

**Die volkswirtschaftliche  
Bedeutung des «Switzerland  
Innovation Park Zürich»**

**November 2020**

**Auftraggeber**

Switzerland Innovationspark Zürich

**Editor**

BAK Economics AG

**Ansprechpartner**

Michael Grass

Geschäftsleitung, Leiter Branchen- und Wirkungsanalyse

T +41 61 279 97 23

[michael.grass@bak-economics.com](mailto:michael.grass@bak-economics.com)

**Redaktion**

Silvan Fischer

Michael Grass

Klaus Jank

**Impressum**

BAK Economics AG

Güterstrasse 82

CH-4053 Basel

T +41 61 279 97 00

[info@bak-economics.com](mailto:info@bak-economics.com)

[www.bak-economics.com](http://www.bak-economics.com)

**Copyright**

Copyright © 2020 by BAK Economics AG

# Inhalt

1	Motivation	P. <u>05</u>
2	Bedeutung von Innovation für Wachstum und Wohlstand	P. 09
3	Der Kanton Zürich im Innovationswettbewerb	P. <u>19</u>
4	Der Innovationspark Zürich IPZ im Portrait	P. <u>39</u>
5	Analyse der IPZ-Fokustechnologien	P. <u>43</u>
6	Economic Footprint IPZ	P. <u>73</u>
7	Synthese: Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	P. <u>85</u>
8	Anhang	P. <u>87</u>

## Eine Studie im Auftrag der Stiftung Switzerland Innovation Park Zürich

Die Stiftung «Switzerland Innovation Park Zurich» bezweckt den Aufbau und den Betrieb des Innovationsparks Zürich als Teil des nationalen Netzwerks «Switzerland Innovation». Die Stiftung wurde vom Kanton Zürich, der ETH Zürich und der Zürcher Kantonalbank gegründet. Heute gehören auch die Universität Zürich, die Empa, die Städte Dübendorf und Zürich sowie Vertreter von Unternehmen dem Stiftungsrat an



Kanton Zürich

**ETH** zürich



Zürcher  
Kantonalbank

### STIFTUNGSPARTNER



Universität  
Zürich UZH



**Empa**

Materials Science and Technology



Stadt Zürich

Stadt Dübendorf



# 1 Motivation

Im Zuge der Globalisierung haben sich die weltwirtschaftlichen Wachstumspole in Richtung der Schwellenländer verschoben. Die Wertschöpfungsketten haben sich globalisiert, westliche Volkswirtschaften mit teuren Sozialversicherungssystemen und überdurchschnittlichem Lohn- und Lebensstandard können im reinen Kostenwettbewerb nur noch schwer bestehen.

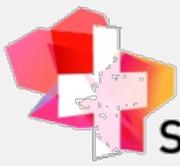
Um wettbewerbsfähig zu bleiben, sind v.a. international operierende Unternehmen am Standort Schweiz in besonderem Masse darauf angewiesen, sich durch hohe Qualität und Technologieführerschaft einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Der Schlüsselfaktor hierzu ist die Fähigkeit, neue Technologien, Verfahren, Produktionsprozesse und Produkte zu entwickeln und diese kommerziell umzusetzen. Kurzum: die Innovationsfähigkeit. Innovation gilt als zentraler Wachstumstreiber für die westlichen Volkswirtschaften. Zahlreiche empirische Studien haben den positiven Effekt von Innovation auf Wachstum und Wohlstand einer Volkswirtschaft nachgewiesen.

Entsprechend gibt es kaum ein Land, welches nicht auf höchster politischer Ebene eine High-Tech-Strategie oder Innovationsinitiative lanciert hat. Die Förderung von Innovationskapazität und Innovationstätigkeit ist auf den wirtschaftspolitischen Agenden schon längst ganz oben zu finden. Die Bildungspolitik ist in den meisten Ländern darauf ausgerichtet, die Innovationsfähigkeit zu stärken, und in zahlreichen Volkswirtschaft gibt es mittlerweile steuerliche Anreizsysteme für innovationsintensive Unternehmen.

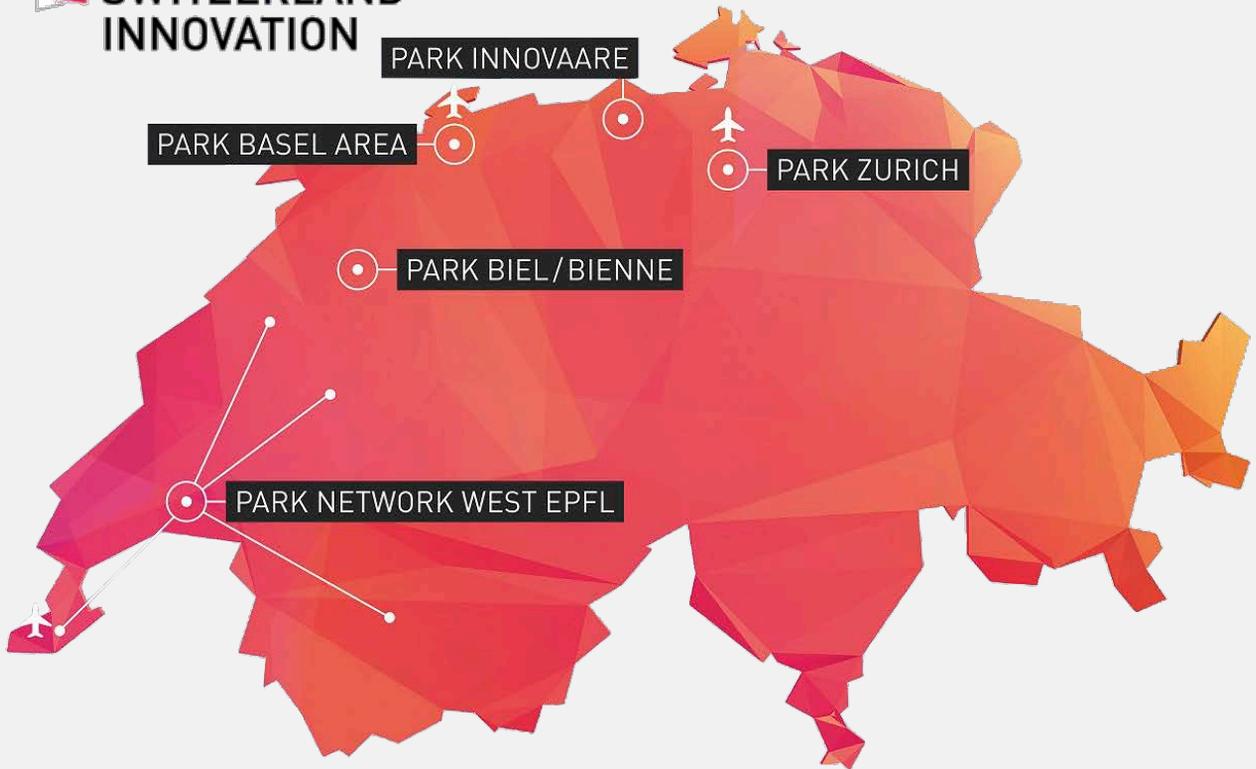
In der Schweizer Wirtschaftspolitik legt man traditionell Wert auf die Schaffung innovationsfördernder Rahmenbedingungen. Auch der Stärkung der Humankapitalbasis wird ein wesentlicher Beitrag zur Steigerung des gesamtwirtschaftlichen Innovationspotenzials beigemessen. Die Schweiz investiert viel in ihre Bildungsinfrastruktur und verfügt mit der ETH über eine der renommiertesten Forschungsinstitutionen der Welt. Mit der Umsetzung der Steuerreform (STAF) im Jahr 2020 verfügt die Schweiz zudem über ein innovationsfreundliches Steuersystem, welches sowohl Investitionen in Forschungs- und Entwicklung (F&E-Abzug) als auch Innovationsleistungen (Patentbox) steuerlich begünstigt.

Darüber hinaus sollen mit dem Schweizerischen Innovationspark private Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen in der Schweiz gesichert und ausgebaut werden. Mit dem Ansatz, fertig erschlossene Grundstücke und Geschossflächen im Umfeld bestehender Hochschulen und Unternehmen bereitzustellen, soll die Attraktivität der Schweiz für internationale Forschungs- und Entwicklungseinheiten erhöht und die Position der Schweiz im internationalen Standortwettbewerb verbessert werden.

Das nationale Netzwerk «Switzerland Innovation Park» besteht aus fünf Standorten. Einer davon ist in Zürich. Die Stiftung «Switzerland Innovation Park Zürich» wurde vom Kanton Zürich, der ETH Zürich und der Zürcher Kantonalbank gegründet. Heute gehören auch die Universität Zürich, die Empa, die Städte Dübendorf und Zürich sowie Vertreter von Unternehmen dem Stiftungsrat an.



## SWITZERLAND INNOVATION



Mit der Totalrevision des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes wurde 2012 die gesetzlichen Grundlagen für die Unterstützung des Bundes zugunsten des Schweizerischen Innovationsparks geschaffen. Die bestehenden Förderinstrumente des Bundes für Forschung und Innovation stehen grundsätzlich auch für Aktivitäten an Standorten des Schweizerischen Innovationsparks zur Verfügung. Um die Realisierung des Innovationsparks zu unterstützen, sieht der Bund als zusätzliche Massnahmen eine Bürgschaft des Bundes sowie die Abgabe von Grundstücken im Besitz des Bundes (zu marktüblichen Baurechtzinsen) vor.

Die Ziele von Switzerland Innovation sind:

- Realisierung erfolgreicher Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen privaten Unternehmen, den Schweizer Hochschulen sowie weiteren Forschungspartnern
- Generierung von Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen aus dem In- und Ausland;
- Ansiedlung von Firmen und Forschungspartnern aus dem In- und Ausland, welche Arbeitsplätze schaffen und neue marktfähige Produkte, Dienstleistungen und Prozesse entwickeln;
- Schaffung einer Plattform zur beschleunigten Umsetzung von Forschungsergebnissen in marktfähige Lösungen;
- Schaffung von attraktiven Rahmenbedingungen für Forschungsgruppen und Start-Ups als Katalysatoren für die Ansiedlung etablierter Firmen;
- Sicherung der Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit durch klare Kompetenzprofile an den Standorten sowie durch exzellente Rahmenbedingungen und Dienstleistungen.

