Jobs - Apple, Bill Gates - Microsoft, Mark Zuckerberg - facebook, Jack Ma - Alibaba, Dietrich Mateschitz - Red Bull...)
- * Die Entwicklung und Umsetzung von radikalen Innovationen geschieht jedoch meist in **Teams**. Offensichtlich ist die zentrale Bedeutung des Menschen, seiner Fähigkeiten und Visionskraft in der Entwicklung von Angeboten, die über das Bekannte hinausgehen.



- * Tendenziell bringen **große Unternehmen** mit entsprechenden F&E-Einrichtungen und stark ausgeprägten organisatorischen Strukturen eher inkrementelle Innovationen hervor. Innovative Jungunternehmen oder Betriebe mit flexiblen Strukturen und flachen Hierarchien neigen eher zur Entwicklung von radikalen Innovationen (siehe dazu Kapitel 4).
- * Die **Zeitspanne** von der Entwicklung bis zur erfolgreichen Positionierung kann bei radikalen Innovationen sehr kurz sein („Boom-Phasen“). Oft ist sie jedoch länger, weil der Markt noch nicht reif ist. Das kann auch damit zusammenhängen, dass noch weitere Entwicklungsschritte erforderlich sind („Kinderkrankheiten“) oder es ein entsprechendes Marketing- und Vertriebskonzept braucht.
- * Jene Unternehmen, die als „**first mover**“ radikale Innovationen erstmals auf den Markt bringen, generieren dadurch einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil. Sie sind in den Marktveränderungsprozessen in der Offensive, während die bisherigen Marktführer nunmehr in der Defensive stehen.

2.4 Radikale Innovationen auf der politischen Agenda

Radikale Innovationen sind demnach entscheidend für Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum von Unternehmen und gesamten Regionen. Radikale Innovationen können Märkte von Grund auf verändern und neue schaffen. Die von radikalen Innovationen ausgehende Dynamik kann die Kräfteverhältnisse umkehren – sowohl jene von Unternehmen wie auch jene von Regionen. Daher stehen radikale Innovationen zentral auf der **wirtschaftspolitischen Agenda** auf verschiedenen Ebenen (Tellis et al 2009, 3).

Auf internationaler Ebene hat sich die **OECD** seit Jahren intensiv damit befasst, das Konzept der Innovation zu schärfen und klare Begrifflichkeiten durchzusetzen (s.o.). Auch betont die OECD – etwa in ihrer **Innovationsstrategie** – die Bedeutung von Innovationen für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit von Regionen und Nationen. Dabei geht sie stets auf die vielfältigen Aspekte und unterschiedlichen Dimensionen von Innovation ein, etwa in Hinblick auf radikale Innovationen (OECD 2010a).

Die **EU** hat im Jahr 2000 Innovation zum zentralen Leitthema ihrer Politik erklärt und im Rahmen der so genannten **Lissabon-Strategie** ein breites Spektrum an entsprechenden Instrumenten und Maßnahmen forciert. In ganz Europa wurden in den 2000er Jahren Maßnahmen zur Forcierung von Innovationen gesetzt und das Feld der Innovationspolitik auf breiter Basis begründet. Oberösterreich nahm hierbei eine Vorreiterrolle ein, etwa durch die evidenzbasierte und zielorientierte Forcierung von Clustern und Netzwerken.



Gegen Ende der Dekade brach die **Wirtschaftskrise** über Europa ein, was sich auch in der Innovationspolitik niederschlug. Die Krise hat besonders deutlich gemacht, dass eine rein forschungsorientierte Innovationspolitik nicht ausreicht, weil sie inkrementelle Innovationen unterstützt, die – anders als radikale Innovationen – bestehende Kunden und Märkte bedienen. Auch bilden klassische Indikatoren und Ziele wie bspw. F&E-Ausgaben und F&E-Quote nur einen Teil dessen ab, was innovative Unternehmen und Regionen ausmacht (Lisbon Council 2012).

Das „**Business Panel on future EU innovation policy**“ hat daher bereits 2009 vorgeschlagen, die Innovationspolitik der EU fundamental neu zu gestalten. Es wurde angeregt, die Innovationspolitik an Herausforderungen wie den so genannten „Grand Challenges“ zu orientieren und radikal neue Ansätze durch entsprechende Finanzierungsmodelle, Netzwerke und Kollaborationen und einen offenen Innovationsansatz zu forcieren. Es sollten die Rahmenbedingungen also stärker daraufhin ausgerichtet werden, radikale Innovationen zu unterstützen (Business Panel 2009, 3-4, 34).

Diese Gedanken fanden unmittelbar Eingang in die **Europa 2020-Strategie** „für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum“ (EU-KOM 2010a). Darin definiert die Europäische Kommission Ziele, Prioritäten und Leitlinien für die Dekade zwischen 2010 und 2020. In den Kernzielen der Strategie wird ein Wachstum der F&E-Ausgaben in der EU auf 3 % des BIP festgelegt.

Maßnahmen und Fahrpläne zur Erreichung der Ziele der „Europa 2020“-Strategie werden in **Leitinitiativen** sowie weiteren strategischen Dokumenten der Europäischen Kommission ausgeführt. In der Leitlinie „Innovationsunion“ werden die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung des genannten 3 %-Ziels definiert. Vorrangig sei demnach die Beseitigung der Fragmentierung in Politik und Wirtschaft, zB durch Bildung von europäischen Innovationspartnerschaften mit dem Fokus auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen. Die Leitinitiative „Eine integrierte Industriepolitik für das Zeitalter der Globalisierung“ widmet sich der europäischen Industriepolitik, und weist u.a. darauf hin, dass industrielle Innovationen mehr denn je als wichtiger Antriebsfaktor für Produktivität, Energie- und Materialeffizienz, Funktions- und Leistungsfähigkeit Europas fungieren. Dies insbesondere vor dem Hintergrund der fortschreitenden Globalisierung.

Das zentrale Instrument zur Umsetzung der obig dargestellten Ziele ist „**Horizon 2020**“, das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation der europäischen Union für den Zeitraum 2014-2020. Es ist mit über € 80 Mrd. dotiert. In „Horizon 2020“ werden Forschung und Innovation erstmals als Einheit betrachtet und durch eine engere Anbindung an die Strukturfonds und die gesellschaftsrelevante Dimension von Forschung und Innovation näher an gesellschaftliche und wirtschaftliche Chancen und Herausforderungen herangeführt. „Horizon 2020“ basiert auf drei Schlüsselprioritäten und dazugehörigen Maßnahmen (EU-KOM 2011b).



- * **Führende Stellung Europas in der Wissenschaft:** Unterstützung von hochtalentierten WissenschaftlerInnen, Forschungs Kooperationen, talentierten NachwuchswissenschaftlerInnen in ihrer Karriereentwicklung, weiterer Ausbau der Forschungsinfrastrukturen
- * **Sicherung der industriellen Führungsrolle in der Innovation¹⁰:** Steigerung der Attraktivität Europas für Investitionen in Forschung und Innovation und Unterstützung der Wirtschaft (v.a. KMU) bei Forschungs- und Innovationsvorhaben durch die Forcierung von Schlüsseltechnologien, Erleichterung des Zugangs zu Risikokapital sowie durch Unterstützung von Innovation in KMU
- * **Gesellschaftliche Herausforderungen:** Entwicklung und Anwendung neuer Technologien, Dienstleistungen und Verfahren, um die Forschung und Innovation in folgenden Themenfeldern voranzutreiben:
 - Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen
 - Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Landwirtschaft, marine und maritime Forschung sowie Biowirtschaft
 - Sichere, saubere und effiziente Energie
 - Intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr
 - Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe
 - Integrative, innovative und sichere Gesellschaften

Die europäische Innovationspolitik folgt damit klar einem **challenge-based approach**. Forschung und Innovation stehen demnach unter der Zielsetzung, neue Lösungen zur besseren Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen zu generieren. Ein solcher Zugang ist stärker als andere Ansätze geeignet, radikale Innovationen zu initiieren, da die Zielsetzung im Vordergrund steht und unterschiedliche Mittel und Wege erforscht werden, um diese Zielsetzung zu erreichen.

Im Licht der Entwicklungen auf europäischer Ebene vollzog sich in den letzten Jahren ein Paradigmenwechsel auf **nationaler Ebene**. Empirische Analysen und die Erfahrungen der Krise zeigten auf, dass das klassische Instrumentarium zur Förderung von F&E nur bedingt geeignet ist, radikale Innovationen mit entsprechendem Wachstum und Resilienz gegenüber Konjunktorentwicklungen hervorzubringen.

¹⁰ Der in der englischen Version verwendete Begriff „Industrial Leadership“ wird in der deutschen Version mit „Führende Rolle der Industrie“ übersetzt. Zum besseren Verständnis ist festzuhalten, dass das Stammwort „industry“ nicht unmittelbar mit Industrie im Sinne der Sachgüter produzierenden Wirtschaft übersetzt werden kann. „Industrie“ meint hier vielmehr Branchen und Sektoren der Wirtschaft im Allgemeinen und umfasst daher auch Dienstleistungsunternehmen (vgl. etwa den Begriff „Creative Industries“).



Die **FTI-Systemevaluierung** forderte bereits 2009 eine stärkere Ausrichtung der österreichischen Forschungs- und Innovationspolitik an radikalen Innovationen und den Einsatz neuer Instrumente sowie mehr Risikobereitschaft in der Vergabe von Fördermitteln (Schibany/Streicher 2010, 9).

Ebenfalls 2009 hat der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (**RFTE**) in seiner „Vision 2020“ folgendes Ziel für Österreich im Jahr 2020 festgehalten: „*Österreich ist eine erfolgreiche und international anerkannte Innovationsnation. Exzellente Forschung und radikale Innovationen sind die Basis für Österreichs führende Position.*“ (RFTE 2009, 3). Um dieses Ziel zu erreichen, müsse der Risikoaspekt verstärkt in FTI-Programmen integriert und unternehmensindividuelle Ausprägungen und Herausforderungen im Innovationsprozess stärker berücksichtigt werden (RFTE 2009, 63).

Diese strategischen Leitlinien hat die Bundesregierung in ihrer **FTI-Strategie** 2011 aufgegriffen, die unter dem Ziel steht, bis 2020 zur Gruppe der „Innovation Leader“ aufzuschließen. Dafür ist eine stärkere Forcierung von radikalen Innovationen unerlässlich:

„Österreich hat sich bis zum Jahr 2020 in der Gruppe der innovativsten Länder der EU nachhaltig etabliert und ist zu einem Innovation Leader geworden. Österreich ist ein Top-Standort für Forschung, Technologie und Innovation, der exzellenten WissenschaftlerInnen beste Arbeits- und Karrierechancen bietet und Forschungseinrichtungen und hochinnovative Unternehmen aus der ganzen Welt anzieht. Exzellente Forschung und radikale Innovationen sind in Österreich ebenso selbstverständlich wie eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft.“ (Bundesregierung 2011, 11)

Maßnahmenbereiche, die zu einer stärkeren Orientierung des österreichischen Innovationssystems an radikalen Innovationen beitragen könnten, sind zum Einen eine Stärkung der Grundlagenforschung als Basis für radikale Innovationen. Zum Anderen betont die FTI-Strategie die Marktumsetzung neuer Technologien und Produkte – also den Schritt von der Invention zur Innovation. Konsequenterweise ist es ein klares Ziel der FTI-Strategie des Bundes, eine Steigerung der Anteile der radikalen Innovationen in Unternehmen zu erreichen (Bundesregierung 2011).

Im aktuellen **Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung** für die Legislaturperiode 2013 – 2018 spiegelt sich die Bedeutung von Innovation, Wissenschaft und Forschung deutlich wider. Innovation wird als Treiber des wirtschaftlichen Wachstums genannt und erneut ein Aufstieg Österreichs in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas als Ziel ausgegeben. Eine neue Innovations- und Investitionsoffensive soll zu einer optimierten Nutzung von Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung führen, auch soll die nationale Abwicklung von EU-Fördermitteln optimiert werden. Zudem gibt die Re-



gierung aus, das Stiftungsvermögen für Forschung, Technologie und Innovation zu mobilisieren und die Kreativwirtschaft zu stärken (Bundesregierung 2013).

Forschung und Innovation sollen dazu beitragen, Österreich „*fit für die Zukunft*“ zu machen. Als **Ziele** werden von der Bundesregierung hier neben dem Aufstieg in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas höhere private Forschungsinvestitionen durch gezielte Maßnahmen mit Hebelwirkung und die Stärkung der Wissensgesellschaft durch Förderung der Grundlagenforschung und anwendungsorientierten Forschung sowie Technologieentwicklung genannt (Bundesregierung 2013, 29-30).

Zur Erreichung all dieser genannten Ziele sind im Arbeitsprogramm der Regierung folgende **Maßnahmen** vorgesehen:

- * Exzellenz- und Talentförderung
- * Forcierung eines innovationsaktiven Unternehmertums
- * Thematische Ausrichtung der Forschung zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen
- * Erneuerung und Ausbau der Forschungsinfrastruktur
- * Stärkung der Spitzenforschung im Grundlagen- und Anwendungsbereich und Förderung der Innovationskette
- * Entwicklung einer Gesamtstrategie für geistiges Eigentum
- * Internationale Verankerung Österreichs als Wissenschafts-, Forschungs- und Innovationsstandort

Wenngleich radikale Innovationen nicht explizit angesprochen werden, so deuten doch viele geplante Maßnahmen darauf hin, dass die Bundesregierung das Innovationssystem stärker als bisher auf die **Spezifika radikaler Innovationen** ausrichten will, etwa durch die Verbindung zwischen Forschung und Innovation und Unternehmertum im Sinne innovativer Geschäftsmodelle.

Der österreichische **Forschungs- und Technologiebericht**, der von den relevanten Bundesministerien jährlich herausgegeben wird, informiert über aktuelle Entwicklungen der österreichischen FTI-Politik. Daneben werden Themenschwerpunkte beleuchtet – 2014 waren dies radikale Innovationen. Der Forschungs- und Technologiebericht betont die Bedeutung und Spezifika radikaler Innovationen im Gegensatz zu inkrementellen Innovationen und stellt deren Wesen und Wirkungsweise sowie mögliche Wirkungsindikatoren näher vor. Wenngleich die Schwerpunktsetzung im Forschungs- und Technologiebericht kaum neue Erkenntnisse beinhaltet, so ist sie doch ein wesentlicher Indikator für die Relevanz und Aktualität der Thematik (BMWFW & BMVIT 2014, 152-153).



3 Disruptive Technologien

Disruptive Technologien sind eng mit radikalen Innovationen verbunden, aber doch klar von ihnen abzugrenzen. Revolutionäre technologische Entwicklungen („disruptive Technologien“) ermöglichen Inventionen, die wiederum zu radikalen Innovationen führen können, wenn es gelingt, diese erfolgreich auf dem Markt zu positionieren.

3.1 Definition und Charakteristik disruptiver Technologien

Ebenso wie radikale Innovationen eine besondere Art von Innovationen darstellen, so sind auch **disruptive Technologien** durch ein spezifisches Attribut definiert: „Disruptiv“ (von lat. disrumpere = zerbrechen, zerreißen) bezeichnet eine unterbrechende oder störende Wirkung (vgl. engl. disrupt). Disruptive Technologien beinhalten also eine technologische Entwicklung, die in ihrem Wirkungsumfeld eine Unterbrechung oder Cäsur markiert.

Das Tempo und der Umfang **technologischer Entwicklungen** haben in den letzten Jahrzehnten rasant zugenommen. 2013 wurden weltweit knapp 1,5 Billionen US-Dollar für Forschung und Entwicklung ausgegeben¹¹ und 267.000 Patente angemeldet.¹² Aus diesen intensiven F&E-Tätigkeiten ergeben sich viele schrittweise Verbesserungen. Einige neue Technologien markieren jedoch einen fundamentalen Einschnitt und lösen mittel- bis langfristig vorherrschende Technologien ab.