# Der Innovationspark Zürich IPZ

Auf dem Areal des ehemaligen Militärflugplatzes Dübendorf soll der Innovationspark Zürich als einer von fünf Standorten der nationalen Initiative «Switzerland Innovation» entstehen. Das Areal des Flugplatzes Dübendorf bietet das insgesamt 230 ha und soll in eine Dreifachnutzung mit Innovationspark, militärischer Bundesbasis und zivilem Flugfeld überführt werden. Dem Kanton Zürich sollen dafür 70 ha Land übergeben werden, mit der Auflage, dass auf dem Areal ein Innovationspark entstehen soll.



## Studie zur volkswirtschaftlichen Bedeutung des Innovationsparks Zürich IPZ

Im Mittelpunkt der vorliegenden Studie steht einerseits die Frage, welche Auswirkungen der IPZ auf die Positionierung als Hochtechnologiestandort hat. Ausgehend von der Analyse aktuellen Position des Kantons im Innovationswettbewerb wird im Rahmen einer Technologieanalyse untersucht, welche Chancen die vorgesehenen Fokustechnologien des IPZ bieten und welche Unternehmen (und Standorte) in der Forschungs- und Entwicklung in diesen Gebieten gegenwärtig führend sind.

Bisher wurden Entwicklungsarbeiten des IPZ von privaten Investoren vorfinanziert. Für die Weiterführung der Planungs- und Vorbereitungsarbeiten braucht es einen Verpflichtungskredit des Kantons Zürichs. Der Verpflichtungskredit wird im Wesentlichen benötigt, um Baurechte zu erwerben, Erschliessungsarbeiten zu leisten sowie den Betrieb der «Stiftung Innovationspark Zürich» sicherzustellen.

Für die Steuerzahler entsteht aus dem Verpflichtungskredit eine effektive Belastung von rund 30 Millionen Franken. Diesen Kosten steht ein volkswirtschaftlicher «Return» entgegen, der v.a. in der Stärkung der Innovationskraft und des langfristigen Wachstumspotenzials besteht. Davon abgesehen entstehen mit dem Bau und dem Betrieb des IPZ konkrete volkswirtschaftliche Effekte in Form von Wertschöpfung und Arbeitsplätzen. Diese werden im Rahmen einer makroökonomischen Wirkungsanalyse ermittelt.



Quelle: HRS

## 2 Bedeutung von Innovation für Wachstum und Wohlstand

Innovation und technologischer Fortschritt sind als die wichtigsten Motoren für Wachstum und Wohlstand anerkannt. «Innovation» ist hierbei kein klar definiertes Objekt oder eine klar definierte Tätigkeit. Vereinfacht gesagt bedeutet Innovation die Entwicklung und kommerzielle Umsetzung entweder neuer Produkte oder neuer Technologien (mit denen die Produktqualität verbessert oder die Produktion effizienter gemacht werden können). Auch wenn man bei «Produkten» und «Technologien» zuerst an Güter oder Ausrüstungen denken, umfassen die Begriffe explizit auch Dienstleistungen, bspw. neue Bankinglösungen durch die Anwendung digitaler Technologien.

Der Innovationsprozess ist vielschichtig und vielstufig und kann in ganz unterschiedlichen Formen ablaufen. Die Messung der Innovationsleistung ist deshalb schwierig und fokussiert meistens auf quantitative Vergleiche verschiedener Indikatoren auf entweder der Inputseite (bspw. F&E-Ausgaben) oder der Outputseite (bspw. Patente) des Innovationsprozesses.



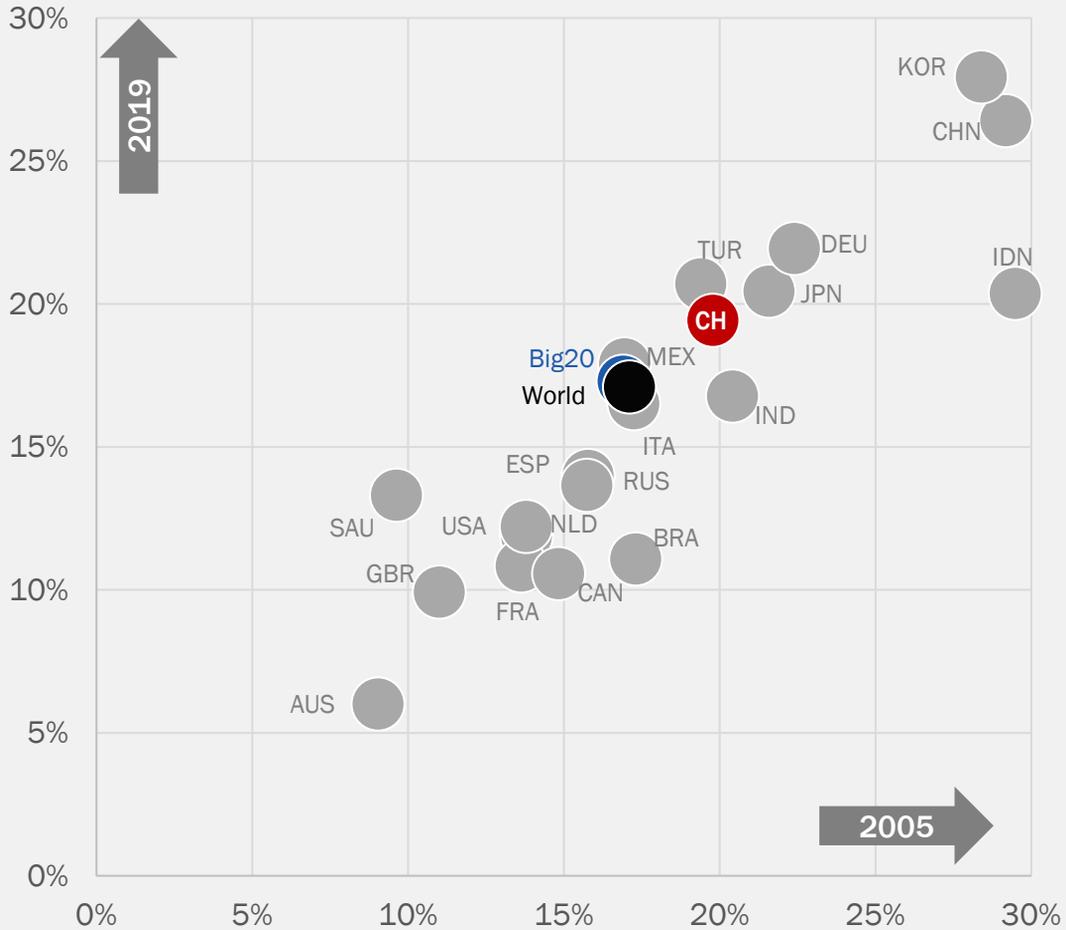
Ein messbares Ergebnis von Innovation ist die Steigerung der Produktivität, die anhand volkswirtschaftlicher Statistiken gemessen werden kann. So weisen bspw. in der Schweiz innerhalb der Industrie jene Branchen, die sich durch eine hohe Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auszeichnen, eine zweieinhalb mal so hohe Arbeitsplatzproduktivität auf wie die restlichen Branchen. Da neben Innovation und technologischem Fortschritt auch noch die Kapitalintensität eine wichtige Bestimmungsgröße der Arbeitsplatzproduktivität ist, sind diese Unterschiede zwischen den Branchen allerdings nicht unbedingt vollständig auf die Innovationsdifferenziale zurückzuführen.

**Besonders innovationsintensive Branchen weisen eine 2.5 mal so hohe Produktivität auf wie die restlichen Branchen.**

# Hintergrund

## Internationale Entwicklung des Industrialisierungsgrads

Anteil der Industriewertschöpfung an der Gesamtwirtschaft 2005 und 2019



Quelle: BFS, BAK Economics

# Re-Industrialisierung moderner Prägung

Das grosse Wachstumspotenzial innovativer Branchen hat dazu geführt, dass spätestens seit der Finanzkrise 2009 in zahlreichen Volkswirtschaften eine Re-Fokussierung auf die Industrie zu beobachten ist und die Wiederbelebung der Industrie wieder auf den wirtschaftspolitischen Agenden der grossen Volkswirtschaften steht.

David Cameron, formulierte bspw. damals als Premierminister von Grossbritannien, man müsse den Realinvestitionen und der Industriewertschöpfung wieder mehr Augenmerk schenken:

*«What we need to happen in Britain is a rebalancing of the economy, [...] towards business investment, manufacturing, making things again»  
David Cameron*

Selbstredend meinte der britische Premierminister David Cameron nicht die Wiederbelebung der klassischen britischen Industriezweige, sondern eine Re-Industrialisierung moderner Prägung, eine Fokussierung auf Innovation und High-Tech.

Nachdem in den Jahren zwischen den beiden Finanzkrisen im ersten Jahrzehnt des Jahrhunderts in zahlreichen westeuropäischen Staaten eine stetige De-Industrialisierung stattgefunden hatte, stabilisierte sich der Anteil der Industrie am Bruttoinlandsprodukt (BIP) in den vergangenen 10 Jahren wieder. Der Trend zur De-Industrialisierung wurde gestoppt (Vgl., Abbildung auf der voranstehenden Seite).

Die Schweiz gehört zu den Ländern mit einem überdurchschnittlich starken industriellen Kern und weist einen Industrieanteil am BIP in Höhe von 19 Prozent auf. Unter den 20 Ländern mit dem weltweit grössten Bruttoinlandsprodukt weisen lediglich sechs Länder eine höhere Industriequote auf. Darunter befinden sich mit China, Japan, Südkorea und Deutschland vier Staaten, die in Bezug auf den technologischen Fortschritt zu den grössten Konkurrenten der Schweiz gezählt werden.

# Hintergrund

## Technologieklassifikation von Branchen

Um darzulegen, wie sich Bedeutung und Performance innerhalb des Branchenspektrums gegliedert nach Innovationsgrad unterscheiden, wurden die Branchen nach dem Kriterium der Innovationsintensität in vier Gruppen unterteilt. Die Klassifikation der OECD bildet die Grundlage für diese Unterteilung und unterscheidet vier Branchengruppen: High-Technology, Medium-High-Technology, Medium-Low-Technology und Low-Technology. Die Einstufung der einzelnen Branchen nach Innovationsintensität erfolgt anhand der F&E-Ausgaben relativ zur Produktion sowie der F&E-Ausgaben relativ zur Bruttowertschöpfung. Die Herleitung der Kategorien erfolgte auf Basis eines multiplen Länder-Samples (13 OECD-Länder) und reflektiert daher eine internationale Durchschnittsperspektive.

High-Tech	Medium-High-Tech	Medium-Low-Tech	Low-Tech
Pharmaindustrie	Kokerei, Chemie (Basischemie *)	Glas, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	Nahrungsmittel, Getränke, Tabak
Elektronische und optische Erzeugnisse (u.a. Uhren*, Elektromedizinische Geräte*)	Gummi und Kunststoffe	Metallerzeugung und -bearbeitung	Textilien, Bekleidung,
Sonstiger Fahrzeugbau (u.a. Flugzeugbau, Schienenfahrzeugbau)	Elektrische Ausrüstungen	Metallerzeugnisse	Lederwaren und Schuhe
Forschung und Entwicklung (Agrochemie *)	Maschinenbau	Reparatur und Installation Maschinen und Ausrüstungen	Holzverarbeitung
	Fahrzeugbau		Papier
	Sonstige Waren (u.a. Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien *)		Druck
			Möbel

Quelle: OECD, BAK Economics

\* Im BFS-Produktionskonto nicht ausgewiesen, stellt aber Variable des BAK Branchenmodells dar.

### Abgrenzungsproblematik

Die Kategorisierung von Branchen nach Technologiegrad stellt ein Durchschnittsbetrachtung dar, die nicht berücksichtigt, dass innerhalb mancher Branchen einzelne Segmente oder Unternehmen sehr innovationsintensiv sind. So gehört bspw. Nestlé – als Teil der Low-Tech-Branche «Nahrungsmittelindustrie» in der Schweiz zu den Unternehmen mit den meisten Patentanmeldungen. Eine ähnliche Abgrenzungsproblematik besteht in der Textil- und Bekleidungsindustrie, in der sich zahlreiche Unternehmen nur dank ihrer Innovationsfähigkeit im internationalen Markt behaupten können.

# High-Tech-Industrie als Wachstumstreiber

Der Schlüsselfaktor für die Re-Industrialisierung in verschiedenen hoch entwickelten Volkswirtschaften lag im technologischen Fortschritt. Auch in der Schweiz schritt die Technologisierung der Industrie in den vergangenen Jahren voran. Mittlerweile kann man mehr als die Hälfte der Industriewertschöpfung dem High-Tech-Sektor zurechnen (Vgl. Definition auf voranstehender Seite). Im Jahr 2008 – vor der Rezession der Wirtschaftskrise 2009 - lag der Anteil noch bei 43 Prozent.

Die Wachstumsanalyse zeigt, wie wichtig der High-Tech-Sektor in der Schweiz für das Wirtschaftswachstum ist: Mit einem durchschnittlichen jährlichen Wertschöpfungsplus von 5.3 Prozent zwischen 2008 und 2019 expandierte die High-Tech-Industrie in der Schweiz im dreifachen Tempo der Gesamtwirtschaft. Ohne das Wachstum der High-Tech-Industrie wäre der Industriestandort Schweiz im letzten Jahrzehnt geschrumpft.

Auch auf dem Arbeitsmarkt zeigt sich die Bedeutung der High-Tech-Industrie: Im Zuge der Globalisierung wurde in zahlreichen Industriebranchen Arbeitsplätze abgebaut. Dass in der Schweiz in den letzten 20 Jahren 2019 dennoch unter dem Strich rund 7'000 zusätzliche Industriearbeitsplätze entstanden sind, ist alleine dem High-Tech-Sektor zu verdanken, der netto rund 74'000 neue Stellen generierte.

## Struktur und Wachstum der Industriewertschöpfung nach Technologiegrad

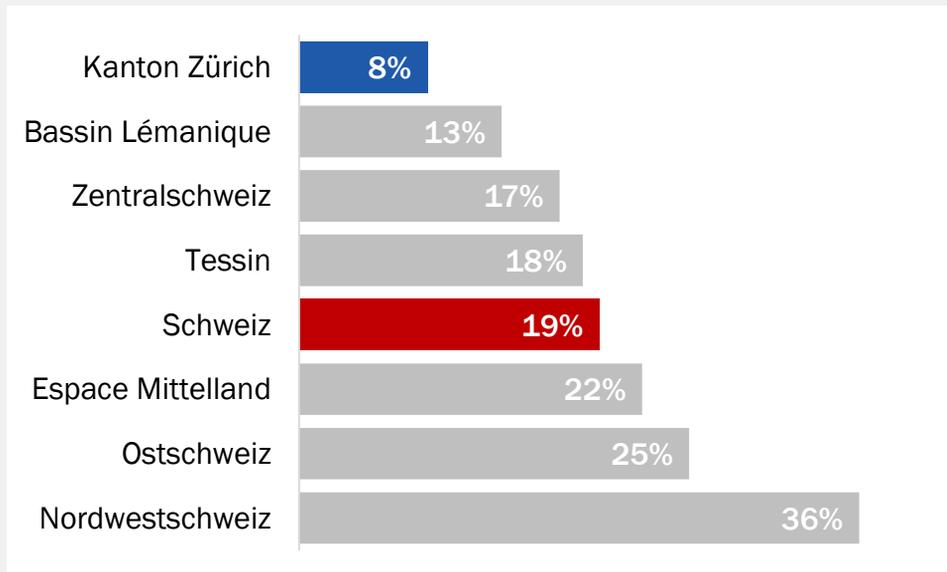
	Anteil an Industriewertschöpfung 2019	Jährl. reales Wachstum 2008-2019	Beitrag zum jährl. Industriewachstum 2008-2019
Low-Tech	16%	-0.9%	-0.2%
Medium-Low-Tech	14%	-1.6%	-0.3%
Medium-High-Tech	18%	-0.1%	-0.1%
High-Tech	52%	5.3%	2.5%
Quelle: BAK Economics		Gesamte Industrie	2.0%

**Ohne das Wachstum des High-Tech-Sektors wäre der Werkplatz Schweiz geschrumpft**

# Hintergrund

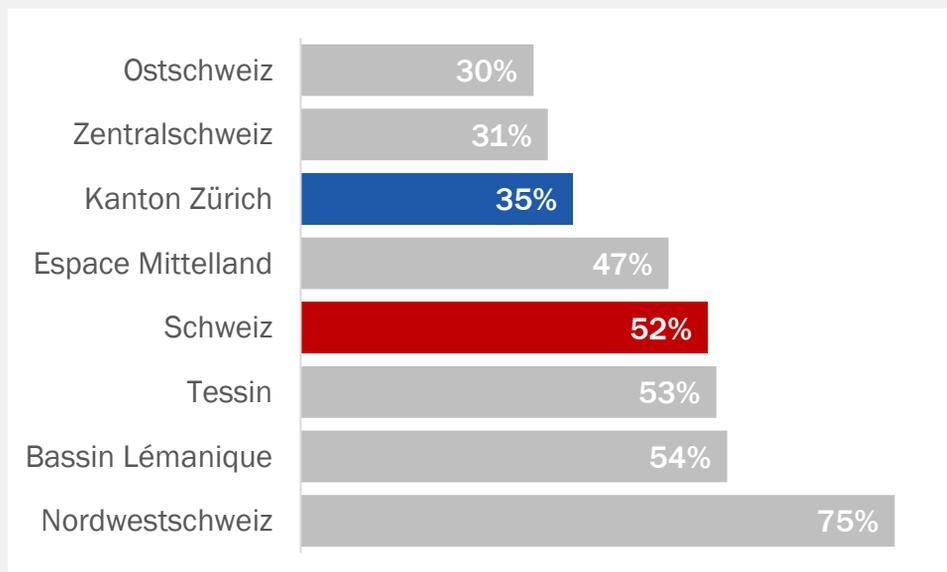
## Industrie und High-Tech-Industrie in den Schweizer Grossregionen

### Anteil der Industriewertschöpfung an der Gesamtwertschöpfung 2019



Quelle: BAK Economics

### Anteil der High-Tech-Branchen an der Industriewertschöpfung 2019



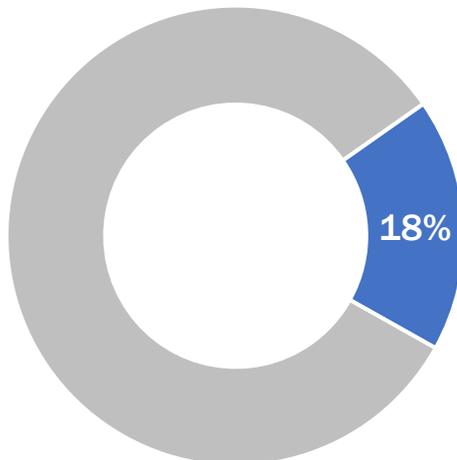
Quelle: BAK Economics

## (High-Tech-) Industrie in Zürich unterrepräsentiert

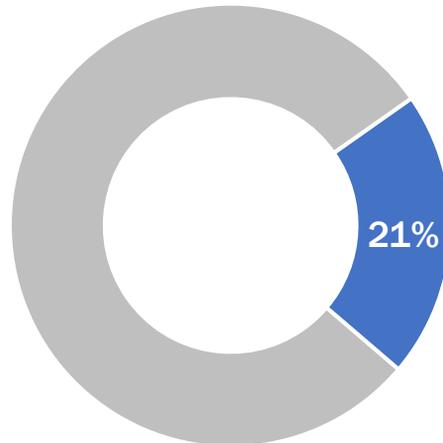
Der Kanton Zürich gilt als ökonomisches Zentrum der Schweiz und generierte im Jahr 2019 mehr als ein Fünftel des Schweizer Bruttoinlandsprodukts (21%). Der Vergleich mit dem Bevölkerungsanteil (18%) weist auf eine überdurchschnittliche Wirtschaftskraft hin. Dank der guten Rahmenbedingungen ist Zürich als Standort für Firmenhauptsitze globaler Konzerne sehr beliebt. In Bezug auf die Branchenstruktur ist der Wirtschaftsstandort Zürich hauptsächlich als einer der wichtigsten Finanzplätze bekannt. Als Industriestandort hingegen ist der Kanton Zürich unterrepräsentiert und erwirtschaftet lediglich 9 Prozent der gesamten Schweizer Industriewertschöpfung. Im High-Tech-Sektor beträgt der Anteil des Kantons Zürichs gar nur 6 Prozent.