Merkmale einer disruptiven Technologie sind (Govindarajan/Kopalle 2006):

1. Disruptive Technologien erbringen in den vom Massenmarkt gewünschten Dimensionen zunächst keine zufriedenstellende Leistung.
2. Die neuen Merkmale, welche die Technologie aufweist, werden von den wichtigsten Kunden der etablierten Firmen anfangs nicht geschätzt.
3. Die neue Technologie beinhaltet das Potenzial, einfacher, billiger und besser als bestehende Produkte zu sein.
4. Zum Zeitpunkt der Einführung ist das neue Produkt lediglich für ein kleines Kundensegment interessant. Weil sie deshalb nur ein begrenztes Gewinnpotenzial hat, gilt sie für etablierte Unternehmen als unattraktiv.
5. Verbesserungen im Laufe der Zeit ermöglichen es, dass das neue Produkt schließlich auch in den Leistungsmerkmalen, die von etablierten Kunden geschätzt werden, die geforderten Eigenschaften aufweist.

¹¹ http://battelle.org/docs/r-d-funding-forecast/2013_r_d_funding_forecast.pdf?sfvrsn=0

¹² http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2013_de.html



Beispiele für disruptive Technologien, die exakt diese Kriterien erfüllen, sind etwa Verbrennungsmotor, Computer, Halbleiter, Digitalfotografie, Internet, Mobiltelefon oder MP3-Player. All diese Technologien waren zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung und Markteinführung den prädominanten Technologien klar unterlegen. Sie waren teurer, unzuverlässiger und nur in kleinerem Umfang einsetzbar. Allerdings boten sie enorme Vorteile gegenüber den klassischen Lösungen – im Falle der Digitalfotografie bspw. die Möglichkeit, die Bilder gleich anzusehen und eine große Anzahl an Bildern zu speichern und zu bearbeiten. Als die Nachteile durch konsequente Weiterentwicklung peu à peu reduziert werden konnten, traten die Vorteile in den Vordergrund und lösten die vorherrschenden Technologien ab. Aus dem scheinbaren Nischenmarkt, der für etablierte Anbieter nicht attraktiv schien, wurde rasch ein Massenmarkt mit der Kraft der vollständigen Marktveränderung.

Der Gegenpol zu disruptiven Technologien sind **erhaltende Technologien** („sustaining technologies“). Erhaltende Technologien zielen – analog zu inkrementellen Innovationen – darauf ab, bestehende Produkte zu verbessern, um den stetig ansteigenden Kundenbedürfnissen gerecht zu werden. Damit kann auch ein größerer Entwicklungsschub verbunden sein, ohne dass damit eine Disruption einherginge. Erhaltende Technologien bleiben auf bekannten Pfaden und gehen sie einen Schritt weiter. Erhaltende Technologien sind ebenso wie inkrementelle Innovationen in der deutlichen Überzahl. Auch die Wirkung von vielen schrittweisen Verbesserungen kann in Summe eine sehr hohe sein.

Disruptive Technologien per se sind reine technologische Entwicklungen oder Inventionen – es braucht noch den Schritt der erfolgreichen Marktüberführung, damit sie zu radikalen Innovationen werden. Erfolgskritisch ist also die Entwicklung eines passenden **Geschäftsmodells** für disruptive Technologien, zumal sie vielfach in der Startphase den etablierten Technologien unterlegen sind. Auch müssen die KonsumentInnen überzeugt werden, ihre gewohnten Produkte durch komplett neue Angebote zu ersetzen – Pfadabhängigkeiten und Standardisierungsvorteile auf Kundenseite müssen überwunden werden (Rennings et al 2008, I).

3.2 Wirkung disruptiver Technologien

Es sind jene Zeitpunkte von besonders **einschneidender Wirkung** auf Wirtschaft, Politik und Gesellschaft, in denen eine prädominante Technologie von einer neuen abgelöst wird. Viele Beispiele aus der Geschichte unterstreichen die große Wirkung, die technologische Entwicklungen wie die Dampfmaschine, Fließbandfertigung, Massenmobilität oder Kommunikationstechnologien hatten.

Disruptive Technologien bedeuten immer auch eine große Herausforderung für die **Politik**, die Rahmenbedingungen und Rechtsgrundlagen für Entwicklungen schaffen muss, deren Auswirkungen noch nicht vollständig klar sind (zB Atomkraft, Gentechnologie, Datenschutz...). Disruptive Technologien können zu radikalen Innova-



tionen führen, die den Markt und das Wettbewerbsgefüge stark verändern. Die Wettbewerbsfähigkeit von Standorten wird damit massiv verändert und neue Kriterien geben den Ausschlag bei Standortentscheidungen.

Disruptive Technologien fordern die **Anbieter bestehender Technologien** in hohem Maße heraus. Das Wegbrechen des Kerngeschäftes, das über Jahre und Jahrzehnte ohne großen Aufwand bewirtschaftet wurde, kann meist nicht ohne weiteres verkraftet werden. Werden disruptive Technologien früh genug identifiziert und ihr Chancen- und Bedrohungspotenzial für das Unternehmen erkannt, so eröffnen sich drei mögliche Reaktionsstrategien (Govindarajan/Kopalle 2006):

- * Interne Entwicklung neuer Fähigkeiten, um sowohl bestehende wie auch neue Technologien weiterentwickeln zu können („Strategie der zwei Hände“)
- * Ausgliederung aus dem eigenen Unternehmen: Gründung eines Spin-Outs, um die neue Technologie gesondert entwickeln und passende Geschäftsmodelle anbieten zu können
- * Akquisition von Anbietern bzw. Kompetenzträgern disruptiver Technologien – oft unter Beibehaltung von deren Eigenständigkeit (insb. im IT-Bereich)

Haben sich disruptive Technologien einmal am Markt durchgesetzt und eine hohe Durchdringung erreicht, eröffnen sie vielfältige neue Geschäftschancen und den Markteintritt **neuer Unternehmen**. So hat etwa die Entwicklung und Verbreitung des Internet zahlreiche Geschäftsmodelle ermöglicht, jene des Smartphones die Programmierung von Apps etc.

Disruptive Technologien wirken sich auch langfristig auf ganze **Volkswirtschaften** aus. Über lange Zeit waren die USA und UK von innovativen Unternehmen geprägt und entwickelten eine Kultur von „early adopters“. Diese Ökonomien, die mit Interesse und Neugier auf neue Technologien reagieren, weisen langfristig ein höheres Wirtschaftswachstum auf als restriktiv geprägte Gesellschaften (McKinsey Global Institute 2013, 2).

Nicht zuletzt fordern disruptive Technologien die **Konsumenten** heraus. Typischerweise spricht zunächst nur eine sehr kleine Gruppe auf neue Technologien an, die augenscheinlich teurer und unzuverlässiger sind. Haben sich die neuen Angebote zum Massenprodukt entwickelt, so waren diese Pioniere die Vorreiter mit einem wertvollen Erfahrungs- und Kompetenzhintergrund. Wenn der Markt eine Technologie adaptiert hat, so gilt diese hinfert als Norm und Basis für Weiterentwicklungen. Auch können gesellschaftliche Veränderungen den Anstoß für die Entwicklung disruptiver Technologien geben. Der demografische Wandel in Industriestaaten oder die weltweite rasante Urbanisierung sind nur zwei Beispiele für gesellschaftliche Trends, die massive technologische Entwicklungsarbeit stimulieren (McKinsey Global Institute 2013, 1-2).



3.3 Potenzielle disruptive Technologien

Aufgrund der großen Bedeutung disruptiver Technologien steht die Frage nach dem „**Next Big Thing**“ laufend im Raum. Verschiedene Einrichtungen versuchen mit unterschiedlicher Methodik jene Technologiefelder zu bestimmen, die in naher Zukunft eine disruptive Wirkung entfalten und radikale Innovationen induzieren werden. Zur Verdeutlichung, welche Technologien in den nächsten Jahren eine hohe Dynamik entfalten könnten, seien einige ausgewählte Ansätze dargestellt.

Die Europäische Kommission hat hierzu diverse Expertengremien ins Leben gerufen. Eine High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies ist der Ansicht, dass die folgenden **Schlüsseltechnologien** oder „Key Enabling Technologies“ weitreichende revolutionäre Entwicklungen in verschiedenen Branchen anstoßen werden, weshalb sie nunmehr besondere Schwerpunkte in der europäischen Forschungspolitik bilden (EU-KOM 2011a):

- * Nanotechnologie
- * Mikro- und Nanoelektronik
- * Photonik
- * Werkstoffe
- * Biotechnologie
- * Produktionstechnologien

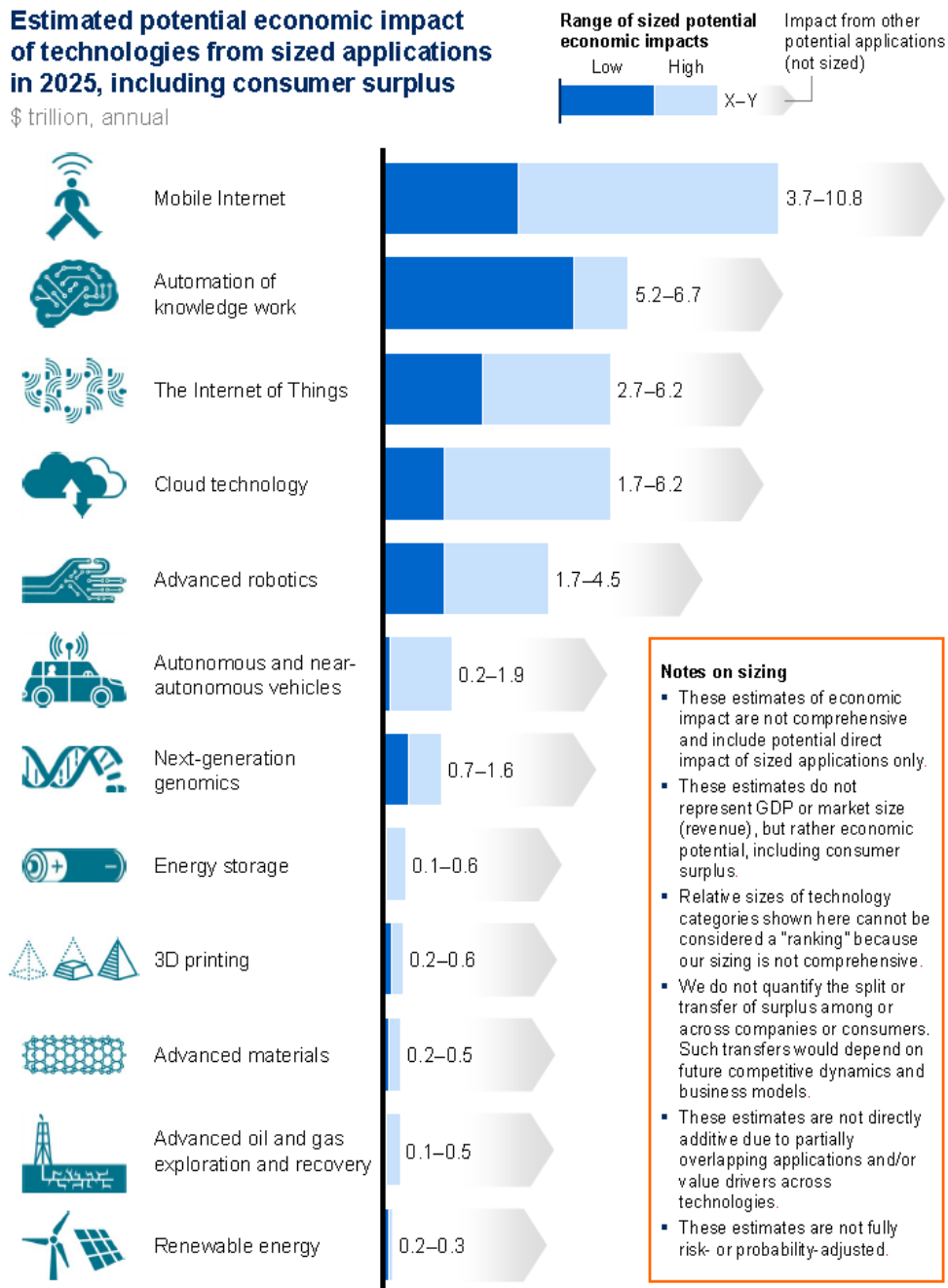
Das **McKinsey Global Institute**, ein Forschungsinstitut des bekannten Beratungsunternehmens, hat im Rahmen einer Studie potenziell disruptive Technologien für die nächsten Jahre identifiziert. Folgende Kriterien wurden dabei zugrunde gelegt: (1) Die Technologie wird sehr schnell verbessert oder es werden Durchbrüche in der Entwicklung erwartet. (2) Das mögliche Einsatzspektrum ist sehr breit. (3) Eine wirtschaftliche Wertschöpfung ist damit in hohem Ausmaß möglich. (4) Die Wirkung auf den Markt kann revolutionär sein. Folgende Technologien können diese Effekte induzieren (McKinsey Global Institute 2013, 2-4):

1. Mobiles Internet
2. Automatisierung der Wissensarbeit
3. Internet der Dinge
4. Cloud Computing
5. Advanced Robotics
6. Autonome und quasi-autonome Fahrzeuge
7. Genomforschung der nächsten Generation
8. Energiespeicherung
9. 3D-Druck
10. Advanced materials
11. Fortgeschrittene Öl- und Gasförderung
12. Erneuerbare Energien



Die nachfolgende Grafik visualisiert den zu erwartenden **ökonomischen Impact** dieser Technologien. So wird laut McKinsey Global Institute das mobile Internet im Jahr 2025 ein Marktvolumen von 3,7 – 10,8 Mrd. US-Dollar umfassen. Die Automatisierung der Wissensarbeit, das „Internet der Dinge“ und Cloud-Technologien jeweils ca. 6 Mrd. US-Dollar.

Abbildung 1: Erwarteter ökonomischer Impact disruptiver Technologien



Quelle: McKinsey Global Institute 2013, 12



Bei näherer Betrachtung dieser Ergebnisse lassen sich folgende **Implikationen** daraus ableiten (McKinsey Global Institute 2013, 14-19):

- * Bevorstehende disruptive Technologien wurden oft von **Informationstechnologien** initiiert oder umfassen einen erhöhten Einsatz von IT in anderen Bereichen. Die digitale Vernetzung ist die Leittechnologie der Gegenwart und der Nährboden für eine Reihe von weiteren disruptiven Technologien.
- * In der **Kombination neuer Technologien** liegt ein weiteres Inventions- und Innovationspotenzial – so hängen etwa mobiles Internet, Cloud Computing und „Internet der Dinge“ eng zusammen und befruchten sich gegenseitig.
- * Das **Wesen der Arbeit** wird sich verändern und Millionen Menschen werden sich neue Fähigkeiten aneignen müssen. Neue Technologien machen bestehende Arbeitsformen überflüssig – die Substitution von menschlicher Arbeitskraft ist oft ein wichtiger Faktor beim ökonomischen Impact –, zugleich schaffen die Verbreitung disruptiver Technologien und der damit verbundenen Geschäftsmodelle neue Arbeitsplätze und -formen. Die Gestaltung dieser Transformation der Arbeitswelten wird eine große Herausforderung für Politik und Unternehmen in den kommenden Jahren sein.
- * Die enormen technologischen Entwicklungen, insbesondere im IT-Bereich, eröffnen große **Chancen für weitere Innovationen** und neue Geschäftsmodelle. Die Zukunft für Entrepreneurure und innovative Unternehmen sieht daher, trotz der kurz- und mittelfristigen Konjunkturprognosen, sehr erfolgversprechend aus.
- * Die **Wirkung** disruptiver Technologien variiert zwischen Industrie- und Entwicklungsländern. Während in Industriestaaten vor allem das ökonomische Potenzial im Vordergrund steht, können diese disruptiven Technologien in Entwicklungsländern eine hohe gesellschaftliche Wirkung entfalten. Zum Beispiel können durch das mobile Internet Millionen Menschen in Entwicklungsländern Zugang zum World Wide Web erhalten, was zur Demokratisierung beitragen kann. Auch haben neue Technologien zur Energiegewinnung und -speicherung das Potenzial, Versorgungsunterschiede auszugleichen uäm.
- * Einige dieser Technologien finden hohe Resonanz in der öffentlichen Diskussion. Die Abgrenzung zwischen **medialem „Hype“** und realistischem Potenzial ist oftmals nicht einfach. Große Aufmerksamkeit auf neue Technologien bedeutet jedoch nicht automatisch ein hohes wirtschaftliches Potenzial. Weiters sind die Zeiträume, bis die neuen Technologien eine hohe Durchdringung und Wirkung entfalten, oft nicht klar einschätzbar.
- * Neue wissenschaftliche Erkenntnisse der **Grundlagenforschung** können enorme ökonomische Wirkungen anstoßen und neuen Technologien zum Durchbruch verhelfen (zB Genforschung).