### Anteile des Kantons Zürich...

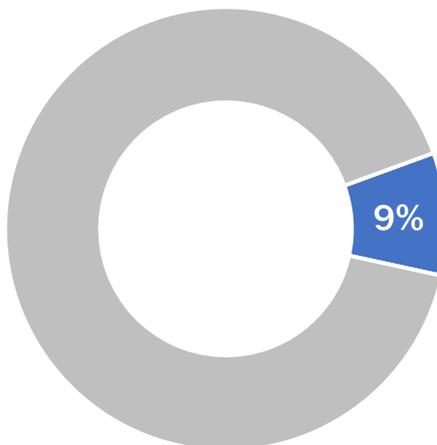
#### ... an der Schweizer Bevölkerung



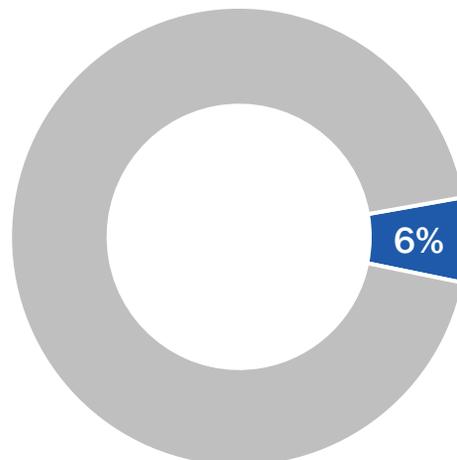
#### ... am Schweizer BIP



#### ... an der Schweizer Industrie



#### ... an der Schweizer High-Tech-Industrie



# Hintergrund

## Rolle des IPZ innerhalb des Innovations-Ecosystems



Quelle: BAK Economics

- Förderung der industriellen, wirtschaftlich relevanten Skalierung von Innovationstätigkeiten
  - Schaffung spezieller Infrastrukturen für flächen- und kooperations-intensive Bereiche wie Mobilität, Raumfahrt, Aviatik, Robotics, Greentech oder New Materials.
  - IPZ-Fokustechnologien haben einen Anknüpfungspunkt an Forschungskompetenzen der regionalen Hochschulen.
  - Geographische Nähe zu zahlreichen innovationsrelevanten Institutionen (Hochschulen und Forschungsinstitute) und Strukturen (bspw. ICT-Cluster).
  - Der IPZ positioniert sich innerhalb der Innovationslandschaft als Verbindungsstück zwischen Hochschulen, Forschungsinstituten, Start-Up-Szene sowie forschender Industrie.
- ➔ **Die bestehenden Stärken des Wissens- und Forschungsstandorts Zürich können mit dem IPZ noch stärker genutzt bzw. in Wert gesetzt werden.**

## Wichtige Rahmenbedingungen für Innovation

Staatliche Förderung von Innovation setzt als allererstes bei der Bildungspolitik an. Die akademische Basis dient als Anknüpfungspunkt für die universitäre Forschung sowie als Talentpool für die forschende Privatwirtschaft. Ausserdem führt eine regionale Hochschullandschaft zu einem hohen allgemeinen Bildungsstand. Das ist deshalb von Bedeutung, weil man bei der Kommerzialisierung von Inventionen auch sehr gut ausgebildetes Personal in fachfremden Domänen (Wirtschaft, Recht, etc.) benötigt.

Um im Innovationswettbewerb mithalten zu können, benötigen die Unternehmen Spitzenforscher und Fachkräfte. Um diese global rekrutieren zu können, ist ein guter Zugang zu den internationalen Arbeitsmärkten von grosser Bedeutung. Weitere wichtige Rahmenbedingungen für innovative Aktivitäten bestehen im Bereich des Steuersystems (Anreize für Innovationstätigkeit).

Gerade für Start-Ups spielen darüber hinaus der Zugang zu verschiedenen Finanzierungsmöglichkeiten (Venture Capital, Business Angels), lokale Supportorganisationen sowie regulatorische Aspekte (Start-Up-Regulierung) eine Bedeutung.

Neben all diesen spezifischen Rahmenbedingungen sind für die Ansiedlung von forschenden Unternehmen auch die allgemeinen Standortbedingungen relevant. Hierzu gehören bspw. die makroökonomische und politische Stabilität, die Verkehrsinfrastruktur und Erreichbarkeit sowie die Lebensqualität.

## Aufwertung des regionalen Innovations-Ecosystems

Der Kanton Zürich zeichnet sich als renommierter Hochschulstandort aus und schneidet bei den meisten der oben genannten Standortfaktoren sehr gut ab. Mit der Realisation des Innovationsparks Zürich könnte man das bestehende Ecosystem nochmals aufwerten und gezielt die bestehenden Stärken des Wissens- und Forschungsstandorts nutzen.

Die mit dem IPZ avisierten Fokustechnologien haben einen Anknüpfungspunkt an Forschungskompetenzen der regionalen Hochschulen. Diese Hochschulen sollen ebenfalls in den IPZ geholt werden. Dadurch können Synergien genutzt und der Wissens- und Technologietransfer in die Privatwirtschaft erhöht werden. Durch die Nähe zu weiteren Forschungsinstitutionen (Empa, PSI) oder komplementären lokalen Technologie-Clustern (ICT) wird dieser Effekt nochmals verstärkt.

Mit dem IPZ entsteht ein Technologiepark mit grossen Flächenkapazitäten. Dadurch kann eine kritische Masse bzw. hohe Dichte an ähnlichen Forschungsaktivitäten erreicht werden. Ausserdem ermöglichen die hohen Flächenkapazitäten, dass der gesamte Prozess von Erforschung über Testing, Prototyping bis zum Engineering am gleichen Ort stattfinden kann.

## Das Wichtigste in Kürze

- Innovation und technologischer Fortschritt sind als die wichtigsten Motoren für Wachstum und Wohlstand anerkannt. Die Bedeutung der Innovation wird zukünftig noch weiter zunehmen.
- Der Schlüsselfaktor für die Re-Industrialisierung in verschiedenen hoch entwickelten Volkswirtschaften lag im technologischen Fortschritt. Auch in der Schweiz schritt die Technologisierung der Industrie in den vergangenen Jahren voran, der Trend zur De-Industrialisierung wurde gestoppt.
- Der Kanton Zürich gilt als ökonomisches Zentrum der Schweiz und generierte im Jahr 2019 mehr als ein Fünftel des Schweizer Bruttoinlandsprodukts (21%). Als Industriestandort hingegen ist der Kanton Zürich unterrepräsentiert und erwirtschaftet lediglich 9 Prozent der gesamten Schweizer Industriewertschöpfung. Im High-Tech-Sektor beträgt der Anteil des Kantons Zürichs gar nur 6 Prozent. Hier besteht für den Kanton Zürich ein enormes Wachstumspotenzial.
- Im Hinblick auf die Steigerung des regionalen Wachstumspotenzials stellt die Stärkung des Standorts durch eine gezielte Förderung von innovationsintensiven Industrieaktivitäten einen wichtigen Bestandteil der strategischen Weiterentwicklung des regionalen Branchenportfolios dar. Dadurch kann man an die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts steigern und künftig noch stärker am hohen Wachstum der High-Tech-Industrien partizipieren.
- Darüber hinaus können mit einem stärkeren High-Tech-Sektor die bestehenden Trümpfe des Bildungs- und Wissensstandorts Zürich noch besser ausgespielt werden, indem die Innovationsressourcen im industrienahen Bereich genutzt werden können. In vielen industriellen Forschungsbereichen spielt zudem die Verknüpfung mit ICT eine zentrale Rolle. Auch hier kann auf bestehende Stärken aufgebaut werden, schliesslich verfügt Zürich über ein starkes ICT-Cluster.
- Der Kanton Zürich zeichnet sich als renommierter und exzellenter Hochschulstandort aus und schneidet bei den meisten Standortfaktoren sehr gut ab. Das Umfeld ist sehr innovationsfreundlich. Mit der Realisation des Innovationsparks Zürich könnte das bestehende Ecosystem nochmals deutlich aufgewertet und gezielt die bestehenden Stärken des Wissens- und Forschungsstandorts genutzt werden.