- * Neue Technologien bringen **neue Herausforderungen** mit sich. Entwicklungen wie Digitalisierung, Cloud Computing, Gentechnologie können unerwünschte Nebeneffekte bringen und neue Kriminalität ermöglichen. Der staatliche Ordnungsrahmen sollte mit der technologischen Entwicklung Schritt halten und entsprechende Regulierungs- und Sanktionsmechanismen entwickeln.

Einen anderen methodischen Ansatz verfolgte eine Studie von PWC im Auftrag der EU-Kommission, die sich mit der Frage nach aufstrebenden Wirtschaftssegmenten („**emerging industries**“) befasste. Dabei wurden über 900.000 Unternehmensbeziehungen im europäischen und nordamerikanischen Raum analysiert, etwa Mergers & Acquisitions. Dahinter stand die Überlegung, dass Firmen in „emerging industries“ radikal innovativ sind und daher ein schnelles und hohes Wachstum verzeichnen – somit sind sie für Risikokapitalgeber aus anderen Industrien attraktiv. Konkret handelt es sich vor allem um equity investments in der Frühphase der Unternehmensentwicklung und Mergers & Acquisitions am Übergang vom schnellen Wachstum in die nachhaltige Unternehmensentwicklung. Folgende „emerging industries“ wurden so identifiziert (PWC 2012, 18-24):

Abbildung 2: Emerging Industries



Quelle: P-IC in Anlehnung an PWC 2012



4 Einflussfaktoren

Disruptive Technologien können ein wesentlicher Treiber für die Genese radikaler Innovationen sein. Daneben spielt jedoch eine Reihe weiterer Aspekte als **Einflussfaktoren** für radikale Innovationen eine Rolle. Im Wesentlichen handelt es sich um sechs Themenfelder, die tendenziell begünstigend für die Entwicklung und erfolgreiche Umsetzung radikaler Innovationen wirken. Davon sind drei als unternehmensinterne, drei als externe Faktoren zu klassifizieren.

Tabelle 2: Einflussfaktoren für radikale Innovationen

Interne Faktoren	Externe Faktoren
Firmengröße & -struktur	Technologische Entwicklungen
Unternehmensstrategie & -kultur	Kulturelles Umfeld & Innovationssystem
Know-how & Skills	Marktumfeld & gesellschaftliche Veränderungen

Quelle: Eigene Darstellung

4.1 Firmengröße & -struktur

Die zentralen Begriffe der vorliegenden Studie – „radikale Innovation“ und „disruptive Technologien“ – wurde beide von Clayton Christensen, einem Professor für Betriebswirtschaftslehre an der Harvard Business School, geprägt. Die Initialzündung für die Beschäftigung mit diesen Phänomenen gab sein Buch „**The Innovator's Dilemma**“ von 1997, auf das sich u.a. auch die OECD in ihrer Definition bezieht (Christensen 1997).

Christensen stellte die Beobachtung an, dass große und forschungsaffine Firmen sich oftmals schneller weiterentwickeln als der Markt. Ihre Produkte erreichen einen immer größeren Perfektionsgrad auf dem Weg der inkrementellen Innovation, bleiben aber auf eingeschlagenen Pfaden. Damit liefern sie dem Kunden mehr als er eigentlich braucht und will – zugleich übersehen sie neue Entwicklungen am unteren Ende des Marktes. Disruptive Technologien treten auf und setzen das bewährte Geschäftsmodell stark unter Druck. Und nun steht die innovative Firma vor einem **Dilemma**: Sollen wir das Kerngeschäft im High-End-Markt schützen oder neue und wachsende Low-End-Märkte erschließen, die – zumindest kurzfristig – weniger Gewinn versprechen?



Kleine Firmen, insbesondere junge **Start-Ups**, sind tendenziell besser geeignet, radikale Innovationen hervorzubringen, denn hier gibt es schlichtweg kein Kerngeschäft und keine Stammkundschaft, die als schützenswert erachtet wird. Kleinunternehmen können neue Technologien oder Geschäftsmodelle in aller Konsequenz verfolgen. Es ist daher nur naheliegend, dass viele disruptive Innovationen von jungen Unternehmen entwickelt wurden. Christensen wählte deshalb für sein Buch den markanten Untertitel „*When New Technologies Cause Great Firms to Fail*“.

Etablierte und erfolgreiche Unternehmen haben eine **Größe und Struktur** aufgebaut, die bestens dazu geeignet ist, inkrementelle Innovationen hervorzubringen, die ihr Kerngeschäft absichern. Damit kann das Fundament für eine nachhaltig erfolgreiche Unternehmensentwicklung gelegt werden. Radikale Innovationen entstehen jedoch oft auf ganz anderem Weg. In der Verbreitung disruptiver Technologien, neuen Alternativen und Veränderungen des Marktes liegt ein großes Risiko für jene Großbetriebe, die mit ihrem Fokus auf inkrementellen Innovation den Blick für radikale Innovationen verlieren.

Ein Beispiel zur Verdeutlichung des „Innovator’s Dilemma“: Der finnische Telekommunikationshersteller **Nokia** profitierte massiv von der Verbreitung der Mobiltelefone als Massenprodukt in den 1990er Jahren und galt als unangefochtener Marktführer mit hoher Kundentreue, da die bewährte Menüführung vielen AnwenderInnen die Benutzung der Telefone erleichterte. Zudem investierte Nokia massiv in Forschung und Entwicklung: Allein im Jahr 2009 gab Nokia 8,7 Mrd. US-Dollar für F&E aus¹³ – nach Toyota das zweitgrößte Forschungsbudget eines Unternehmens weltweit. Mit der disruptiven Technologie günstiger und vielseitiger Smartphones mit externen App-Programmen kam quasi über Nacht die Wende: Apple und Android-basierte Smartphones eroberten den Markt, Nokia schrieb mit einem Mal Verluste in Milliardenhöhe. Mit überschaubarem Erfolg wurde die Lancierung eines eigenen Betriebssystems versucht, dass sich aber nicht mehr durchsetzen konnte. 2013 wurde die Mobilfunksparte an Microsoft verkauft, im Jahr darauf wurde die Entlassung der Hälfte der Mitarbeiter¹⁴ und das Verschwinden des Markennamens Nokia¹⁵ bekannt gegeben.

Jens-Uwe **Meyer**, ehemaliger Chefredakteur von ProSieben und numehr Autor und Berater, bringt das „Innovator’s Dilemma“ mit diesen Worten und einem Beispiel aus dem Einzelhandel auf den Punkt:

¹³ <http://www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/global-innovation-1000/top-innovators-spenders#/tab-2009>

¹⁴ <http://derstandard.at/2000003213402/Fix-Microsoft-streicht-18000-Stellen>

¹⁵ <http://www.pcworld.com/article/2605839/microsoft-is-killing-the-nokia-and-windows-phone-names-reports-say.html>



„Große Unternehmen haben alles, wovon kleine Firmen träumen: Mehr Mitarbeiter, die besten Hochschulabsolventen, gigantische Budgets für Analysen und Marktforschung, Heerscharen an Beratern, ein Ideen- und Innovationsmanagement. Wäre es da nicht auch logisch, dass sie auch die besseren Ideen entwickeln? Das Gegenteil ist der Fall. Hertie und Quelle mussten schließen, während Amazon-Gründer Jeff Bezos im Internet ein neues Handelsimperium aufbaute.“ (Meyer 2012, 12)

Auch die OECD hat diese Tendenz wahrgenommen und sieht darin einen fundamentalen **Wandel des Innovationsgeschehens**:

„Das Umfeld für Innovationen hat sich verändert. Die Bedeutung neuer und kleiner Firmen für den Innovationsprozess hat zugenommen. Steigende Einkommen, mehr Nachfrage nach Nischenangeboten und technologischer Wandel haben die strukturellen Nachteile kleiner Firmen reduziert. Darüber hinaus haben die ‚knowledge economy‘, offene Innovationsprozesse, Globalisierung und der Bedeutungsgewinn nicht-technologischer Innovationen uäm. die ‚entrepreneurial economy‘ im Gegensatz zur ‚managed economy‘ der Vergangenheit beflügelt.“ (OECD 2010b, 16)

Das **Wissen** gewinnt im Innovationsgeschehen des 21. Jahrhunderts gegenüber anderen Produktions- und Innovationsfaktoren an Bedeutung. Kleinere Firmen haben tendenziell direktere Zugänge zu aktuellen Markt- und Technologieentwicklungen, sodass ihr offensichtlicher Mangel an Ressourcen wie F&E-Budgets paradoxerweise einen Wissensvorsprung gegenüber Großbetrieben ermöglicht. Start-Ups und KMU nehmen daher eine immer zentralere Rolle als Innovationstreiber ein – das war in der Geschichte in Zeit der technologischen und wirtschaftlichen Umbrüche oftmals der Fall (OECD 2010b, 25).

Eine Folge davon ist, dass manche junge Unternehmen sehr erfolgreich sind und ein starkes Wachstum verzeichnen. Diese so genannten **Gazellen** erschließen die Marktpotenziale durch die Besetzung von Nischen und radikale Innovationen. Eine Studie im Auftrag der IV Oberösterreich hat gezeigt, dass 40 industrieorientierte Gazellen in Oberösterreich in den Jahren 2007 bis 2012 – also im Höhepunkt der Krise – 2.721 neue Arbeitsplätze in Oberösterreich geschaffen haben. Das entspricht einem durchschnittlichen Plus von 70 % (P-IC 2013). Gazellen sind vielfach nicht die Entwickler neuer Technologien, aber als „Second Mover“ sind viele Gazellen Pioniere in der Adaption und Entwicklung passender Geschäftsmodelle und Marktzugänge, mit denen neue Produkte erstmalig profitable Mengen und Margen erreichen (OECD 2011, 225).



4.2 Unternehmensstrategie & -kultur

Die Firmengröße und -struktur ist demnach als eine Einflussgröße festzuhalten, die die Hervorbringung radikaler Innovationen beeinflussen kann. Keineswegs ist daraus der Schluss zu ziehen, dass große Unternehmen dazu nicht in der Lage wären – allerdings müssen sie sich der Vor- und Nachteile ihrer strukturellen Gegebenheiten bewusst sein und entsprechende Schritte setzen. Diesen Aspekt hat Christensen in seinem Buch „**The Innovator’s Solution**“ von 2003 aufgegriffen. Er ersetzte dabei den Begriff „disruptive Technologie“ durch „disruptive Innovation“ um auszudrücken, dass die Technologie nur ein Mittel zum Zweck ist und im Kern das Geschäftsmodell steht.¹⁶

Christensens Empfehlung an etablierte Unternehmen lautet, unabhängige **Business Units** einzurichten, die explizit von den anderen Abteilungen losgelöst agieren und neue Geschäftsmodelle verfolgen. Diese können auch in Konkurrenz zu den bestehenden Geschäftsmodellen stehen. So können sowohl inkrementelle Innovationen im Kerngeschäft wie auch radikale Innovationen in aufstrebenden Märkten bedient werden.

Ein Beispiel hierfür ist **Nespresso**: Bereits 1970 hatte Eric Favre, ein Entwicklungsingenieur bei Nestlé, die Idee entwickelt. 1976 wurde das Patent angemeldet. Über neun Jahre hinweg wurde das Projekt vom Vorstand stets abgewiesen, da man Sorge hatte, Kaffee in Kapseln würde das solide Geschäft mit Nescafe kannelalisieren. Favre reichte schließlich seine Kündigung ein. Helmut Maucher, CEO von Nestlé, gründete darauf hin eine Tochterfirma unter dem Namen Nespresso und machte Favre zum Geschäftsführer. In den ersten Jahren galt Nespresso als Flop, aber mit der passenden Marketing- und Vertriebsstrategie setzte sich die Innovation durch und erzielt nun einen Jahresumsatz von ca. € 3,6 Mrd.¹⁷

An diesem Fall wird deutlich, dass neben den strukturellen Faktoren wie Firmengröße, Entscheidungswege, Hierarchien u.dgl. dem **Management** eine zentrale Rolle zukommt. Die Festlegung der Unternehmensstrategie ist die Kernaufgabe des Managements – das beinhaltet die Risikoabwägung, in welcher Form radikaler Innovationen forciert werden, auch wenn man damit in Konkurrenz zu etablierten und umsatzbringenden Kernprodukten tritt. In diesem Zusammenhang obliegt es auch dem Management, die Identität des Unternehmens weiterzuentwickeln. Visionäre ManagerInnen haben oft ein breites und kundenzentriertes Verständnis der Unternehmensidentität, das die Integration radikal innovativer Lösungen ermöglicht – zB: „Wir bauen Autos“ vs. „Wir ermöglichen Mobilität“ (Tripsas 2014).

¹⁶ Um ebendiese Unterscheidung zwischen Technologie und Angebot hervorstreichen wurden in der vorliegenden Studie die Begriffe (radikale) Innovation und (disruptive) Technologie beibehalten.

¹⁷ <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-69065816.html>



Radikale Innovationen gezielt zu entwickeln und umzusetzen erfordert in der Regel eine Adaption der firmeninternen **Strukturen**, da diese vielfach einen anderen Rahmen brauchen als inkrementelle Innovationen (Schibany/Streicher 2010, 10). Eine mögliche Strategie, die im Fall von Nespresso zur Anwendung kam, ist die Gründung eines eigenen Tochterunternehmens mit eigenem Namen. Manche Großunternehmen haben hierfür quasi interne „Inkubatorenprogramme“ geschaffen, im Rahmen derer radikale Innovationen entwickelt und in Form von Spin-Outs umgesetzt werden (Meyer 2012, 17).

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Strukturen dem unterschiedlichen Charakter von inkrementellen bzw. radikalen Innovationen anzupassen. Das oberösterreichische Unternehmen **Hueck Folien** hat beispielsweise eine klassische F&E-Abteilung mit 23 Mitarbeitern, davon sind zwei explizit im Bereich „Grundlagenentwicklung“ tätig und befassen sich mit komplett neuen Technologien und Anwendungsbereichen. Damit wird ein Rahmen geschaffen, um einerseits „verrückt“ zu denken und andererseits die laufende Verbesserung bestehender Produkte nicht aus den Augen zu verlieren (Bergsmann 2014).

Innerhalb der entsprechenden Strukturen im Unternehmen gilt es, ein besonderes Augenmerk auf die **Methoden und Instrumente** des Innovationsprozesses zu lenken. Radikale Innovationen erfordern eine andere Herangehensweise als inkrementelle Innovationen. Dazu gehört etwa die Abklärung der Risiken und Potenziale neuer Technologien im Vorfeld, zB in Form von Machbarkeitsstudien (Rübig 2014).

Als besonders geeignet für die Entwicklung radikaler Innovationen gelten **offene Innovationsmethoden**. Das klassische, lineare Innovationsmodell basiert auf einem stringenten Prozess aus Grundlagenforschung, angewandter Forschung, Produktentwicklung und Markteintritt und entspricht damit dem Charakter inkrementeller Innovationen (Toner 2011, 27-28). Open Innovation bezeichnet ein neues Innovationsparadigma, wonach Firmen verstärkt mit Kunden, Zulieferern, Wettbewerbern uäm. in der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen kooperieren. Der F&E-Prozess – in der klassischen Sichtweise ein geschlossenes System – wird damit nach außen geöffnet. Mit dieser Spielart von Open Innovation sind Begriffe wie User-driven-Innovation, Customer-Integration, Co-Creation u.dgl. eng verbunden. Auf der anderen Seite beschreibt Open Innovation den Ansatz, möglichst viele Ideen aufzunehmen und in marktfähige Produkte und Lösungen zu übertragen. Internet und Web 2.0-Anwendungen ermöglichen auch die Integration der breiten Öffentlichkeit in den Innovationsprozess – „Crowd Innovation“ und „Crowd Testing“ beschreiben ein neues Stadium der Öffnung des Innovationsprozesses (BMWFW & BMVIT 2014, 128-130).



Ein weiterer Ansatz zur gezielten Überwindung bestehender Barrieren liegt in der Förderung von **Kreativität** im Innovationsprozess. Innovationen sind – ob aller Bedeutung der Technologie – im Kern immer ein kreativer Prozess. Methoden zur Freisetzung der kreativen Potenziale gibt es sonder Zahl, etwa offene Denkformen wie Brainstorming, Ideen-Wettbewerben, Kreativitätstechniken für Gruppenworkshops uäm. So zeigte sich etwa, dass die sehr auf Kreativität und Gruppendynamik basierende Methode des „Design Thinking“ durchaus geeignet ist, neue Produkte und Innovationen auch im technologischen Bereich hervorzubringen.¹⁸

Struktur und Kultur des Unternehmens müssen Hand in Hand gehen, um erfolgreich sein zu können. Eine auf Kreativität und „Querdenken“ ausgerichtete **Unternehmenskultur** spielt in der Entwicklung revolutionärer Ideen eine zentrale Rolle – denn am Beginn jeder radikalen Innovation steht eine „verrückte“ Idee. Eine Unternehmenskultur, die visionäre Ideen im Keim erstickt, ist wohl das größte Hindernis für radikale Innovationen. Ein kreatives, innovationsfreundliches Klima, das vom Management unterstützt und vorgelebt wird, ebnet radikalen Innovationen den Weg. Die Mitarbeiter müssen lernen und darin ermutigt werden, ihre bisherigen Denk- und Handlungsmuster zu verlassen. Neue Mitarbeiter mit einem anderen fachlichen Hintergrund und Erfahrungsschatz können neue Impulse und Perspektiven mitbringen. Eine internationale Studie zu radikalen Innovationen (Tellis et al 2009) hat gezeigt, dass die „Corporate Culture“ eine wesentliche Erklärung für die Entstehung radikaler Innovationen ist.

Konkrete Schritte zur Schaffung eines **innovationsorientierten Betriebsklimas** müssen die jeweilige Größe, Struktur und Branche berücksichtigen. Mögliche Ansatzpunkte liegen in den Bereichen Strategie (zB Unternehmensleitbild), Organisation (zB flache Hierarchien), Ressourcen (zB gewisse Zeiten für Ideengenerierung freistellen), kreatives Umfeld (zB offenes Kommunikationssystem), Anreizsystem für Ideen (auch solche, die sich derzeit nicht verwirklichen lassen), „Vorleben“ einer offenen Innovationskultur der Führungskräfte uäm.

Mit der Idee ist es jedoch noch nicht getan – es braucht das passende Geschäftsmodell. Manchmal liegt das Geschäftsmodell auf der Hand oder bildet selbst den Kern der Innovation, manchmal eignet sich ein bereits angewandtes Geschäftsmodell dafür. In vielen Fällen erfordert die Identifikation und Umsetzung eines passenden Business Models jedoch gezielte Entwicklungsarbeit. Die Prozesse und Instrumente der „**Business Model Innovation**“ werden derzeit intensiv in der Fachwelt diskutiert. Tools wie der „Business Model Canvas“ oder der „St. Galler Business Model Navigator“ ermöglichen die systematische Konstruktion von Geschäftsmodellen (Piller et al 2014).

¹⁸ In Oberösterreich hat sich hierzu ein eigenes Netzwerk namens „Service Design Linz“ gebildet (www.servicedesign-linz.at)



Ein zentraler Ausdruck von strategischen Entscheidungen und Weichenstellungen besteht in der Bereitstellung von **Ressourcen** in Form von Investitionen in Humankapital, Infrastrukturen und Markteintrittsinvestitionen. Die Aufwendungen können gerade bei radikalen Innovationen erheblich sein. Auch kann es relativ lange dauern, bis der Markt für die Innovation reif ist oder die „Kinderkrankheiten“ beseitigt sind: *„Radikale Innovation ist zunächst einmal eine Investition. Keine, die sich morgen gleich auszahlt. Aber übermorgen“* (Meyer 2012, 8). Für Start-Ups sind die begrenzten Ressourcen oft ein großes Hindernis, zumal mit zunehmender Radikalität der Innovation das Erfolgsrisiko ansteigt und damit die Fremdfinanzierung schwieriger wird (Köppe 2014). Wie das o.a. Beispiel von Nokia zeigt, sind Ressourcen für Forschung und Innovation kein Garant für den nachhaltigen Unternehmenserfolg, aber ohne Finanzierung werden radikale Innovationen nicht generiert und am Markt platziert sein können.

4.3 Humanressourcen & Skills

Strategie, Struktur und Kultur eines Unternehmens sind zweifelsohne wichtig – aber de facto bilden sie nur das Umfeld, damit sich die Mitarbeiter mit ihren Fähigkeiten entfalten, neue Ideen entwickeln und Visionen realisieren können. Die **Menschen** sind der entscheidende Faktor bei Innovationen, insbesondere bei radikalen Innovationen.

Generell lässt sich festhalten, dass bei einem Produktionsmodell, das dem wachsenden Bedarf an radikalen Innovationen Rechnung tragen will, ein immer größerer Anteil an Arbeitskräften mit der Gestaltung neuer Produkte und Angebote sowie deren Markteinführung befasst sein wird. Dies hat zur Folge, dass der gesamte Bereich von **wissensintensiven Dienstleistungen** in einem auf radikale Innovationen orientierten Produktionsbetrieb an Bedeutung gewinnt. Diese wissensintensiven Dienstleistungen (Engineering, Service, Design, Marketing, Strategie, Business Development etc.) tragen somit nicht zu einer Erosion des produzierenden Sektors bei, sondern stärken diesen vielmehr und ermöglichen eine Steigerung der Wertschöpfung und Wettbewerbskraft produzierender Unternehmen (Schienstock et al. 2010, 17-18).

Revolutionäre Entwicklungen erfordern höchste Fähigkeiten und Fertigkeiten, aber nicht unbedingt im klassischen Sinn. Es braucht qualifiziertes Personal mit einer soliden Ausbildung – etwa im technischen Bereich –, aber der Kernaspekt für radikale Innovationen sind **Skills und Know-How**, die nur teilweise durch Schule und Hochschule vermittelt werden können: Steve Jobs, Bill Gates, Richard Branson, Walt Disney oder Mark Zuckerberg haben allesamt keinen akademischen Abschluss.



Die konkret erforderlichen **Fähigkeiten** für Innovationen variieren stark nach Branche und Art der Innovationsaktivität, beinhalten jedoch meist technologische und persönliche Kompetenzen (Toner 2011, 17-20). Die Plattform ProInno hat den Versuch unternommen, die erforderlichen Skills nach Typ der Innovation genauer aufzuzeigen. Mit inkrementellen bzw. radikalen Innovationen sind nach Ansicht der europäischen ExpertInnen folgende Fähigkeiten verbunden:

Tabelle 3: Kompetenzen für inkrementelle bzw. radikale Innovationen

Inkrementelle Innovationen	Radikale Innovationen
Forschungs- und Technologie-Kompetenzen	Hochqualifizierte und kompetente Forschungs- und Technologie-Kenntnisse
Engineering-Kompetenz	Fähigkeit zur Synthetisierung (Zusammenbringen von Ideen und Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen und Domänen)
Design-Kompetenz	Fähigkeit zur Übersetzung von Wissen und Transferkompetenz
Prozessmanagement und technologische Fähigkeiten	Lobbyarbeit und Verhandlungsgeschick (insbesondere dort, wo langfristige Finanzierung der Entwicklung und gesellschaftliche Akzeptanz erforderlich sind)
Koordinationsfähigkeit	Fähigkeit zur frühzeitigen Identifikation von Chancen
Marktforschung und Analyse-Kenntnisse (inkl. Konkurrenzanalyse)	Fähigkeit zur Marktentwicklung und -überführung
Fähigkeiten zur Geschäfts- und Produkt-positionierung	Koordinationsfähigkeiten
Fähigkeiten zur strategischen Analyse	
IKT-Kenntnisse	

Quelle: Pro Inno Europe 2007, 25-26

Die Herausforderung für **Unternehmen** liegt nun darin, diese unterschiedlichen Kompetenzen und Fähigkeiten zu entwickeln und Teams mit komplementären Kompetenzen zusammenzustellen. Das **Bildungswesen** ist zudem stark gefordert, die Skills und Fähigkeiten für Innovation im Allgemeinen und radikale Innovationen stärker zu vermitteln, wofür es der geeigneten didaktischen Formen bedarf.



4.4 Technologische Entwicklungen

Neben den drei dargestellten unternehmensinternen Einflussfaktoren kann auch das Umfeld in dreifacher Weise radikale Innovationen stimulieren. Wie in Kapitel 3 gezeigt wurde, wirken technologische Entwicklungen – allen voran **disruptive Technologien** – als Treiber radikaler Innovationen.

Auch weniger revolutionäre, aber doch zu einem gewissen Grad neue Technologien können radikale Innovationen ermöglichen. So hat sich die disruptive Technologie des Internets bzw. Mobile Computings als **Nährboden für radikal innovative Geschäftsmodelle** herausgestellt. Mittlerweise trägt das Internet rund 10 % des Wirtschaftswachstums in den zehn größten Volkswirtschaften der Welt. Der mobile Datenverkehr wird zwischen 2011 und 2016 um das 18-fache (!) ansteigen. Daraus resultieren etwa die vielfältigen Geschäftsmöglichkeiten mit Apps: Die „App-Economy“ umfasste 2010 rund 10 Mrd. Downloads von App-Programmen, bis 2015 soll der Markt 100 Mrd. Downloads erreichen. Die Geschäftsmodelle sind dabei vielfältig: Bezahlte Downloads, In-app-Werbung, In-app-Käufe, Free-to-premium usw. (OECD 2013).

Auch können mehrere technologische Weiterentwicklungen, die als inkrementelle Innovationen charakterisiert werden können, in Summe die Basis für radikale Innovationen darstellen. Ein Beispiel hierfür ist „**Industrie 4.0**“: Die technologische Dimension von „Industrie 4.0“ umfasst etwa hohe Automatisierung, Sensordaten im Produktionsprozess, Vernetzung von Systemkomponenten, Informations- und Kommunikationstechnologien uäm. – allesamt keine wesentlich neuen oder revolutionären Entwicklungen. In Summe bewirken diese Einzelkomponenten jedoch radikal neue Angebotsmöglichkeiten und Geschäftschancen. Diese Perspektiven werden nun im Rahmen der Plattform „Industrie 4.0“ in Oberösterreich oder im Rahmen des Aktionsfelds „Industrielle Produktionsprozesse“ des strategischen Wirtschafts- und Forschungsprogramms gezielt adressiert (Lindorfer 2014, Haindl-Grutsch 2014).

4.5 Kulturelles Umfeld & Innovationssystem

Ein weiterer externer Faktor mit hohem Einfluss auf die Hervorbringung radikaler Innovationen ist das regionale Umfeld. Das gesellschaftliche und kulturelle Umfeld beeinflusst in hohem Maß die Innovationsdynamik in Wissenschaft und Wirtschaft. Der historisch-kulturelle Kontext prägt die **Innovationskultur** einer Region. So lässt sich erklären, dass in bestimmten Regionen zu gewissen Zeiten die unternehmerische Innovationsdynamik sehr hoch war (zB England im 19. Jahrhundert, Silicon Valley ab den 1970er Jahren usw.).



Wieland (2004, 13) attestiert für Deutschland, dass in der Nachkriegsphase das Bedürfnis nach solidem Wachstum und Nachholen von im Ausland, vor allem den USA, bereits vollzogenen Technologieschüben zur **Herausbildung eines auf inkrementelle Innovationen ausgerichteten Paradigmas** führte. Diese Beobachtung kann wohl auch auf Österreich übertragen werden.

Demgemäß meinten die befragten Experten, dass in Österreich wie in ganz Europa, eine **Belebung der Innovationskultur** erforderlich ist. Die USA und Asien dienen hier als Modellregionen, wo unternehmerisches Denken und Handeln einen viel höheren Stellenwert einnimmt. Gute Ideen werden mit Entschlossenheit und Selbstbewusstsein verfolgt. Wenn Projekte scheitern, hat man daraus gelernt und versucht es noch einmal. Das europäische Mindset ist hingegen stark auf Sicherheit und „Nicht-Anecken-Wollen“ ausgerichtet, was der Entwicklung und Umsetzung radikal innovativer Ideen entgegenwirkt. Die Stärkung des Entrepreneurial Spirits in Verbindung mit Neugier und Freude an technologischen Entwicklungen gilt es demgemäß zu stärken (Lindorfer 2014; Rübzig 2014; Köppe 2014).

Die gezielten Maßnahmen zur Forcierung von Innovationen bilden die strukturelle Dimension eines **Innovationssystems**. Hierunter fallen etwa die Bildungs- und Forschungsinfrastrukturen, die Vernetzung von Unternehmen bzw. Forschungseinrichtungen in Clustern, aktiver Technologie- und Wissenstransfer etc. Die OECD empfiehlt daher, regionale Innovationsagenturen als „Change Agents“ zu sehen:

„The biggest challenge for Regional Innovation Agencies is to become change agents for innovation-based regional development. Structures that are too static do not help in this respect. A focus on absorptive capacities and learning processes supports a change agent approach. This creates a radical departure from traditional missions based on resource allocation, rather than on networking and learning.“ (OECD 2011, 180)

Die Möglichkeiten, mittels **monetärer Förderungen** radikale Innovationen zu initiieren, sind limitiert. Förderungen können einen Anstoß geben um Ideen zu verfolgen, die das Unternehmen bei einer ausschließlichen Eigenfinanzierung nicht weiter bearbeiten würde. Allerdings handelt es sich dabei um öffentliche Gelder, weshalb entsprechende Richtlinien, Vorgaben und Kontrollmechanismen eingehalten werden müssen. Nun liegt es im Wesen radikaler Innovationen, dass das Ergebnis vorab oft nicht klar ist oder im Kern eine Geschäftsmodellentwicklung steht, was durch die meisten Programme derzeit nicht abgedeckt werden kann. Auch ist die Entwicklungsdynamik oft kürzer und die Markteinführungsphase länger als in den Programmen vorgesehen. Experten plädieren daher für die Entwicklung passfähiger Förderinstrumente, etwa im Bereich der Mobilisierung von privatem Risikokapital durch Garantien und Haftungsübernahmen (Schibany/Streicher 2010, 10; Rübzig 2014; Köppe 2014).



4.6 Marktumfeld & gesellschaftliche Veränderungen

Das **Marktumfeld** wirkt ebenfalls als wesentlicher Treiber radikaler Innovationen gesehen. Der zunehmende globale Wettbewerb fordert Unternehmen heraus, neue Entwicklungen rasch zu adaptieren bzw. frühzeitig neu entstehende Märkte zu besetzen.

Ganz im Geiste Schumpeters, der Innovation als „schöpferische Zerstörung“ ansah, entstehen viele radikale Innovationen gerade in Zeiten von **Rezession und Marktumbrüchen**, wo das Wachstum mit inkrementellen Innovationen an seine Grenzen stößt.

Langfristig orientierte innovative Unternehmen wissen, dass die Krise – sei es eine gesamtwirtschaftliche Krise oder die Krise eines bestimmten Marktsegments – zu Veränderungen des Marktes und der Konsumenten führen wird und entwickeln bereits in schwierigen Zeiten jene Produkte, die im Konjunkturaufschwung nachgefragt werden. Auch führt das Wegbrechen bestehender Kundenbeziehungen dazu, gezielt neue Märkte zu erschließen und ein „**New Business Development**“ zu betreiben (Kirchgeorg et al. 2010, 13).