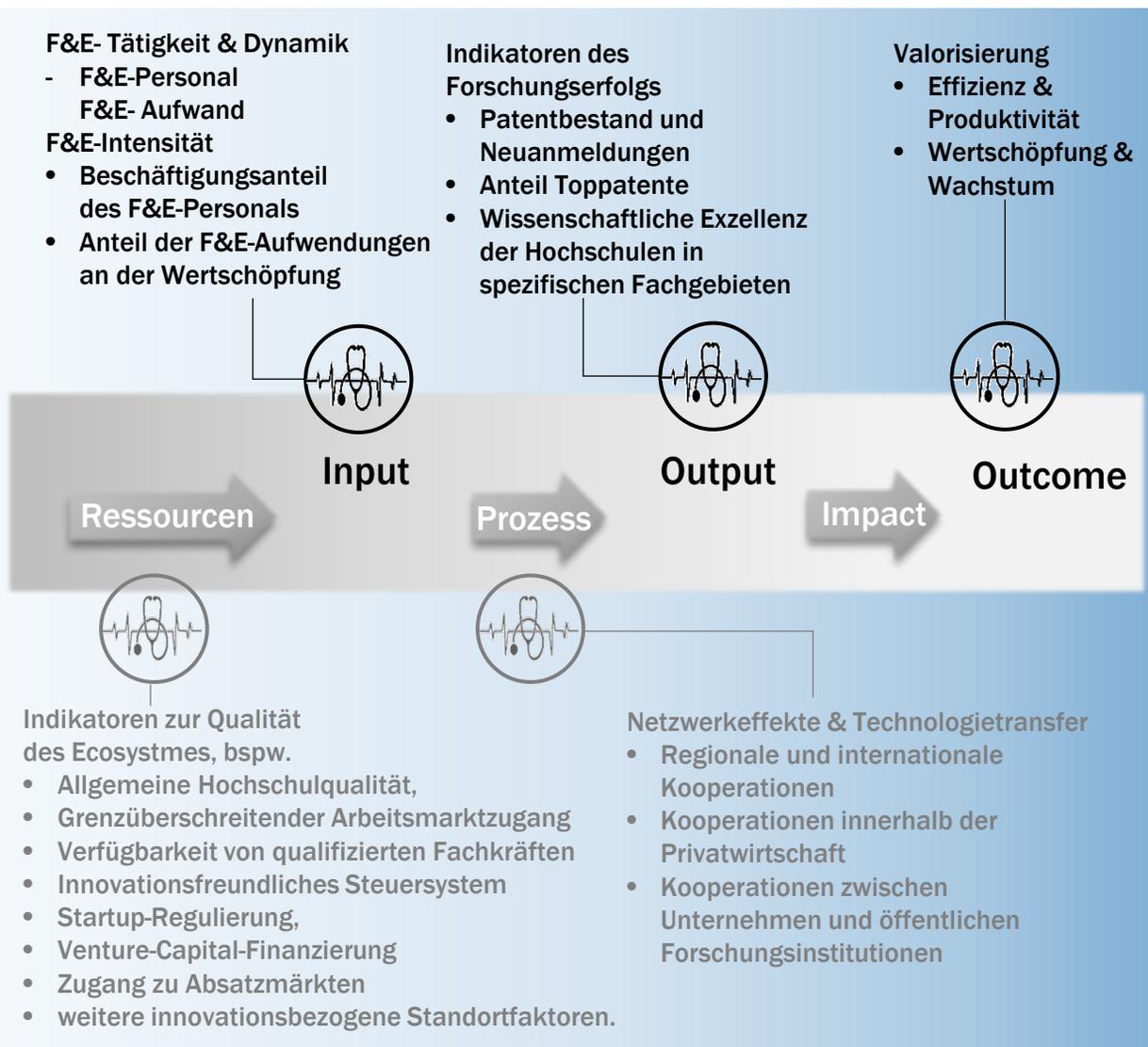
# 3 Der Kanton Zürich im Innovationswettbewerb

Mit dem Innovationspark IPZ soll in Zürich die die Vernetzung verschiedener Akteure im Bereich industrieller Forschung- und Entwicklung voran getrieben und damit die regionale Innovationskraft gestärkt werden. Dadurch kann auf lange Sicht der High-Tech-Sektor der Volkswirtschaft ausgebaut und damit das Wachstumspotenzial der regionalen Wirtschaft gehoben werden.



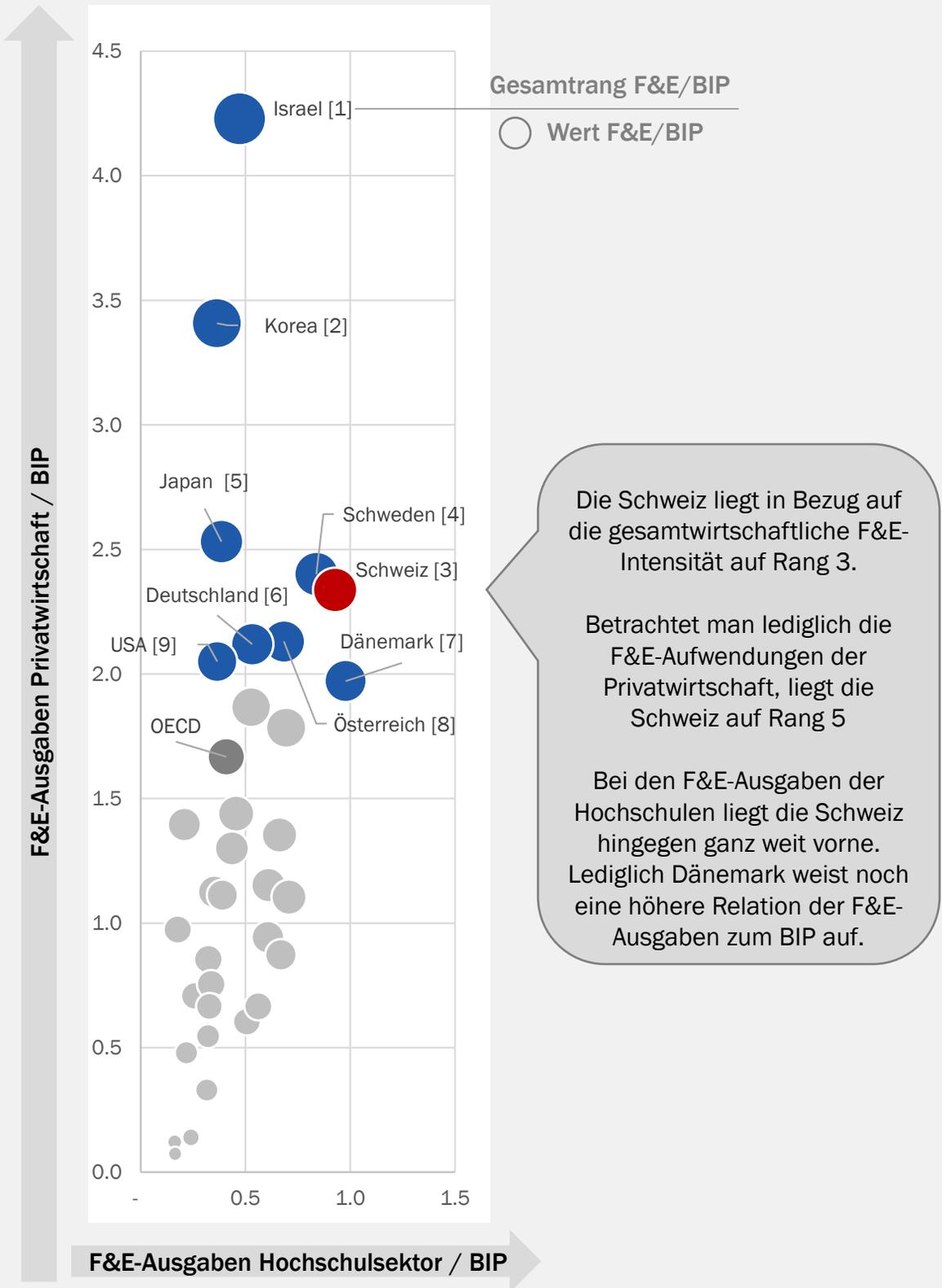
Im vorliegenden Kapitel möchten wir eine Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Position Zürichs im Innovationswettbewerb vornehmen. Da «Innovation» nicht direkt messbar ist, kann eine solche Einordnung nur indikativ erfolgen. Wir versuchen dabei, entlang eine stilisierten Innovationsprozesses anhand verfügbarer Indikatoren eine Einordnung der öffentlichen und privatwirtschaftlichen Innovationsaktivitäten und -erfolge im Kanton Zürich zu erhalten. Der Fokus liegt hierbei auf den Indikatoren zum Input und Output der Innovationstätigkeit.

## Die Vermessung der regionalen Innovationstätigkeit



# Hintergrund

## Forschungs- und Entwicklungsintensität im internationalen Vergleich



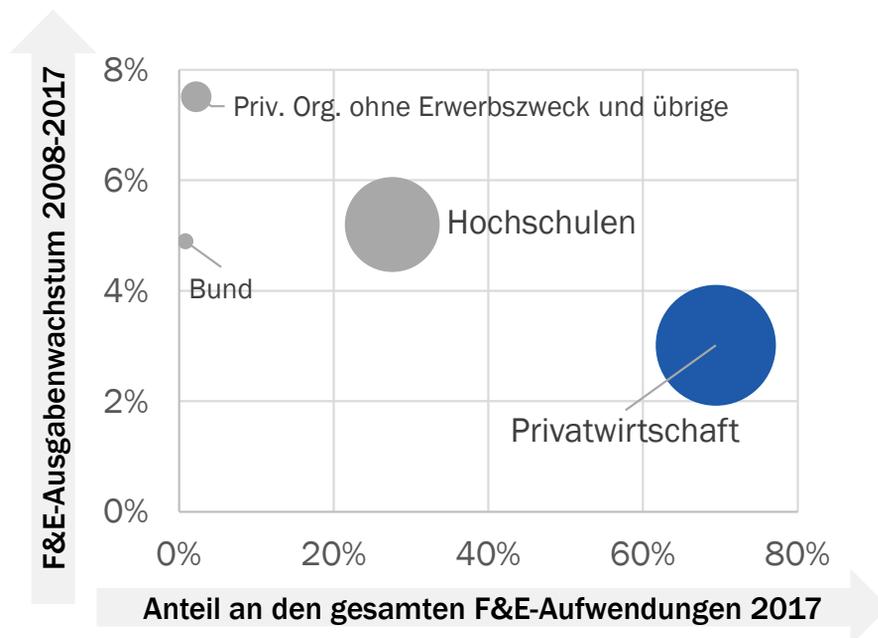
Quelle: BFS, BAK Economics

# Forschungslandschaft Schweiz

Im Jahr 2017 wurden in der Schweiz gesamthaft 22.5 Milliarden Franken für Forschung und Entwicklung ausgegeben. Die Privatwirtschaft und der Hochschulsektor sind die wichtigsten Akteure und trugen gemeinsam 97 Prozent der gesamten Aufwendungen.

Die Privatwirtschaft gab mit 15.6 Milliarden Franken (nur Intramuros-Aufwendungen) am meisten aus (69% gesamten F&E-Ausgaben). Im internationalen Vergleich liegt der Anteil der Privatwirtschaft an den Gesamtausgaben in der Schweiz leicht unter dem OECD-Durchschnitt (70%). Insbesondere in Israel (88%), Korea (79%) und Japan (79%) ist die Bedeutung der Privatwirtschaft in der Forschung und Entwicklung deutlich höher als hierzulande.