Langfristige Entwicklungen wie der demografische Wandel oder weitere **Megatrends** lassen erahnen, dass neue Märkte entstehen oder die Nachfrage nach neuen Produkten und Angeboten steigen wird. Der Bedarf an radikalen Innovationen ist gerade in diesen Themenfeldern entsprechend hoch. Durch eine gezielte Beobachtung im Rahmen von Studien, Trenderhebungen, Foresights o.ä. können Unternehmen diese Entwicklungen erkennen und in ihren Innovationsaktivitäten berücksichtigen.



5 Beispiele für radikale Innovationen von oberösterreichischen Unternehmen

Der folgende Abschnitt des Basisdossiers richtet den Blick nun auf konkrete **Beispiele** für radikale Innovationen, die von oberösterreichischen Unternehmen erfolgreich entwickelt und umgesetzt wurden. Es handelt sich lediglich um eine exemplarische Darstellung von ausgewählten Beispielen, die die Breite und Vielfalt radikaler Innovationen im Wirtschaftsraum Oberösterreich verdeutlichen sollen.

Wesentliche **Quellen** für die Identifikation der Beispiele waren Medien- und Webrecherchen, Interviews mit Experten und Unternehmensvertretern sowie relevante Wirtschafts- und Innovationspreise (zB Landespreis für Innovation Oberösterreich – insb. die Kategorie „Sonderpreis für radikale Innovationen“).

Wie die Beispiele zeigen sind radikale Innovationen sehr vielfältig. Manche davon sind in Massenmärkten, andere in Nischenmärkten präsent. Die Wirkung der Neuheit auf den jeweiligen Markt – und damit das zentrale Charakteristikum radikaler Innovationen – kann demnach ganz **unterschiedliche konkrete Ausprägungen** haben.

Die **Klassifikation** einer Innovation als radikal ist trotz der wissenschaftlichen Verfeinerung des Konzeptes oft nicht eindeutig zu treffen. Für die folgende Aufstellung wurden vorrangig solche Neuerungen ausgewählt, die aus Sicht von Experten eine hohe disruptive Wirkung auf den jeweiligen Markt haben bzw. das Potenzial dazu in sich tragen.

Abatec: inmotiotec real time locating system

- * **Name:** abatec group AG
- * **Standort:** 4844 Regau
- * **Mitarbeiter:** 220
- * **Kurzbeschreibung:** Unternehmensgruppe mit zahlreichen Kompetenzfeldern, zB Elektronik, Wellnesstechnologien, Positionsmessung, Lichttechnologien etc
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Weltweit einzigartiges, patentiertes System zur Positionsmessung in Echtzeit (real time locating system). Damit können Bewegungen von Personen, Tieren oder Objekten zentimetergenau bis zu 1.000-mal pro Sekunde gemessen und auf dem Bildschirm dargestellt werden. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig und reichen von der Industrie über den Sport bis hin zu wissenschaftlichen Projekten.



Abatec/Lixtec: Light on Demand

- * **Name:** abatec group AG (lixtec GmbH)
- * **Standort:** 4844 Regau
- * **Mitarbeiter:** 220
- * **Kurzbeschreibung:** abatec ist eine Unternehmensgruppe mit zahlreichen Kompetenzfeldern, zB Elektronik, Wellnesstechnologien, Positionsmessung, Lichttechnologien etc
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Die bedarfsorientierte Beleuchtung („Light on Demand“) erkennt durch in das Gehäuse integrierte Sensoren sämtliche herannahenden Verkehrsteilnehmer wie zB Fußgänger, Radfahrer oder PKW. Daraufhin dimmt das ganze System per Funk auf maximale Leistung hoch. Nach einer vordefinierten Zeit dimmt das System wieder auf ein Grundlicht herab. Das Resultat ist die weitgehende Anpassung des Lichts an den konkreten Bedarf. Ohne Verkehrsaufkommen wird das System mit etwa 10 % Leistung betrieben, bei Bedarf steht in Sekundenbruchteilen die volle Lichtleistung zur Verfügung. Dies ergibt ein durchschnittliches Einsparpotential von bis zu 85 %.

Anger Machining: Transferzentren

- * **Name:** Anger Machining GmbH
- * **Standort:** 4050 Traun
- * **Mitarbeiter:** 170
- * **Kurzbeschreibung:** Maschinenbauunternehmen mit Spezialisierung auf Entwicklung und Produktion von Transferzentren
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** In einem traditionellen Bearbeitungszentrum wird das Werkstück in einer Position fix gespannt und das jeweilige Werkzeug für die Bearbeitung durch die Werkzeugwechsellvorrichtung in die Hauptspindel eingewechselt. In einem Transferzentrum hingegen können Bauteile in nur einer Aufspannung komplett bearbeitet werden (Fräsen, Bohren, Gewinden, etc.). Die Bearbeitung des Werkstücks erfolgt dabei umgekehrt zu einem herkömmlichen Bearbeitungszentrum. Werkstücke werden automatisch, in einer Vorrichtung gespannt und CNC-gesteuert zu den Werkzeugen bewegt. Dabei werden meist mehrere Werkstücke gleichzeitig bearbeitet. Das Transferzentrum reduziert somit den Flächen-, Energie-, Service- und Personalbedarf.
- * **Auszeichnungen:** ZF Supplier Award 2012 für Innovation; Exportpreis 2013 in der Kategorie Industrie (Anerkennungspreis); Innovationspreis des Landes OÖ 2010 in der Kategorie Mittlere Unternehmen



ASIC: NCK-Non Crimp Knit

- * **Name:** ASIC Austria Solar Innovation Center
- * **Standort:** 4600 Wels
- * **Mitarbeiter:** 10
- * **Kurzbeschreibung:** Das Austria Solar Innovation Center ist ein Forschungs- und Entwicklungsinstitut in Vereinsform, das in der Verbreitung von erneuerbaren Energieträgern im Allgemeinen und der Intensivierung der Forschung im Bereich der Solartechnik im Speziellen tätig ist.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** ASIC ist es gelungen, thermische Energie mittels thermochemischer Materialien verlustlos über lange Zeiträume zu speichern. Dabei bedient man sich der Wärmespeichermöglichkeit von sorptiven Materialien wie Zeolith, Silikagel oder Salzen, die stark wasseranziehend sind. Wärme wird dabei durch das Trocknen dieses Materials gespeichert, bei Befeuchtung wird die Wärme wieder abgegeben. Wird das getrocknete Material ohne Feuchtigkeitzufuhr gelagert, kann die Wärme nahezu verlustfrei über Jahre hinweg gespeichert werden. Dies ermöglicht eine saisonale Wärmespeicherung von Solarenergie, wobei im Sommer geladen und im Winter damit geheizt wird.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2014 in der Kategorie Radikale Innovation

Backaldrin: Kornspitz

- * **Name:** backaldrin Österreich The Kornspitz Company GmbH
- * **Standort:** 4481 Asten
- * **Mitarbeiter:** 760
- * **Kurzbeschreibung:** Backaldrin ist der führende Backmittelhersteller auf dem Heimmarkt Österreich und weltweit in mehr als 90 Ländern erfolgreich tätig
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Durch den hohen Anteil an Getreideschrotten (zerkleinerte Getreidekörner) bietet der Kornspitz alle guten Inhaltsstoffe des Korns. Sein Ballaststoffanteil liegt bei mehr als 7 Prozent und ist somit höher als jener der meisten Müslis. Die Marke von backaldrin hat Anfang der 1980er-Jahre auch in der Ernährung ein neues Zeitalter eingeleitet. Die Ballaststoffe wurden salonfähig und sind aus der Ernährung nicht mehr wegzudenken. Der Kornspitz ist heute ein fixer Bestandteil zahlreicher Diäten und moderner Ernährungsprogramme.



BRP Powertrain: Rotax Auxiliary Power Unit

- * **Name:** BRP-Powertrain GmbH & Co KG
- * **Standort:** 4623 Günskirchen
- * **Mitarbeiter:** 1.100
- * **Kurzbeschreibung:** BRP-Powertrain GmbH & Co KG ist ein Tochterunternehmen von Bombardier Recreational Products Inc. und für die weltweite Entwicklung und Produktion von Rotax Motoren verantwortlich. Die Antriebssysteme werden in Produkten wie Ski-Doo und Lynx Motorschlitten, Sea-Doo Jetbooten, Can-Am Gelände- und Side-by-Side Fahrzeugen sowie Can-Am Roadster, Motorrädern, Karts, Leicht- und Ultraleichtflugzeugen eingesetzt.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Viele Ideen und Versuche zielen darauf ab, Elektroautos mit ausreichend Energie und Reichweite zu versorgen – jedoch ist es mit Batterien derzeit nicht möglich, den gewünschten Energiebedarf vollständig zu decken. Eine Lösung dafür bildet die sogenannte Auxiliary Power Unit (APU). Diese wandelt die Energie der Verbrennung mittels Generator und Leistungselektronik in elektrische Energie um und speist diese in die Fahrzeugbatterie.
- * **Auszeichnung:** Staatspreis für Innovation VERENA 2012

DSM: PharmaPLE

- * **Name:** DSM Fine Chemicals GmbH
- * **Standort:** 4020 Linz
- * **Mitarbeiter:** 2
- * **Kurzbeschreibung:** Pharmaindustrie
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Durch die Entwicklung von PharmaPLE gelang es DSM, ein neuartiges, hoch selektives Enzym (Biokatalysator) zur Massenherstellung eines neuartigen Medikaments zur Blutdrucksenkung bereitzustellen. Bisher wurden für die Herstellung mehrerer dafür notwendiger Wirkstoffe Leberenzyme tierischen Ursprungs benötigt. Durch PharmaPLE ist es nun möglich, diese Enzyme auf biotechnologischem Wege zu generieren und für die kommerzielle Herstellung zu nutzen.



ECOP Technologies: Hochtemperaturwärmepumpe

- * **Name:** ECOP Technologies GmbH
- * **Standort:** 4020 Linz
- * **Mitarbeiter:** 16
- * **Kurzbeschreibung:** Unternehmen des Maschinenbaus mit den Themen Wärme, Kälte und Energie
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Die Hochtemperaturwärmepumpe ist ein neues Produkt für den standardisierten Einsatz bei Anwendungen von bis zu 150°C in der Prozessindustrie. Sie reduziert durch die Nutzung von Abwärme den Energieverbrauch und bietet Unternehmen verschiedener Industriebereiche die Möglichkeit, Wärme und Kälte innerhalb eines Arbeitsablaufs parallel zu verwenden. Sie verwendet die Zentrifugalkraft als hocheffizienten Verdichter mit Wirkungsgraden von bis zu 99,9 %. Druck und Temperatur des Arbeitsmediums können für den jeweiligen Verwendungszweck durch die Rotationsdrehzahl angepasst werden. Dies ermöglicht Temperaturdifferenzen von bis zu 60°C pro Stufe. Durch die neue Technologie sind Einsparungen von bis zu 70 % im industriellen Einsatz möglich.
- * **Auszeichnungen:** Edison Preis 2012, VIE Energy Globe 2010

Eisenbeiss GmbH: GearControl

- * **Name:** Eisenbeiss GmbH
- * **Standort:** 4470 Enns
- * **Mitarbeiter:** 194
- * **Kurzbeschreibung:** Produktion und Vertrieb von Hochleistungsgetrieben und Getriebeteilen sowie Reparatur und Service von Getrieben
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Der Multiparameter-Sensor GearControl-Oil verwendet das eingesetzte Schmieröl als Informationsträger, um den Zustand des Getriebes zu analysieren. Er überwacht kontinuierlich und simultan die wichtigsten Parameter des Schmieröls im Getriebe. Anhand eines Algorithmus führt das Sensorsystem laufend selbständig Analysen durch, um automatisch Rückschlüsse auf den Zustand des Getriebes zu ziehen. Dadurch werden drohende Getriebeschäden im Frühstadium erkannt, und der Betreiber bekommt die Möglichkeit zu agieren bevor ein fataler Schaden entsteht.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2014 in der Kategorie mittlere Unternehmen



ENGEL Gruppe: Holmlos-Technologie

- * **Name:** ENGEL AUSTRIA GmbH
- * **Standort:** 4311 Schwertberg
- * **Mitarbeiter:** ca. 4.500
- * **Kurzbeschreibung:** Hersteller von Spritzgussanlagen
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** ENGEL hat bereits vor 25 Jahren die erstmals eine holmlose Spritzgießmaschine vorgestellt. Diese innovative Technologie steigert Effizienz und Wirtschaftlichkeit in der Spritzgießproduktion und hatte einen nachhaltigen Impact auf den Markt. Die Holmlostechneik ermöglicht komplexe, innovative Werkzeugdesigns, raschen Werkzeugwechsel und ungehinderte Roboterbewegungen.

FACC: MARI-Verfahren

- * **Name:** FACC AG
- * **Standort:** 4910 Ried im Innkreis
- * **Mitarbeiter:** 2.400
- * **Kurzbeschreibung:** Die FACC AG ist eines der weltweit führenden Unternehmen in Design, Entwicklung und Fertigung von fortschrittlichen Faserverbundkomponenten und -systemen für die Luftfahrtindustrie.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** FACC ist weltweit das erste Unternehmen, das Flügelschalen „in einem Schuss“ in Verbindung mit der neuartigen Infusionstechnik MARI hergestellt hat. Dabei werden die einzelnen Bauteile nicht mehr getrennt ausgehärtet und anschließend verklebt bzw. verbolzt, sondern „in einem Schuss“ gefertigt. Der größte Nutzen der Herstellung des Flügelkastens „in einem Schuss“ liegt darin, dass durch den Wegfall der mechanischen Verbindungselemente wie Schrauben oder Niete das Bauteilgewicht stark reduziert werden kann. Das Resultat sind Flugzeuge, die leichter sind und weniger Treibstoff verbrauchen. Das Konzept des Flügelkastens ist auf jede Größenordnung skalierbar und kann auf alle Flugzeuggrößen und -typen übernommen werden. Das neue Verfahren bringt zudem ein großes Einsparungspotenzial bei der Herstellung.
- * **Auszeichnungen:** Landespreis für Innovation OÖ 2013 in der Kategorie Großunternehmen, Nominert für den Staatspreis für Innovation 2014



FerRobotics: Aktiver Kontaktflansch

- * **Name:** FerRobotics Compliant Robot Technology GmbH
- * **Standort:** 4040 Linz
- * **Mitarbeiter:** 9
- * **Kurzbeschreibung:** Weltweit führend in der Entwicklung und dem Vertrieb flexibler, intuitiver Roboterelemente.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Trotz hohem Automatisierungsgrad sieht sich die produzierende Industrie mit dem Problem konfrontiert, dass händische Bearbeitungsprozesse wie z.B. Schleifen oft mit stark belastenden Faktoren im Arbeitsumfeld einhergehen. FerRobotics stellt mit dem „Aktiven Kontaktflansch ACF“ ein Equipment „von der Stange“ zur Verfügung, das die Automatisierung von Handarbeit technologisch und wirtschaftlich sinnvoll ermöglicht. Der ACF ist ein sensitiver, eigenaktiver Tuning-Kit. Er ist mit jedem marktüblichen Standardroboter einfach kombinierbar und verleiht diesem nahezu menschliches Kontaktgefühl. Dieses Kontaktgefühl automatisiert die problematische Handarbeit im kontaktsensitiven Handling und in der emissionsbelasteten Oberflächenbearbeitung auf effiziente Weise.
- * **Auszeichnungen:** Landespreis für Innovation OÖ 2011 in der Kategorie Kleinunternehmen, Staatspreis für Innovation ECONOVIUS 2012; unter den Top 5 des HERMES AWARD und in der Top 3 des ROBOTICS AWARD; Gewinner des Strategic Manufacturing Awards 2010 in den Kategorien Innovation Award 2010 und Manufacturer of the Year 2010