## Struktur und Wachstum der F&E-Aufwendungen in der Schweiz



Quelle: BFS, BAK Economics

Die Grösse der Blasen zeigt den Beitrag zum Gesamtwachstum an.

Der Hochschulsektor dehnte in der Schweiz seine Forschungs- und Entwicklungsausgaben zwischen 2008 und 2017 jährlich um durchschnittlich 5.2 Prozent aus, in der Privatwirtschaft nahmen die Ausgaben um 3.0 Prozent pro Jahr zu. Insgesamt stiegen die Aufwendungen zwischen 2008 und 2017 kumuliert um rund 31 Prozent an (3.7% pro Jahr). Das Bruttoinlandsprodukt stieg in dieser Zeit um 12.3 Prozent.

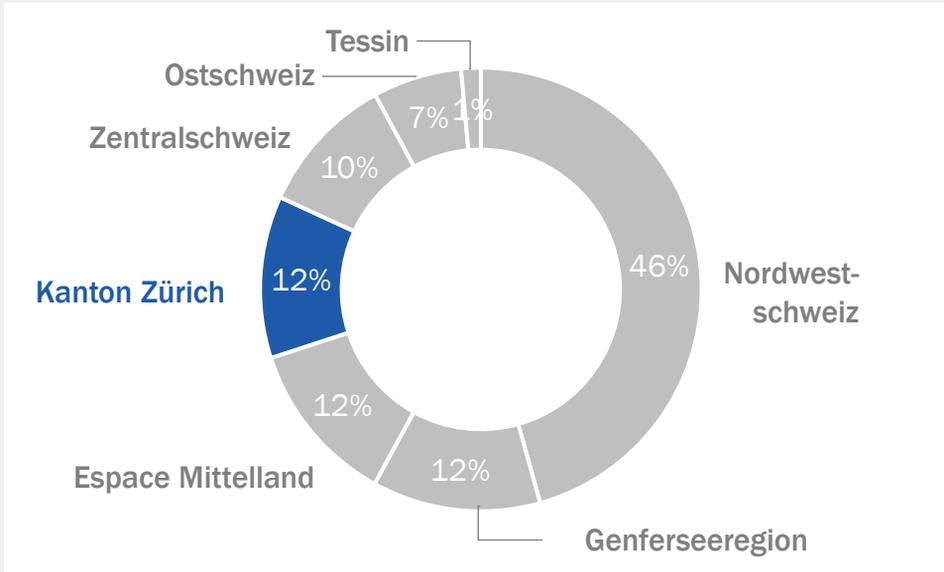
Die Forschungs- und Entwicklungsintensität der Schweizer Wirtschaft (in % des BIPs) stieg demnach deutlich an und lag 2017 bei 3.4 Prozent. Das ist hinter Israel (4.8%) und Korea (4.3%) der dritthöchste Wert der OECD-Länder, für welche diese Daten zur Verfügung stehen.

Vergleicht man die Zusammensetzung (vgl. Grafik auf der voranstehenden Seite), weist die Schweiz allerdings im Vergleich mit den besonders forschungsintensiven Ländern (Israel, Korea, Japan) ein deutlich niedrigeres Verhältnis von privatwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen und BIP auf. Der Anteil der Ausgaben des Hochschulsektors am BIP liegt hingegen nur in Dänemark noch (leicht) höher als in der Schweiz.

# Hintergrund

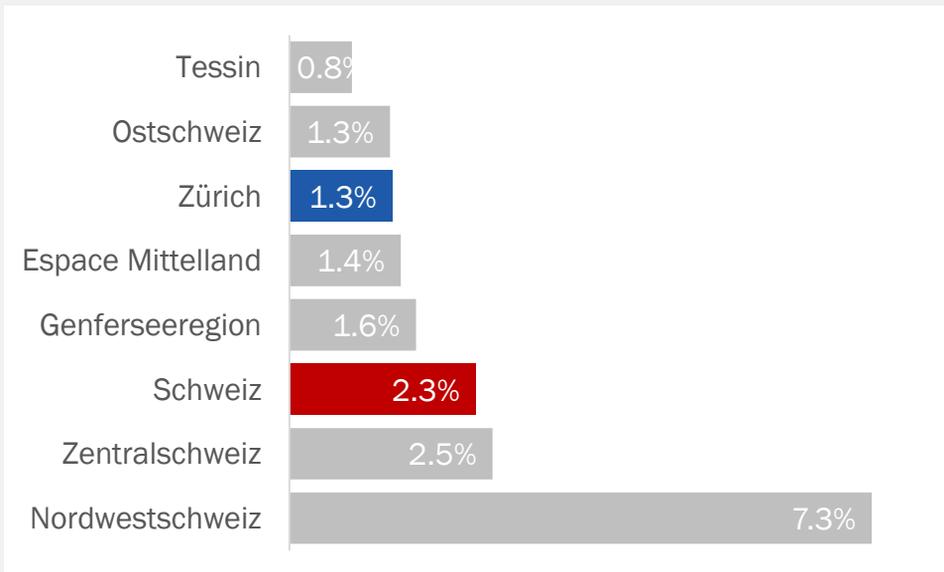
## Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in den Schweizer Grossregionen

Anteile an den privatwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Schweiz 2017



Quelle: BFS, BAK Economics

## Forschungs- und Entwicklungsintensität im innerschweizerischen regionalen Vergleich

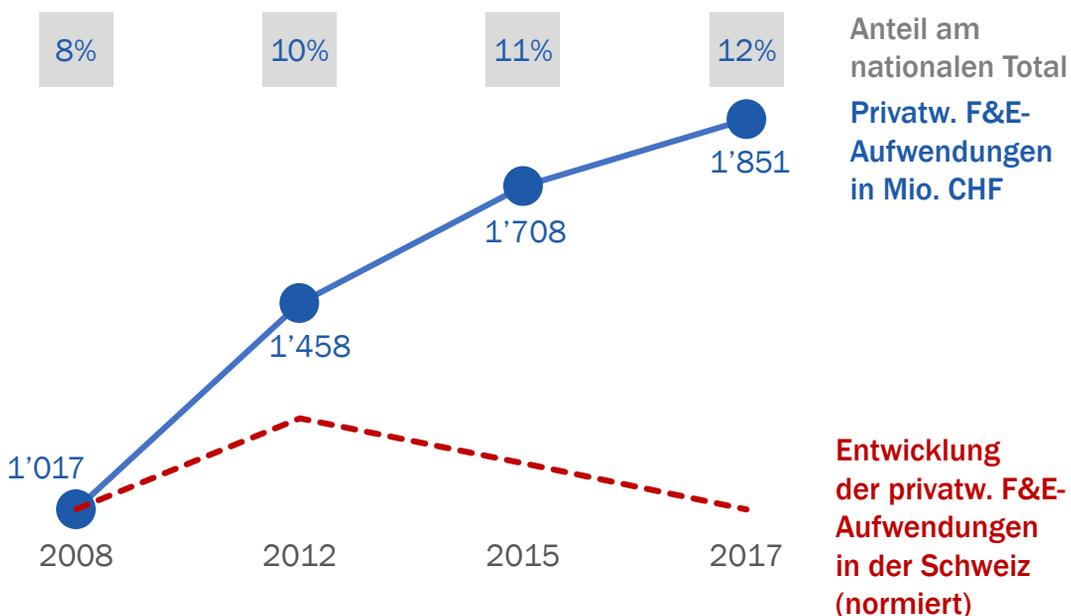


Quelle: BFS, BAK Economics

# F&E-Aufwendungen im Kanton Zürich

Die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Privatwirtschaft betragen im Jahr 2017 1'851 Millionen Franken. Die F&E-Dynamik lag seit 2008 spürbar höher als im nationalen Durchschnitt. Im Kanton Zürich stiegen die Aufwendungen um 6.9 Prozent pro Jahr, während die nationalen F&E-Aufwendungen im Jahr 2017 in etwa auf dem gleichen Level liegen wie 2008. Der Anteil der privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen am nationalen Total liegt im Kanton Zürich mit 12 Prozent aber immer noch deutlich unter dem Anteil am nationalen BIP. Gemessen an seinem wirtschaftlichen Gewicht sind die F&E-Aufwendungen der Unternehmen unterdurchschnittlich hoch, was sich einerseits mit der unterschiedlichen Bedeutung der Industrie sowie andererseits mit strukturellen Unterschieden innerhalb der Industrie (unterdurchschnittlicher Anteil High-Tech) erklären lässt.

## F&E-Aufwendungen der Privatwirtschaft im Kanton Zürich



Der Anstieg der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Privatwirtschaft vollzog sich im Kanton Zürich deutlich dynamischer als die Entwicklung der regionalen Gesamtwirtschaft (das kantonale nominale Bruttoinlandsprodukt stieg in dieser Periode im Durchschnitt um 1.0 Prozent). Die F&E-Intensität nahm also im Kanton Zürich spürbar zu.