Fronius International: Accu Pocket | Delta Spot

- * **Name:** Fronius International GmbH
- * **Standort:** 4643 Pettenbach
- * **Mitarbeiter:** 3.344
- * **Kurzbeschreibung:** Produktion und Vertrieb von Produkten der Sparten Perfect Welding, Solar Energy und Perfect Charging.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation (1):** AccuPocket – ist weltweit das erste tragbare und kompakte Elektrodenschweißgerät, das mit integrierten Lithium-Ionen-Akkus betrieben wird. Die Verbindung der Schweiß- und Akkutechnologie ermöglicht es dem Anwender, unabhängig vom Stromnetz, mobil und völlig frei von Stromkabeln, zu schweißen.
- * **Auszeichnungen:** Fronrunner Unternehmen 2013; Reddot Design Award 2013



- * **Beispiel einer radikalen Innovation (2):** Aluminium konnte vor der Erfindung des „Delta Spot“ in der Automobilindustrie wegen Elektrodenverunreinigungen nicht automatisiert punktgeschweißt werden. Delta Spot ist ein umlaufendes Prozessband zwischen der Elektrode und dem Schweißstück. Es schützt die Elektrodenfläche vor Verunreinigungen und bewegt sich nach jedem Schweißpunkt in die nächste Position. Dadurch bleibt die Elektrodenkontaktfläche gegenüber konventionellen Widerstandspunktschweißsystemen immer sauber und bietet eine stabile und gleich bleibende Ausgangsqualität.
- * **Auszeichnung:** Gewinner des Staatspreises für Innovation 2008

Greiner Aerospace: aereas seat project

- * **Name:** Greiner Aerospace GmbH
- * **Standort:** 4690 Schwanenstadt
- * **Mitarbeiter:** 65
- * **Kurzbeschreibung:** Hersteller und Marktführer von Flugzeuginterieur (Flugzeugsitze)
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Die Innovation dieses Sitzsystems für Flugzeugsitze besteht aus der Kombination extremer Leichtigkeit gekoppelt mit einzigartigem Komfort. Die Anwendung von technischem Strick spart bis zu 70 % Gewicht pro Sitzplatz, und die Eigenschaften des Stricks ermöglichen eine einzigartige Körperunterstützung und ein optimales Mikroklima. Durch bewusste und unbewusste Bewegung werden die Blutgefäße des Sitzenden massiert, was zu besserer Durchblutung führt, und somit wichtige Vorteile für den Körper bringt. Die Maschenstruktur des Gestricks unterstützt die Luftdurchlässigkeit, was gegen Wärmestau und Feuchtigkeitsaufnahme im Textil wirkt.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2012 Sonderpreis für radikale Innovation

Haberkorn: Beltbag

- * **Name:** A. Haberkorn & Co. GmbH
- * **Standort:** 4240 Freistadt
- * **Mitarbeiter:** 200
- * **Kurzbeschreibung:** Industriebetrieb zur Produktion hochwertiger technischer Textilien
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Der „Beltbag“ ist ein Sicherheitsgurtsystem für PKW-Insassen mit integriertem Airbag. Ein Schlauch ermöglicht es,



den im Sicherheitsgurt integrierten Airbag innerhalb von 20 Millisekunden zu öffnen. Anwendung findet dieser neue Gurt-Airbag für die Fahrzeuginsassen auf den Rücksitzen, die nicht durch einen Front-Airbag geschützt werden können.

* **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2013

Hueck Folien GmbH: Tamplex-Etikellen | sensitive surface

* **Name:** Hueck Folien GmbH

* **Standort:** 4342 Baumgartenberg, Weiden und Hongkong (Vertrieb)

* **Mitarbeiter:** 250

* **Kurzbeschreibung:** Beschichtungsspezialist für optisch anspruchsvolle, funktionale Folienbeschichtungen und Hochsicherheitsmerkmale

* **Beispiel einer radikalen Innovation (1):** Das innovative Etikett kommt als Basismaterial für Sicherheitsetiketten zum Einsatz und beinhaltet einen Farbkippeffekt. Versucht man das Etikett abzulösen, verschwindet der Farbkippeffekt unwiederbringlich und somit kann eine versuchte Manipulation binnen Sekunden mit freiem Auge erkannt werden. Dadurch wird das Etikett zu einem hochsicheren Verschlussiegel. TAMPLEX® von HUECK FOLIEN wird vor allem als Sicherheitsetikett im Produkt- und Markenschutz eingesetzt.

* **Beispiel einer radikalen Innovation (2):** Im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet sich die neue Technologie „sensitive surface“. Im Rahmen der Initiative Smart Plastics arbeitet Hueck Folien mit anderen Unternehmen, vorrangig aus Oberösterreich zusammen, um den „Alltag ohne Schalter“ (etwa bei Haushaltsgeräten) zu verwirklichen, weil berührungsempfindliche Folien diese Aufgabe übernehmen. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig und würden eine erhebliche radikale Innovation darstellen.

Iat21: D-Dalus

* **Name:** IAT21 - Innovative Aeronautics Technologies GmbH

* **Standort:** 4050 Traun

* **Mitarbeiter:** 3

* **Kurzbeschreibung:** Weltmarktführer im Bereich kompakter, mobiler Brechanlagen. Schwerpunkt ist die Entwicklung und Vermarktung von Maschinen in der konventionellen Aufbereitung von Steinen und Erden, sowie für die wirtschaftliche Wiederaufbereitung von Bauabfällen wie Bauschutt, Asphalt, Straßenaufbruch vor.



- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** D-Dalus ist ein neuartiges Fluggerät mit einem Antriebssystem auf Basis von vier Cyclogiro-Rotoren. Aufgrund der paarweise gegenläufig rotierenden Antriebsrotoren befindet sich das Fluggerät permanent in einem dynamischen Gleichgewichtszustand mit ausgeglichenen Kreiselkräften. Jeder der vier Antriebsrotoren erzeugt individuell steuerbare Auftriebsvektoren, weshalb das Fluggerät eine nahezu uneingeschränkte Manövrierfähigkeit erreicht. D-Dalus vereint die positiven Flugeigenschaften von Helikoptern mit jenen von Flächenflugzeugen und vermeidet deren Nachteile und ist sowohl als unbemanntes als auch bemanntes Fluggerät einsetzbar.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2013 in der Kategorie Kleinunternehmen

Internorm: I-Tec SmartWindow

- * **Name:** Internorm International GmbH
- * **Standort:** 4050Traun
- * **Mitarbeiter:** 1.950
- * **Kurzbeschreibung:** Internorm ist die größte international tätige Fenstermarke Europas
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Im App Store oder Google Play kann die App „I-tec SmartWindow“ kostenfrei mit der zugehörigen Installationsanleitung heruntergeladen werden. Auf der Bedienoberfläche genügen einfache Fingertipps, um die Jalousien hoch- und hinunterzufahren, die Lichtlenkung nach Bedarf einzustellen, beim Lüfter das Luftvolumen zu regeln oder die Oberlichte zu öffnen bzw. zu schließen. Neben den diversen Fensterfunktionen lässt sich die „SmartWindow“ Gebäudesteuerung problemlos um Komponenten anderer Bauteile über Funkmodule erweitern. Dabei werden etwa schaltbare Steckdosen, Rauchmelder oder eine von Internorm empfohlene Wetterstation vom System direkt erkannt.

IsiQiri: Q-Foil sensing technology

- * **Name:** isiQiri interface technologies GmbH
- * **Standort:** 4232 Hagenberg
- * **Mitarbeiter:** 14
- * **Kurzbeschreibung:** isiQiri ist spezialisiert auf die Entwicklung, die Produktion und den Vertrieb großflächiger Photosensoren für die Mensch-Maschine-Interaktion, bei welcher Computerbefehle mit Hilfe eines Laserpointers, eines Laserstifts oder der Finger einfach und schnell eingegeben werden können.



- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Q-Foil-Folien können auf ihrer Oberfläche Licht und Schatten erkennen und deren Bewegungen verfolgen. Weniger als einen Millimeter dick, lassen sie sich an jeder beliebigen Oberfläche befestigen, egal wie diese geformt ist. Die Anwendungsbereiche reichen von interaktiven Projektionsleinwänden über elektronische Zielscheiben bis hin zu berührungsempfindlichen Tischen oder interaktiver Kleidung. Die Folien kommen insb. im Q-Screen, einer interaktiven Projektionsleinwand, die es mehreren BenutzerInnen gleichzeitig erlaubt, aus beliebiger Entfernung mit großen Projektionen zu interagieren, zum Einsatz.
- * **Auszeichnungen:** Innovationspreis des Landes OÖ 2010 in der Kategorie Kleinunternehmen und Sonderpreis für radikale Innovationen, Anerkennungspreis Rudolf Trauner Preis 2010

Johammer e-mobility GmbH: Elektromotorrad

- * **Name:** Johammer e-mobility GmbH
- * **Standort:** 4190 Bad Leonfelden
- * **Mitarbeiter:** 8
- * **Kurzbeschreibung:** Hersteller von Elektromotorrädern
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Moderner Elektro-Cruiser mit innovativer Energietechnologie. Erstes Serienmotorrad mit 200 km Reichweite. Der Akku ist besonders leistungsfähig und langlebig, in einem zweiten Lebenszyklus wird er in stationären Speichermedien für Strom aus Photovoltaikanlagen weiterverwendet.

KEBA: KePol Paketautomaten

- * **Name:** KEBA AG
- * **Standort:** 4041 Linz
- * **Mitarbeiter:** 739
- * **Kurzbeschreibung:** Industrie-Automation, Bank- und Dienstleistungsautomation, Energie-Automation.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** In einer Kooperation mit der DHL entwickelte KEBA die KePol-Paketautomaten („Packstation“). Mittlerweile gehört die Abholung von Paketen an solchen Packstationen zum weltweiten Standard. KePol Automaten werden seitdem auch in zahlreichen anderen Bereichen eingesetzt, zB als Outdoor-Safes an Stränden.
- * **Auszeichnung:** Als international innovativstes Postprodukt mit dem World Mail Award 2004 ausgezeichnet



Kobleder: NCK-Non Crimp Knit

- * **Name:** Kobleder GmbH Technische Gestricke & Strickbekleidung
- * **Standort:** 4973 St. Martin im Innkreis
- * **Mitarbeiter:** 40
- * **Kurzbeschreibung:** Unternehmensgegenstand ist die fabrikmäßige Erzeugung von Strickwaren und technischen Gestricken.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Non Crimp Knit steht für gestrickte Verhärtungsstrukturen mit besonderen Eigenschaften, die in Leichtbauanwendungen, insbesondere im Bereich der faserverstärkten Kunststoffverbunde, zum Einsatz kommen. Neben Glas sind unter anderem auch Carbon, Basalt oder Aramid als Verstärkungsfäden sowie Polyester, Polypropylen und Polyamid als Maschenfäden verwendbar.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2014 in der Kategorie Kleinunternehmen

Krajete GmbH: „Krajete Prozess“

- * **Name:** Krajete GmbH
- * **Standort:** 4020 Linz
- * **Mitarbeiter:** 3
- * **Kurzbeschreibung:** Gegenstand der Unternehmung ist die Methanherstellung aus allen Kohlendioxid- und Wasserstoff-/oder Stromquellen; vor Gründung der „Krajete GmbH“ im Jahr 2012 als Green Thitan aktiv
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Kernprozess ist der optimierte Urstoffwechsel sogenannter Archäa-Mikroorganismen. Gasförmige Substrate in Form von Kohlendioxid und Wasserstoff werden in Methan umgesetzt. Die Methanherstellung aus allen Kohlendioxid- und Wasserstoff-/oder Stromquellen ermöglicht die direkte, biologische Herstellung eines Treibstoffs aus Kohlendioxid und reduziert den CO₂-Ausstoß, ermöglicht die Stromspeicherung als Methan, wertet Biogas zu Erdgas auf und kann in der Veredelung von Prozessgasen in der chemischen Industrie eingesetzt werden.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2011 - Sonderpreis für radikale Innovation (noch unter dem Namen Green Thitan)



KTM: X-bow

- * **Name:** KTM AG
- * **Standort:** Mattighofen
- * **Mitarbeiter:** 2.053
- * **Kurzbeschreibung:** Hersteller von rennsporttauglichen Offroad- und Street-Motorrädern
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Der X-bow vereint erstmals die Fahrdynamik und den Erlebnischarakter des Motorradfahrens mit den Vorzügen des Autos. Als Motorrad mit vier Rädern schuf der X-bow ein neues Fahrzeugsegment, das sich durch den konsequenten Einsatz neuer Werkstoffe, innovativer Technologie und voller Straßenzulassung auszeichnet. Ein geringes Gewicht, der Verzicht auf Komfort und die reduzierte Rennsporttechnik ermöglichen Fahrleistungen wie im Rennsport.

Laska Maschinenfabrik: Automatische Befüllstation

- * **Name:** Maschinenfabrik Laska GmbH
- * **Standort:** 4050 Traun
- * **Mitarbeiter:** 120
- * **Kurzbeschreibung:** Hersteller von Spezialmaschinen für die Nahrungsmittelindustrie, im Speziellen für die fleischverarbeitende Industrie
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Betriebe lagern oft größere Mengen gewolfte Fleisch in E2-Kisten ein. Die Befüllung von Kisten erfolgt derzeit manuell. LASKA hat eine vollautomatische Anlage entwickelt, die diesen Prozess wesentlich vereinfacht: Das Fleisch gelangt nach einem Verarbeitungsschritt über ein Förderband direkt in den Trichter der Maschine. Dort wird es den Innen-Dimensionen einer E2-Kiste angepasst, dann werden Blöcke in zuvor definierter Höhe abgetrennt und nach unten in die E2-Kiste portioniert. Wenn sich eine leere Kiste unter der Befüllstation befindet, startet die Befüllung, danach wird die volle Kiste abtransportiert. Die nächste leere Kiste wird automatisch positioniert und der Vorgang beginnt von neuem.
- * **Auszeichnungen:** Linzer Unternehmen des Jahres 2013" in der Kategorie Innovation, Landespreis für Innovation OÖ 2014 3 in der Kategorie „Mittlere Unternehmen“ (3. Platz)



Lenzing AG: Tencel

- * **Name:** Lenzing AG
- * **Standort:** 4860 Lenzing
- * **Mitarbeiter:** 6.675
- * **Kurzbeschreibung:** Hersteller von hochwertigen, industriell gefertigten Cellulosefasern
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Lyocell ist eine aus Cellulose bestehende, industriell hergestellte Regeneratfaser, die nach dem Direkt-Lösemittelverfahren hergestellt wird. Sie wird vor allem im Bereich der Textilindustrie, aber auch für Vliesstoffe und technische Anwendungen genutzt. Lyocell ist die generische Faserbezeichnung und wird von der Lenzing AG unter dem Markennamen „Tencel“ angeboten. Die Faserherstellung selbst ist aufgrund eines geschlossenen Kreislaufes besonders umweltfreundlich, Textilien aus Lyocell sind saugfähiger als Baumwolle, sanfter als Seide und kühler als Leinen.
- * **Auszeichnung:** Gewinner des EDANA's INDEX 14 Awards

Pfeiffer Holding: PickUp Stationen

- * **Name:** Pfeiffer Handelsgruppe
- * **Standort:** 4050 Traun
- * **Mitarbeiter:** 6.048
- * **Kurzbeschreibung:** Handelsgruppe (C+C Pfeiffer, Unimarkt, Zielpunkt und Pfeiffer Großhandel mit Nah&Frisch)
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** An den Pickup-Stationen können Online-Bestellungen für Lebensmittel abgeholt werden, ohne ein Geschäft betreten zu müssen oder an die Öffnungszeiten und Verkaufsstandorte gebunden zu sein. Die Produkte sind fertig verpackt, die Warenausgabe erfolgt durch einen zuvor mitgeteilten PIN-Code. Bezahlt wird online oder per Kreditkarte. In den Stationen sind unterschiedliche Kühlzonen eingerichtet.