## F&E-Aufwendungen der Privatwirtschaft in Prozent des Bruttoinlandsprodukts



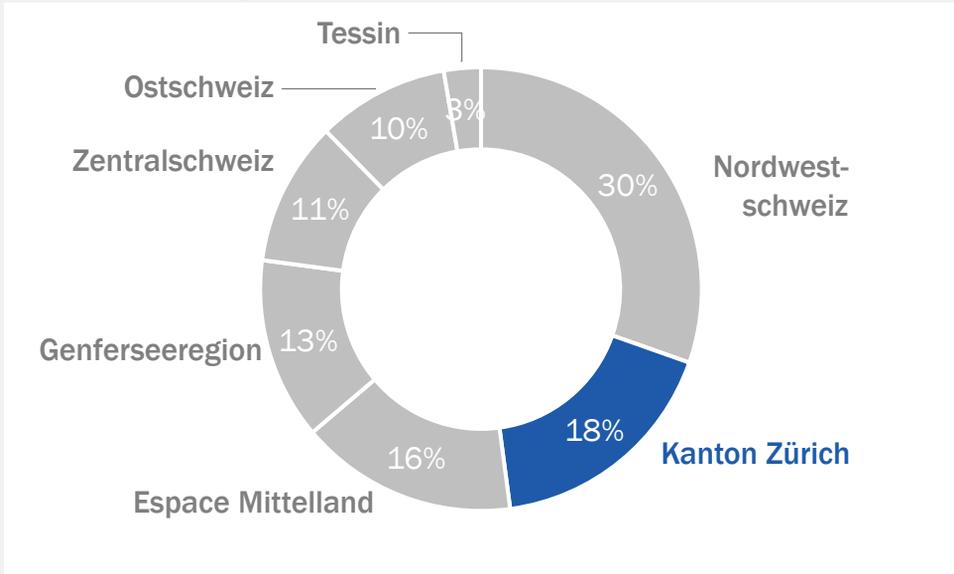
Trotz des überproportionalen Anstiegs der privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen liegen diese in Relation zum kantonalen BIP mit 1.3 Prozent immer noch deutlich niedriger als in den meisten Grossregionen der Schweiz – lediglich im Kanton Tessin ist noch ein signifikant niedrigerer Wert festzustellen (0.8%, Vgl. Abbildung voranstehende Seite).

Der nationale Durchschnitt ist allerdings sehr stark von der Nordwestschweiz getrieben (7.3%). Klammert man diese aus, ergibt sich im Schnitt ein Wert von 1.5%.

# Hintergrund

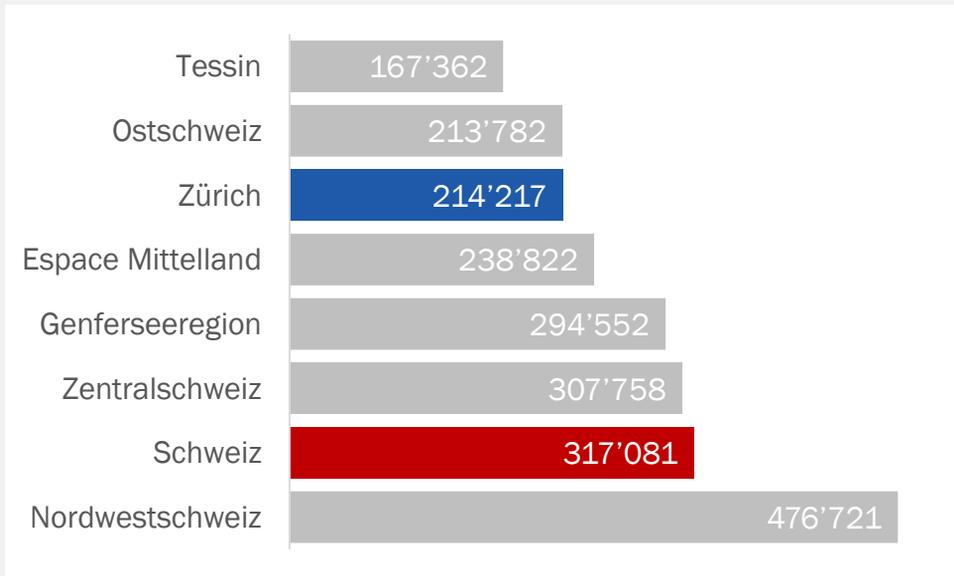
## F&E-Arbeitsplätze in den Schweizer Grossregionen

Anteile an den privatwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungs-Arbeitsplätzen der Schweiz 2017



Quelle: BFS, BAK Economics

Forschungs- und Entwicklungsausgaben je F&E-Arbeitsplatz (FTE) 2017

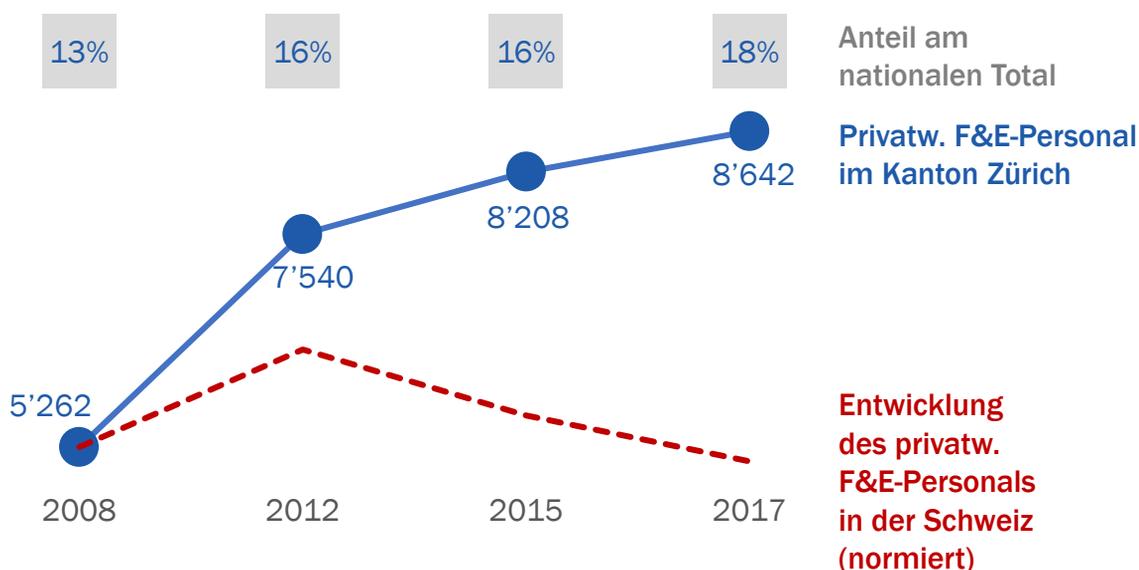


Quelle: BFS, BAK Economics

# F&E-Arbeitsplätze im Kanton Zürich

Neben den finanziellen Aufwendungen stieg auch die Zahl der privatwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeitsplätze im Kanton Zürich deutlich an, während auf nationaler Ebene ein leichter Rückgang gegenüber 2008 festzustellen ist. Im Jahr 2017 wurden im Kanton Zürich 8'642 Stellen registriert (FTE). Das entspricht einem Anteil von 18 Prozent der gesamten Forschungsarbeitsplätze der Schweiz.

## F&E-Personal der Privatwirtschaft im Kanton Zürich



## F&E-Aufwendungen je F&E-Arbeitsplatz



Im nationalen Durchschnitt wenden Unternehmen je Forschungsstelle rund 317'000 Franken auf. Gegenüber 2008 ist diesbezüglich ein leichtes Plus von 0.6 Prozent pro Jahr festzustellen.

Im Kanton Zürich sind die Aufwendungen je Arbeitsplatz etwa doppelt so stark angestiegen. Mit rund 214'000 Franken je FTE liegen die Werte aber immer noch deutlich unterhalb des nationalen Durchschnitts.

Auch bei dieser Kennzahl ist der nationale Durchschnitt sehr stark von der Nordwestschweiz getrieben, in welcher die durchschnittlichen Aufwendungen je Forschungsstelle bei 477'000 liegen. Klammert man die Nordwestschweiz aus, liegt der Mittelwert bei 247'000.

# Hintergrund

## Branchenklassifikation in der F&E-Statistik

### 1. Nahrungsmittel (NOGA, 11)

- Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln

### 2. Chemie (NOGA 19, 20)

- Kokerei und Mineralölverarbeitung
- Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Herstellung von gummi- und Kunststoffwaren

### 3. Pharma (NOGA 21)

- Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen

### 4. Metall (NOGA 24, 25)

- Metallerzeugung und -bearbeitung
- Herstellung von Metallerzeugnissen

### 5. Maschinen (NOGA 27, 28, 29, 30 (ohne 303))

- Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
- Maschinenbau
- Herstellung von Automobilen und Automobilteilen
- Sonstiger Fahrzeugbau

Ohne: Luft- und Raumfahrzeugbau

### 6. Hochtechnologieinstrumente

- Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen; Herstellung von Uhren
- Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und -geräten
- Luft- und Raumfahrzeugbau

### 7. ICT Produktion (NOGA 265, 267, 303)

- Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, sofern nicht bei Hochtechnologieinstrumente enthalten.

### 8. ICT Services (NOGA 465, 582, 61, 62, 631, 951)

- Grosshandel mit Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik
- Verlegen von Software
- Telekommunikation
- Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie
- Datenverarbeitung, Hosting und damit verbundene Tätigkeiten; Webportale
- Reparatur von Datenverarbeitungs- und Telekommunikationsgeräten

### 9. Forschung und Entwicklung (NOGA 72)

Unternehmen mit F&E als Schwerpunkt der wirtschaftlichen Tätigkeit; Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Forschung in den Bereichen

- Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
- Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften

### 10. Andere

(NOGA 5–9, 12–18, 23, 31, 32, 35–42, 53, 58 (ohne 582), 59–60, 69–71, 73, 75)