Pulse7: Vitalmonitor

- * **Name:** Pulse7 GmbH
- * **Standort:** 4050 Traun
- * **Mitarbeiter:** 10
- * **Kurzbeschreibung:** Die Firma produziert und vertreibt den Vitalmonitor



- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Pulse7 ist weltweit der erste Hersteller eines EKG-Brustgurts, der mit seiner Software und einem Brustgurt sowohl den persönlichen Regenerationsstatus als auch die Phasen der Superkompensation messen und grafisch abbilden kann. Zu diesem Zweck wurde extra ein kleiner und leichter 500Hz 1-Kanal EKG-Brustgurt entwickelt und eine umfangreiche, völlig neue Software für Smartphones, Tablets und PCs.
- * **Auszeichnung:** Landespreis für Innovation OÖ 2013 in der Kategorie Kleinunternehmen

Resch&Frisch: Resch&Frisch-System

- * **Name:** Resch&Frisch Franchise GmbH
- * **Standort:** 4600 Wels
- * **Mitarbeiter:** 1.190
- * **Kurzbeschreibung:** Drittgrößter Backwarenerzeuger in Österreich
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** 1988 brachte Resch&Frisch ein revolutionäres System auf den Markt. Aus der intensiven Auseinandersetzung mit Tiefkühlgebäck, Kältetechnik, Ofentechnik usw. wurde die Innovation entwickelt: Backwaren werden zu 80 % fertigzubacken und anschließend tiefgekühlt. Die Kunden aus der Gastronomie backen die Ware frisch und nach Bedarf auf. Damit wurde der Markt – Gebäck in der Gastronomie – nachhaltig verändert und die Nachteile tiefgekühlter Backwaren ausgeglichen wurden.

Rubble Master: Mobiles Recycling

- * **Name:** RUBBLE MASTER HMM GmbH
- * **Standort:** 4030 Linz
- * **Mitarbeiter:** 83
- * **Kurzbeschreibung:** Weltmarktführer im Bereich kompakter, mobiler Brechanlagen. Schwerpunkt ist die Entwicklung und Vermarktung von Maschinen in der konventionellen Aufbereitung von Steinen und Erden sowie für die Wiederaufbereitung von Bauabfällen wie Bauschutt, Asphalt, Straßenaufbruch vor.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Erfinder des mobilen Bauschutt-Recyclings. Dabei wird grobes Material zerkleinert und zu hochwertigem Baumaterial aufbereitet. Anstatt Beton, Baurestmassen, Asphalt oder Stahlbeton abzutransportieren und auf Deponien zu entsorgen, verwandeln die Brecher diese in ein sofort wieder verwendbares Baumaterial direkt vor Ort. Die Maschinen kamen bspw. am „Ground Zero“ in New York zum Einsatz.



Rübig: DL coat PLASTIT

- * **Name:** RÜBIG GmbH & Co KG
- * **Standort:** 4600 Wels
- * **Mitarbeiter:** 145
- * **Kurzbeschreibung:** Forschung und Entwicklung sowie Härtetechnik, insbesondere in Form einer Härtereie (Wärmebehandlung von Metallen) sowie Handel mit Härtereiprodukten, Maschinen- und Anlagenbau. Weiters befasst man sich mit der Herstellung von Plasmabeschichtungs- und Plasmanitrieranlagen sowie Reinigungsanlagen.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Diamantähnliche Kohlenstoffschichten („diamo like carbon“) weisen herausragende verschleiß-, reibungs- und korrosionsmindernde Eigenschaften auf. Durch den niedrigen Reibwert ergeben sich viele Anwendungsmöglichkeiten für tribologische Bauteile wie Kolbenbolzen, Schleppebel, Lager und Kolben, die einem Schmierstoffverlust unterliegen können oder in der Kunststoffspritzgusstechnik, Auswerfer, Schieber und Teile, die produktionsbedingt keine Schmierung erhalten. Die „DL coat PLASTIT“-Schicht von Rübig findet ob ihres guten Verschleißschutzes, ihrer niedrigen Reibwerte und hohen Oberflächengute nun vielfältige Anwendung im Automobilbau, Motorenbau, bei Pumpen, Dichtungen, Ventilen, in der Textilindustrie und vielen anderen Präzisionsbauteilen.

Runtastic: Fitness-Apps & Hardware

- * **Name:** runtastic GmbH
- * **Standort:** 4061 Pasching bei Linz
- * **Mitarbeiter:** 80
- * **Kurzbeschreibung:** Runtastic bietet Produkte und Dienstleistungen rund um die Erfassung und Verwaltung von Sportdaten an
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Sportdaten (Zeit, Tempo, Kalorienverbrauch, Puls) können mit Hilfe von Smartphone-Apps erfasst und direkt in das Fitnessportal runtastic.com (soziales Netzwerk für Sportler) übertragen werden. Über 85 Mio. Downloads und 40 Mio. registrierte Nutzer, mittlerweile werden eine Vielzahl von Apps und auch Hardwareapplikationen angeboten (Smartwatches etc.).



Thermocollect: thermocollect Fassadensysteme

- * **Name:** thermocollect – DI Rudolf Schwarzmayr
- * **Standort:** 4983 St. Georgen
- * **Mitarbeiter:** k.A.
- * **Kurzbeschreibung:** Herstellung intelligenter und anpassungsfähiger Fassadensysteme
- * **Beispiel einer radikalen Innovation:** Das thermocollect Energie-Fassadensystem übernimmt sowohl die Temperierung als auch die Außengestaltung des Gebäudes. Die Dämmung wird hier in Form von individuell gestaltbaren, beweglichen Paneelen ausgeführt. thermocollect ist multifunktional. Automatisch gesteuert, wählt das System selbsttätig die jeweils ideale Eigenschaft aus. Geschlossen dient das System als Dämmung und erreicht höchste Werte. Wenn Strahlungsgewinne möglich sind, öffnen sich die Paneele automatisch zur Sonne und lassen ihre Energie in die Wand. Die Wärme dringt tief in die Mauer ein. Die Wände speichern die Wärme, leiten sie nach innen und erzeugen angenehme, sanfte Strahlungswärme. Im Sommer ändert sich die Ansteuerung: nun isoliert das System am Tag, öffnet jedoch in der Nacht und lässt die Wandwärme in den Nachthimmel abstrahlen und ablüften. Damit wird eine kostenlose Kühlwirkung erreicht.
- * **Auszeichnungen:** Nominiert zum Sonderpreis VERENA im Rahmen des Österr. Staatspreises für Innovation 2014, Landespreis für Innovation OÖ 2013 (2. Platz), Innovationspreis [ie:ku] 2010 für innovative Ideen im Bereich Umwelttechnik und Energieeffizienz, Nominiert zum österreichischen Baupreis 2011

Trumpf: Synchro | Biegezone TruBend Cell 7000

- * **Name:** Trumpf
- * **Standort:** 4061 Pasching
- * **Mitarbeiter:** ca. 10.000 weltweit
- * **Kurzbeschreibung:** TRUMPF wurde 1923 als mechanische Werkstätte gegründet und hat sich zu einem der weltweit führenden Unternehmen der Fertigungs- und Medizintechnik entwickelt.
- * **Beispiel einer radikalen Innovation (1):** Die Abkehr von der statischen Standplatzmontage hin zu einer getakteten Fließmontage brachte eine Halbierung der Bestände und Durchlaufzeiten und eine Verdoppelung der Flächenproduktivität. An allen Standorten setzt TRUMPF auf SYNCHRO als gruppenweitem Ansatz für die Optimierung aller Prozesse im Unternehmen. SYNCHRO gewährleistet ein ideales Ineinandergreifen der Prozesse an unterschiedlichen



Standorten. Der in Frankreich hergestellte Maschinenkörper kommt zum richtigen Zeitpunkt in der Montage in Ditzingen an, genauso wie der auf der Schwäbischen Alb produzierte Stanzkopf.

- * **Auszeichnungen:** „Fabrik des Jahres 2002“, „Fabrik 2011“ (vergeben vom Industriemagazin und Fraunhofer Austria)
- * **Beispiel einer radikalen Innovation (2):** Biegezone TruBend Cell 7000 ist das schnellste System weltweit zur Biegung von Kleinteilen. Die Kombination von automatischem Biegewerkzeugwechsel mit Typen- und Positionserkennung ermöglicht unterschiedliche Aufträge mit kleinsten Losgrößen mit 65 % niedrigeren Energiekosten.
- * **Auszeichnung:** Gewinner des Staatspreises für Innovation 2012



6 Perspektiven für den Standort Oberösterreich

6.1 Resümee

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass radikale Innovationen und disruptive Technologien ein **höchst aktuelles und relevantes Thema** der regionalen Wirtschafts- und Innovationspolitik darstellen. Wir befinden uns derzeit in Phase der enormen strukturellen, wirtschaftlichen, technologischen und gesellschaftlichen Umbrüche – der Nährboden für radikale Innovationen ist dieser Tage besonders günstig.

Die Veränderungen, die von radikalen Innovationen und disruptiven Technologien ausgehen, sind ein **zweischneidiges Schwert**: Sie verändern den Markt von Grund auf und damit auch das Wettbewerbsgefüge von Unternehmen und Wirtschaftsräumen. Das eröffnet große Chancen, kann aber auch eine fundamentale Bedrohung sein.

Obgleich radikale Innovationen und disruptive Technologien eine solche Kraft entfalten können, so sind sie doch deutlich in der Minderheit gegenüber inkrementellen Innovationen. **Zukunftsorientierte Unternehmen und Regionen brauchen langfristig beides**: Eine solide Basis an inkrementellen Innovationen und zugleich die Offenheit für revolutionäre Ideen sowie ein sensibles Radar für neue Entwicklungen. Radikale Innovationen und disruptive Technologien werden erscheinen und sich durchsetzen – die Frage ist nur, wann und wie.

All das gilt in besonderem Maße für **Oberösterreich**. Aufgrund seiner Charakteristik als industriestärke, exportorientierte und forschungsaffine Region kann Oberösterreich zahlreiche radikale Innovationen hervorbringen, wie anhand der exemplarischen Beispiele gezeigt wurde. Viele Unternehmen in Oberösterreich zeichnen sich durch hohes technologisches Wissen, langfristiges Denken und internationale Marktzugänge aus – ideale Voraussetzungen, um durch radikale Innovationen zum Technologie- und Marktführer aufzusteigen bzw. diese Position zu halten.

Auf der anderen Seite sind mit radikalen Innovationen und disruptiven Technologien **Risiken** für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich verbunden:

- * Der **globale Wettbewerb** hat in den letzten Jahren sichtbar zugenommen, andere Regionen holen in Hinblick auf Forschung und Innovation massiv auf. Die internationale Vernetzung der Wirtschaft, auf der der aktuelle Erfolg Oberösterreichs aufbaut, bringt mit sich, diesen weltweiten Entwicklungen in höherem Maß ausgesetzt zu sein als eine regional verankerte Ökonomie.



- * Die **Innovationsdynamik** hat sich deutlich intensiviert. Oberösterreichs Industrie ist maßgeblich von Branchen wie Metall, Automotive oder Maschinen- und Anlagenbau getragen. Diese zeichnen sich durch relativ lange Produktlebens- und Innovationszyklen aus. Disruptive Veränderungen in diesen Branchen wirken sich besonders stark aus, da sie – im Gegensatz zu anderen Branchen – kaum schrittweise nachgeholt werden können. Auch sind die Vorlaufzeiten und Investitionshöhe deutlich stärker als in anderen Branchen, was eine rasche Adaption auf neue Produkte oder Verfahren erschwert.
- * 69 der Top 250-Leitbetriebe Oberösterreichs stehen mehrheitlich in ausländischem Eigentum. Mehr als ein Drittel der produzierenden Leitbetriebe Oberösterreichs ist eine **Niederlassung eines internationalen Konzerns** (P-IC 2011). Radikale Innovationen werden tendenziell in den Headquarters entwickelt, die Umsetzung erfolgt in aller Regel am Standort mit den besten Rahmenbedingungen. Langfristig können radikale Innovationen also zu einer Verlagerung von Unternehmensteilen aus Oberösterreich führen, wenn es nicht gelingt, innovationsrelevante Strukturen am Standort zu halten und wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen anzubieten.

6.2 Anregungen zur Forcierung radikaler Innovationen

Auf Basis der analysierten Literatur sowie der Interviews mit oberösterreichischen Experten und Unternehmensvertretern lässt sich somit festhalten, dass die **regionale Wirtschafts- und Innovationspolitik** ein stärkeres Augenmerk auf radikale Innovationen und disruptive Technologien richten sollte, um die damit verbundenen Chancen für den Standort Oberösterreich zu erschließen.

Diese können seitens der öffentlichen Hand nur bedingt direkt stimuliert werden – vielmehr kann der **Staat indirekt wirken**, indem ein förderliches Umfeld geschaffen und strategische und praktische Anstöße gegeben werden.

Folgende **Ideen und Ansatzpunkte** können dazu eine Anregung geben:

- * **Sensibilisierung, Bewusstseinsbildung und Information:** Eine zentrale Aufgabe der regionalen Akteure ist es, auf relevante neue Entwicklungen aufmerksam zu machen. Auch können erfolgreiche Beispiele dazu dienen, Unternehmer stärker zu motivieren, die Chancen durch radikale Innovationen zu erschließen.

Folgende konkrete Maßnahmen könnten dazu gesetzt werden:

- Erfolgreiche radikale Innovationen verstärkt vor den Vorhang holen (ähnlich der Sonderkategorie für radikale Innovation beim Landespreis für Innovation)



- Sensibilisierung der Bevölkerung über die Chancen neuer Technologien und Geschäftsmodelle, insb. Aufklärung über Möglichkeiten und Grenzen in den breitenwirksamen Medien
- Einbindung von Multiplikatoren, insb. mit Zugang zur Managementebene in oberösterreichischen Unternehmen, da von der Unternehmensleitung die wesentlichen Weichenstellungen in Betrieben für radikale Innovationen ausgehen
- Aufzeigen der vielfältigen Geschäftschancen in „emerging industries“, zB anhand von schnell wachsenden Unternehmen („Gazellen“) oder Weltmarktführern in Nischenmärkten („Hidden Champions“)

*** Vermittlung von Know-how, Tools und Methoden:** Die Innovationsprozesse, -strukturen und -methoden von radikalen Innovationen unterscheiden sich maßgeblich von jenen inkrementeller Innovationen. Angeregt wird daher eine gezielte Vermittlung von Know-how, Tools und Methoden für radikale Innovationen insb. bei Klein- und Mittelbetrieben.

Dabei könnten die folgenden Aspekte besonders angesprochen werden:

- Anwendung von offenen Innovationsprozessen, kreativen Ideen- und Produktentwicklungsmethoden, interdisziplinären Teams u.dgl. – insb. in mittelständischen Unternehmen
- Kompetenzvermittlung und Forcierung von kreativen Innovationsmethoden wie zB Service Design durch Ausbau der bestehenden Plattformen und Initiativen sowie Förderfähigkeit im Rahmen öffentlicher Innovationsprogramme
- Motivation der Mitarbeiter, zB durch Anreizsysteme für kreative und „verrückte“ Ideen
- Vorleben von „out of the box“-Denken durch das Management
- Unternehmensinterne Maßnahmen mit Signalwirkungen wie bspw. Einsetzung eines „Creative Directors“ auch in produzierenden Unternehmen
- Simulation von „Angriffen“ auf das eigene Geschäftsmodell zur Identifikation von Schwachstellen und Weiterentwicklungspotenzialen
- Adaption der unternehmensinternen Strukturen (New Business Development, Spin-Outs etc.) bei gleichzeitiger Weiterentwicklung der Kernprodukte
- Gezielte Entwicklung von Geschäftsmodellinnovationen, Verbreitung der entsprechenden Konzepte und Tools



- Forcierung von Service Innovation und hybrider Wertschöpfung zur Entwicklung passfähiger Produkt-Service-Kombinationen (zB im Rahmen der „Service Offensive für Oberösterreich“)
- Transformation der Kernkompetenzen und des technologischen Know-hows auf andere Produkte, Branchen u.dgl. – evt. auch in Verbindung mit Unternehmen aus anderen Bereichen („cross-sektorale Innovationen“)

* **Start-Ups und Großunternehmen:** Wie bereits Clayton Christensen beschrieben hat, verfügen Start-Ups über besonders günstige Voraussetzungen in der Entwicklung radikaler Innovationen. Die Stärken von Großunternehmen liegen in der Hervorbringung inkrementeller Innovationen, Ressourcen und Marktzugängen.

Oberösterreich hat neben einer Vielzahl an Großbetrieben auch eine lebendige Start-Up-Szene. In der Verbindung dieser beiden Sphären liegen große Chancen für eine Win-Win-Situation, die durch folgende Schritte erschlossen werden könnte:

- Initiierung von modellhaften Kooperationsprojekten, Herausarbeitung der Win-Win-Situation und entsprechende Verbreitung zur Bewusstseinsbildung
- Einbeziehung relevanter Akteure, Stakeholder und Multiplikatoren mit Zugängen zu Start-Ups bzw. etablierten Unternehmen, insb. langfristig orientierten Familienbetrieben
- Proaktive Vernetzung von Großunternehmen und innovativen Start-Ups, zB durch interaktive Veranstaltungsformate; Etablierung einer Kooperationskultur
- Mobilisierung von privatem Beteiligungs- und Risikokapital¹⁹, da erfolgreiche Start-Ups auf externe Ressourcen angewiesen sind, und Information über Förderangebote der öffentlichen Hand (zB Haftungsübernahmen für privates Risikokapital)
- Aufzeigen der Chancen, die mit einem strategischen Rückzug der Gründer verbunden sind; Etablierung einer Kultur von „Serial Entrepreneurs“, die sich nach erfolgreichem Exit dem nächsten Gründungsprojekt zuwenden können

¹⁹ Aus Sicht eines erfolgreichen Gründers sind die entsprechenden Instrumente der öffentlichen Hand nicht für die Frühphase der Unternehmensentwicklung geeignet, da sie das Risiko kaum abdecken können und zudem hohe administrative Auflagen erfordern (Köppe 2014).



- * **Skills für radikale Innovation:** Der wichtigste Faktor bei Innovationen ist der Mensch. Der internationale Erfolg oberösterreichischer Unternehmen wäre ohne technologisch und wirtschaftlich kompetente, kreative und engagierte Fachkräfte nicht denkbar.

Radikale Innovation erfordert andere Fähigkeiten als inkrementelle Innovationen, wofür bereits in jungen Jahren das Fundament gelegt werden kann:

- Betonung der Schlüsselrolle der Mitarbeiter in Bezug auf radikale Innovationen und disruptive Technologien bei entsprechenden Kommunikationsmaßnahmen
- Konsequente Weiterführung der vielfältigen Aktivitäten zur Motivation junger Menschen für technisch-naturwissenschaftliche Berufe und eine selbständige Tätigkeit
- Spielerisches Wecken von Technikinteresse, Neugier und Gestaltungsfreude im Kindes- und Jugendalter sowie entsprechende Infrastrukturen zum „Basteln und Tüfteln“, zB Offene Technologiellabore, Kreativwerkstätten, 3D-Drucker an Schulen²⁰ etc.
- Aufzeigen der Chancen durch neue Technologien zur Verminderung der allgemeinen Technikskepsis, insb. durch die Berichterstattung in den Medien
- Verstärkte Vermittlung von betriebswirtschaftlichem Verständnis und Soft Skills insb. in technischen Ausbildungen, Ausweitung von interdisziplinärer und cross-sektoraler Zusammenarbeit im Rahmen von Schule und Studium

- * **Forschung und Technologie:** Erkenntnisse der Grundlagen- und angewandten Forschung sowie neue technologische Entwicklungen sind vielfach die Basis für radikale Innovationen.

Oberösterreich mit seinen forschungsaffinen Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verfügt auch hier über günstige Rahmenbedingungen, die gezielt in Hinblick auf radikale Innovationen und disruptive Technologien weiterentwickelt werden könnten:

- Konsequente Weiterverfolgung von thematischen Schwerpunkten und Exzellenzfeldern in der Forschung (zB Mechatronik, Kunststoff, IT, etc.)

²⁰ Ein vom Regionalmanagement initiiertes und dem BMVIT gefördertes Modellprojekt „3D-Drucker in der Schule“ läuft derzeit in ausgewählten Schulen in den Bezirken Gmunden und Vöcklabruck.



- Übertragung der damit verbundenen Kompetenzen in neue Anwendungsbereiche
- Intensivierung des mit dem strategischen Wirtschafts- und Forschungsprogrammes initiierten „Challenge-based approach“ in der Grundlagen- und angewandten Forschung
- Forcierung von Forschung zu Dienstleistungsinnovationen, Geschäftsmodellinnovationen u.dgl. sowie des diesbezüglichen Wissenstransfers in die Unternehmenslandschaft
- Attraktivierung von internationalen „Leuchttürmen“ und „Visionären“ in der Forschung
- Netzwerkbildung zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Intermediären in Zukunftsfeldern – „Plattform Industrie 4.0“ als Modellprojekt

* **Kulturelles Umfeld:** Das kulturelle Umfeld spielt aus Sicht der befragten Experten und Unternehmer eine zentrale Rolle. Ein offenes Mindset sowie ein starker „Entrepreneurial Spirit“ wie bspw. in den USA können wesentlich dazu beitragen, neue Ideen in Form radikaler Innovationen zu verwerten.

Mögliche Ansatzpunkte hierzu sind:

- Setzen von gezielten Maßnahmen zur Steigerung der Gründungsdynamik und des „Entrepreneurial Spirit“, Verbesserung der Rahmenbedingungen und Supportstrukturen, Vermittlung von unternehmerischen Kompetenzen²¹
- Steigerung der öffentlichen Sichtbarkeit und Wertschätzung von Start-Ups als Treiber radikaler Innovationen und disruptiver Technologien
- Proaktive Vernetzung von innovativen Start-Ups mit Großunternehmen (s.o.)
- Stärkung des innerbetrieblichen Unternehmergeistes („Intrapreneurship“) durch entsprechende Modelle
- Verstärkte Partizipation von jungen Unternehmen in Netzwerken, Kooperationen und Wissensflüssen

²¹ Detaillierte Maßnahmenvorschläge hierzu sind im Positionspapier „Wachstumsorientierte und innovative Unternehmensgründungen in Oberösterreich“ von Academia Superior und Junge Wirtschaft OÖ angeführt.



- Gezielte Unterstützung von gründungsunterstützenden Maßnahmen in ausgewählten Stärke- und Zukunftsfeldern (zB konsequente Umsetzung der diesbezüglichen Maßnahmen von „Innovatives Oberösterreich 2020“)

* **Innovationssystem:** Die Aktivitäten und Maßnahmen des intermediären Innovationssystems können ferner dahingehend weiterentwickelt werden, radikale Innovationen und disruptive Technologien stärker zu unterstützen. Großteils sind die klassischen innovationspolitischen Instrumente auf inkrementelle Innovationen ausgerichtet, die die Basis des wirtschaftlichen Erfolges bilden. Eine Ausweitung monetärer Förderungen auf radikale Innovationen wäre ein problematisches Unterfangen und aus Sicht der befragten Experten nur bedingt zielführend.

Dennoch bestehen einige Möglichkeiten und konkrete Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung des Innovationssystems:

- Aufzeigen von aktuellen Trends und Entwicklungen sowie der damit verbundenen Marktchancen, um insb. KMU über relevante Veränderungen des Marktumfeldes zu informieren
- Intensive Zusammenarbeit mit Interessenvertretungen, Think Tanks, wissenschaftlichen Einrichtungen, um Umfeldentwicklungen frühzeitig zu identifizieren (zB jährlicher „Trend-Report Oberösterreich“, „Zukunftssymposium“ o.ä.)
- Aktive Vernetzung von Unternehmen unterschiedlicher Branchen zur Stimulierung cross-sektoraler Innovationen
- Kommunikation der bestehenden Förderinstrumente mit Relevanz für radikale Innovationen (zB Finanzierungsinstrumente, Förderung von Machbarkeitsstudien, Kooperationsprojekten und Vorhaben zur Weiterentwicklung der Unternehmensstrategie)
- Ermittlung von Best Practices für Maßnahmen zur Verbreitung neuer Innovationsmethoden
- Prüfung der Möglichkeiten zur Adaption des Förderwesens für Forschung und Innovation in Hinblick auf die gezielte Entwicklung radikaler Innovationen nach dem Motto: „Radikal innovative Förderungen für radikale innovative Unternehmen!“ (zB Innovationsgutscheine, Kreativchecks, Förderlotterien, Programme für Unternehmen mit besonderem Potenzial für radikale Innovationen, sektorspezifische Innovationsforen unter Einsatz von kreativen Methoden und Open Innovation Tools, ...)



Radikale Innovationen und disruptive Technologien

- Ausweitung der innovationsorientierten öffentlichen Beschaffung, etwa zur Praxiserprobung neuer Produkte, Demonstrations- und Referenzprojekte für radikal innovative Unternehmen nach dem Motto *„Der erste Kunde ist der schwierigste“*.
- Bewusste Verschränkung der Innovationsnetzwerke wie Cluster, Netzwerke, thematische Initiativen („Industrie 4.0“, „Smart Plastics“, Leitbau etc.) sowie gezielte Einladung von radikal innovativen Start-Ups
- Passfähige Servicierung und Unterstützung von radikal innovativen „Gazellen“
- Mobilisierung von privatem Kapital für Investments in Start-Ups und radikal innovative Geschäftsmodelle, zB durch steuerliche Absetzbarkeit von frühphasigen Investitionen in innovative Unternehmen durch Privatpersonen, Stiftungen und Fonds



Literatur- und Quellenverzeichnis

- Bergsmann, Martin (2014). Experteninterview, Baumgartenberg.
- Bundesregierung der Republik Österreich (2011). Vom Innovation Follower zum Innovation Leader - Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation, Wien.
- Bundesregierung der Republik Österreich (2013). Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013 – 2018, Wien.
- Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft & Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie [BMWFV & BMVIT] (2014). Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2014, Wien.
- Business Panel on future EU innovation policy (2009). Reinvent europe through innovation, Brüssel.
- Christensen, Clayton (1997). The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firmst o Fail, Harvard Business School Press, Boston.
- Europäische Kommission [EU-KOM] (2010a). EUROPA 2020. Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum, Brüssel.
- Europäische Kommission [EU-KOM] (2010b). Leitinitiative der Strategie Europa 2020 Innovationsunion. Europäische Kommission, Brüssel.
- Europäische Kommission [EU-KOM] (2011a). High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies - Final Report, Brüssel.
- Europäische Kommission [EU-KOM] (2011b). Horizon 2020-The Framework Programme für Research and Innovation, Brüssel.
- Gotsch, Matthias (2012). Innovationsaktivitäten wissensintensiver Dienstleistungen, Wiesbaden.
- Govindarajan, Vijay/Kopalle, Praveen (2006). Disruptiveness of innovations: measurement and an assessment of reliability and validity, in: Strategic Management Journal, Volume 27, Issue 2, 189–199.
- Haindl-Grutsch, Joachim (2014). Experteninterview, Linz.
- Industriellenvereinigung [IV] (2008). Innovationsnetzwerke in Österreich – Auf dem Weg zu einem neuen Verständnis von Innovation im 21. Jahrhundert, Wien.



Radikale Innovationen und disruptive Technologien

Kirchgeorg, Volker/Achtert, Markus/Großes Schmidt, Hanno (2010). Pathways to Innovation Excellence. Study by Arthur D. Little, Brüssel.

Köppe, Robert (2014). Experteninterview, Linz.

Köster, Andreas/Wagner, Roland (2009). Radikale Innovation vs. inkrementelle Innovation. Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin.

Kurz, Heinz (2008). Innovation und „schöpferische Zerstörung“ – Schumpeter über die Haupttriebkraft des wirtschaftlichen Wandels, Graz.

Lindofer, Bruno (2014). Experteninterview, Linz.

Lisbon Council (2012). Accounting for Progress: How to Measure Innovation and Entrepreneurship. Expertendialog des Lisbon Council, Brüssel

Meyer, Jens-Uwe (2012). Radikale Innovationen Mini Book.

McKinsey Global Institute (2013). Disruptive technologies: Advances that will transform life, business and the global economy, New York.

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung & Statistisches Amt der Europäischen Union [OECD & Eurostat] (2005). Oslo Manual – Guidelines for collecting and interpreting innovation data, 3rd Edition, Paris.

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [OECD] (2010a). The OECD Innovation Strategy, Paris.

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [OECD] (2010b). SMEs, Entrepreneurship and Innovation, Paris.

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [OECD] (2013). The App Economy, Paris.

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung [WIFO] (2009). Expertise zum EPR-Jahresprogramm mit Schwerpunkt „Innovative Gazellen“, Wien.

Piller, Frank/Gülpen, Christian/Lüttgens, Dirk (2014). Kreativität im Business – Treibstoff für Innovation. IMIO – Das Magazin für Innovation, Organisation und Management, Heft 1/2014.

Pöchlhammer Innovation Consulting [P-IC] (2011). Erhebung der Eigentumsverhältnisse der Top 250-Unternehmen in Oberösterreich und ihre wirtschaftspolitische Bedeutung. Studie im Auftrag der Industriellenvereinigung Oberösterreich, Linz.



- Pöchhacker Innovation Consulting [P-IC] (2013). Oö. Gazellen - Schnell wachsende industrieorientierte Unternehmen in Oberösterreich. Studie im Auftrag der Industriellenvereinigung Oberösterreich, Linz.
- PriceWaterhouseCoopers [PWC] (2012). Emerging industries – Report on the methodology for their classification and on the most active, significant and relevant new emerging industrial sectors. Study conducted by PriceWaterhouseCoopers on behalf of the European Commission, Brussels.
- Pro Inno Europe (2007). Mini Study – Skills for Innovation. A Project for DG Enterprise and Industry, Manchester.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung in Österreich [RFTE] (2009). Strategie 2020, Wien.
- Rennings, Klaus/Markewitz, Peter/Vögele, Stefan (2008). Inkrementelle versus radikale Innovationen am Beispiel der Kraftwerkstechnik. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, ZEW Discussion Paper No. 08-087, Mannheim.
- Rübig, Günter (2014). Experteninterview, Marchtrenk.
- Schachner-Nedherer, Josef (2014). Experteninterview, Linz.
- Schibany, Andreas/Streicher, Gerhard (2010). Vom 3%-Ziel zu radikalen Innovationen. tip policy brief 2010/03, Wien.
- Schienstock, Gerd/Matthias Werner/Oana Mitrea (2011): Wissensintensive Unternehmensdienstleistungen und ihre Rolle im österreichischen Innovationssystem, Graz.
- Technologie- und Marketinggesellschaft im Auftrag des Landes Oberösterreich [TMG] (2013). Innovatives Oberösterreich 2020 – Strategisches Wirtschafts- und Forschungsprogramm, Linz.
- Tellis, Gerard/Prabhu, Jaideep/Chandy, Rajesh (2009). Radical Innovation Across Nations: The Preeminence of Corporate Culture, in: Journal of Marketing, Vol. 73 (January 2009), 3-23.
- Tripsas, Mary (2014). Who are we? Organizational Identity and Technological Disruption. Vortrag bei der Session „Challenge Disruptive Innovation: Strategies for successful coping“ im Rahmen der Technologiegespräche des Europäischen Forums Alpbach, 22.8.2014, Alpbach.



Radikale Innovationen und disruptive Technologien

Toner, Phillip (2011). Workforce Skills and Innovation. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2011/01, Paris.

Wieland, Thomas (2004). Innovationskultur – theoretische und empirische Annäherung an einen Begriff. Münchner Zentrum für Wissenschafts- und Technikgeschichte, München.



Anhang A: Befragte Experten

Name	Organisation	Funktion
Dr. Martin Bergsmann	HUECK FOLIEN GmbH Initiative Smart Plastics	Geschäftsführer Sprecher
DI Dr. Joachim Haindl-Grutsch	Industriellenvereinigung Oberösterreich	Geschäftsführer
Dr. Robert Köppe	isiQiri technologies GmbH	Chief Scientist
DI Bruno Lindorfer	Oö. Technologie- und Marketinggesellschaft Land OÖ	Geschäftsführer Technologiebeauftragter
DI Günter Rübzig	Rat für Forschung und Technologie für Oberösterreich RÜBIG GmbH & Co KG	Vorsitzender Geschäftsführer
Mag. Josef Schachner-Nedherer	Wirtschaftskammer Oberösterreich, Abt. Wirtschaftspolitik	Referent