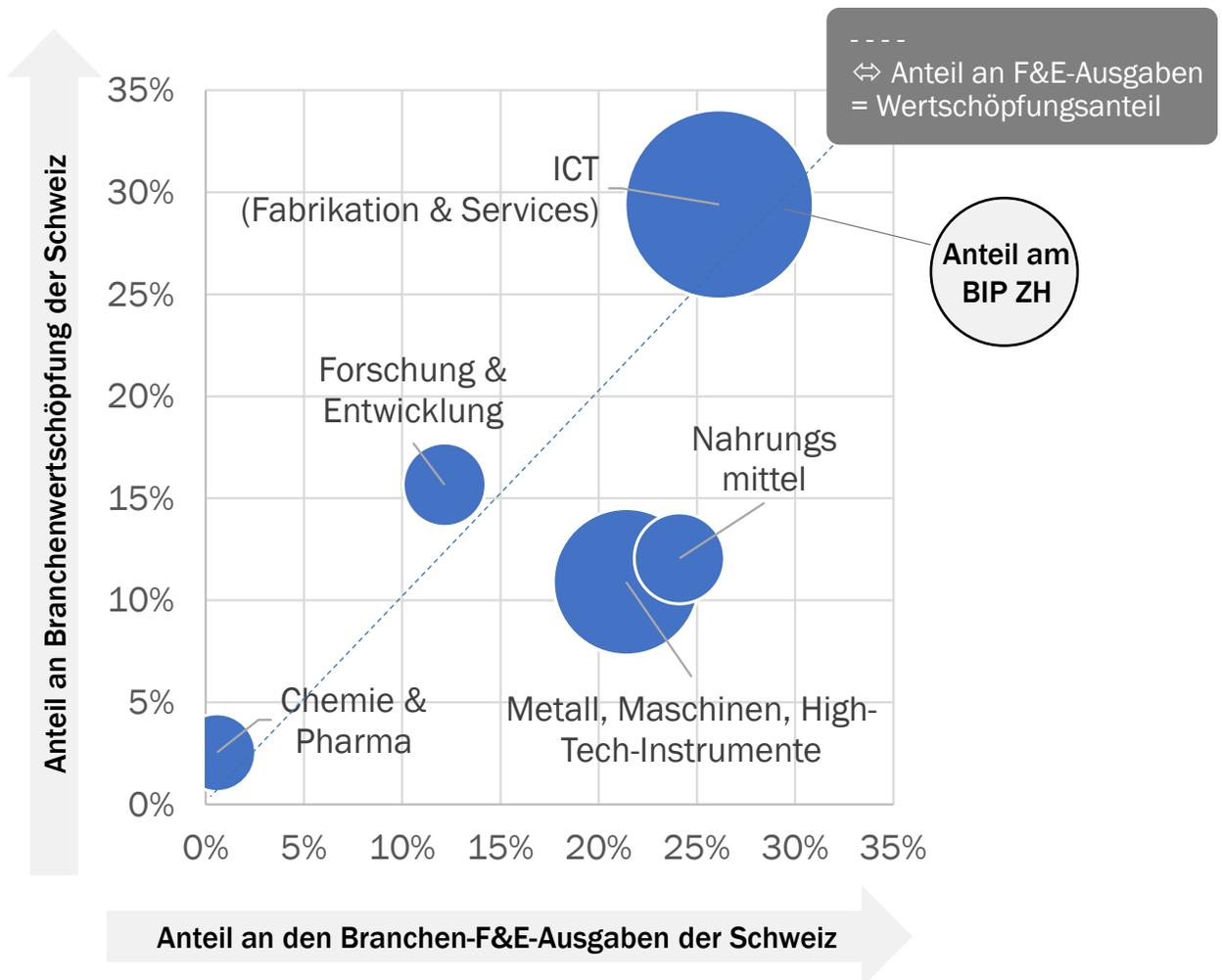
Quelle: BFS

# Branchenspezialisierung und Forschungsschwerpunkte im Kanton Zürich

Im Hinblick auf die sektorale Forschungsstruktur stellt sich die Frage, inwieweit diese konsistent mit der regionalen Branchenspezialisierung ist. Diesbezüglich zeigen sich für den Kanton Zürich keine grösseren Disbalancen:

- Im Bereich Chemie & Pharma, Forschungs- und Entwicklung sowie ICT liegen die Anteile an den nationalen F&E-Ausgaben nahe bei den entsprechenden Wertschöpfungsanteilen.
- In den Sektoren Nahrungsmittel sowie Metall, Maschinen und Hochtechnologieinstrumente besteht eine überdurchschnittlich hohe F&E-Intensität, d.h. dort liegen die Anteile an den F&E-Aufwendungen jeweils über den Wertschöpfungsanteilen.

## Anteile des Kantons Zürich in verschiedenen Branchen



Quelle: BFS, BAK Economics

# Hintergrund

## F&E-Aufwendungen in den Schweizer Grossregionen nach Branchen

Anteile an den privatwirtschaftlichen Intramuros Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 2017

	Espace Mittelland	Genfersee-region	Nordwest-schweiz	Ostschweiz	Tessin	Zentralschweiz	Zürich
Nahrungsmittel	28%	3%	19%	9%	2%	15%	24%
Chemie	8%	47%	13%	19%	3%	4%	6%
Pharma	2%	1%	94%	0%	1%	1%	0%
Metall	6%	6%	7%	43%	1%	1%	37%
Maschinen	30%	7%	16%	11%	3%	18%	14%
Hochtechnologieinstrumente	22%	10%	4%	15%	0%	23%	25%
ICT (Fabrikation)	6%	7%	7%	9%	0%	54%	17%
ICT (Dienstleistungen)	13%	20%	7%	4%	3%	8%	45%
Forschung und Entwicklung	13%	10%	51%	2%	2%	10%	12%
Andere	22%	36%	10%	7%	1%	6%	18%
<b>Total</b>	<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>46%</b>	<b>7%</b>	<b>1%</b>	<b>10%</b>	<b>12%</b>

Quelle: BFS, BAK Economics

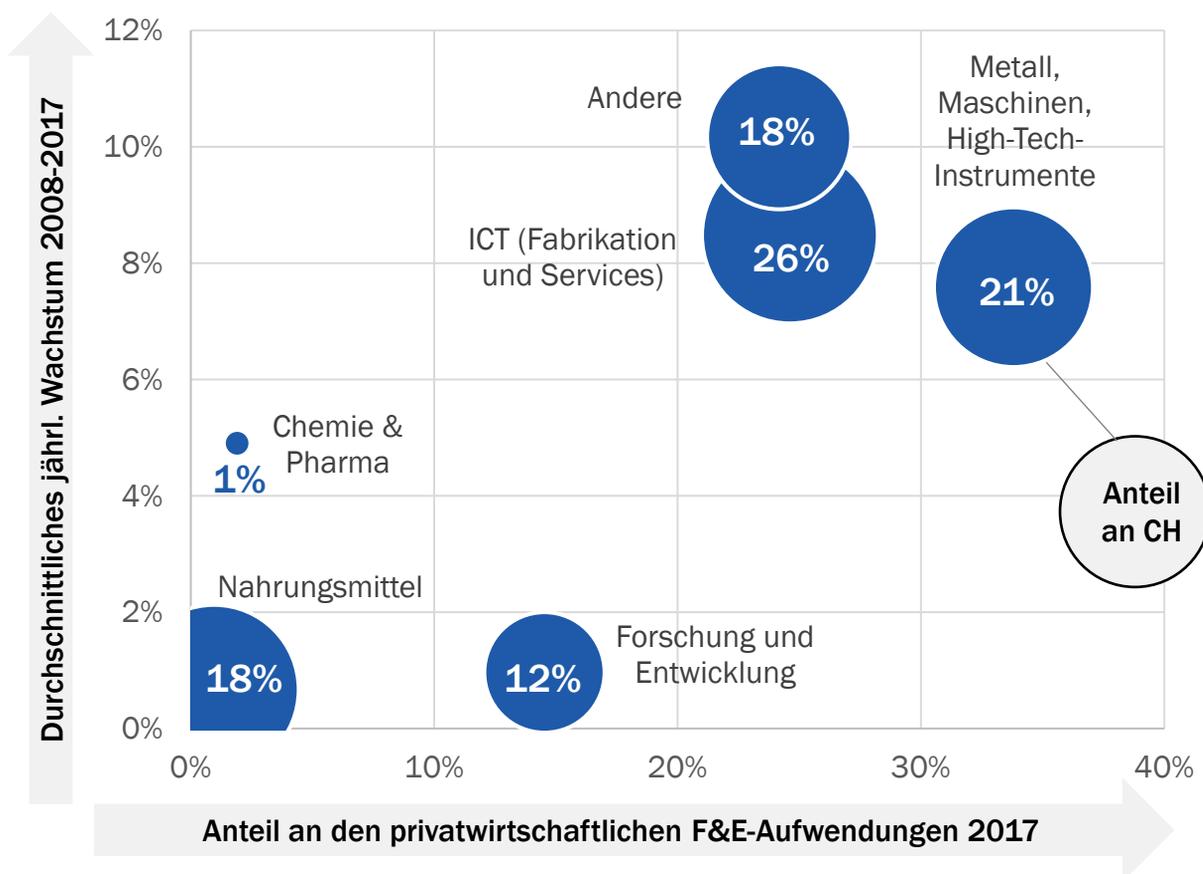
# Forschungsschwerpunkte im Kanton Zürich

Der Forschungsschwerpunkt liegt im Kanton Zürich im Investitionsgüterbereich (Metall, Maschinen und High-Tech-Instrumente) sowie im ICT-Sektor (Fabrikation und Services) - in diesen beiden Bereichen sind zusammen 58% der gesamten F&E-Ausgaben angesiedelt.

An der Grösse der Kreise und den darin enthaltenen Prozentzahlen ist zu erkennen, dass der Forschungsplatz Zürich in diesen Branchen (im nationalen Kontext) bereits eine wichtige Rolle einnimmt. Der Anteil an den nationalen F&E-Ausgaben liegt mit 21 Prozent (Investitionsgüter) und 26 Prozent (ICT) deutlich höher als im Durchschnitt (12%) und liegt auf bzw. über dem Niveau der wirtschaftlichen Gesamtbedeutung des Kantons (Anteil am Schweizer BIP = 21%).

Die Analyse der F&E-Daten weist also darauf hin, dass der Technologiefokus des IPZ genau dort ansetzt, wo man im Kanton Zürich bereits über Kompetenzen verfügt und die Unternehmen bereits in (national) bedeutendem Ausmass Forschung- und Entwicklung betreiben.

## Wachstum der privatwirtschaftlichen Intramuros-F&E-Aufwendungen im Kanton Zürich nach Wirtschaftszweig, 2008-2017



Quelle: BFS, BAK Economics

# Hintergrund

## Auswahl der internationalen Vergleichsregionen

Für den internationalen Innovationsvergleich wurden zehn wichtige High-Tech-Regionen aus Europa, Asien und den USA ausgewählt. Die Auswahl wurde dabei auf Grundlage einer Mischung von geographischen und technologischen Kriterien getroffen. Aufgrund der teils deutlichen Unterschiede bei den Bevölkerungszahlen wird im internationalen Vergleich bei einigen Indikatoren auf Pro-Kopf-Vergleiche zurückgegriffen.

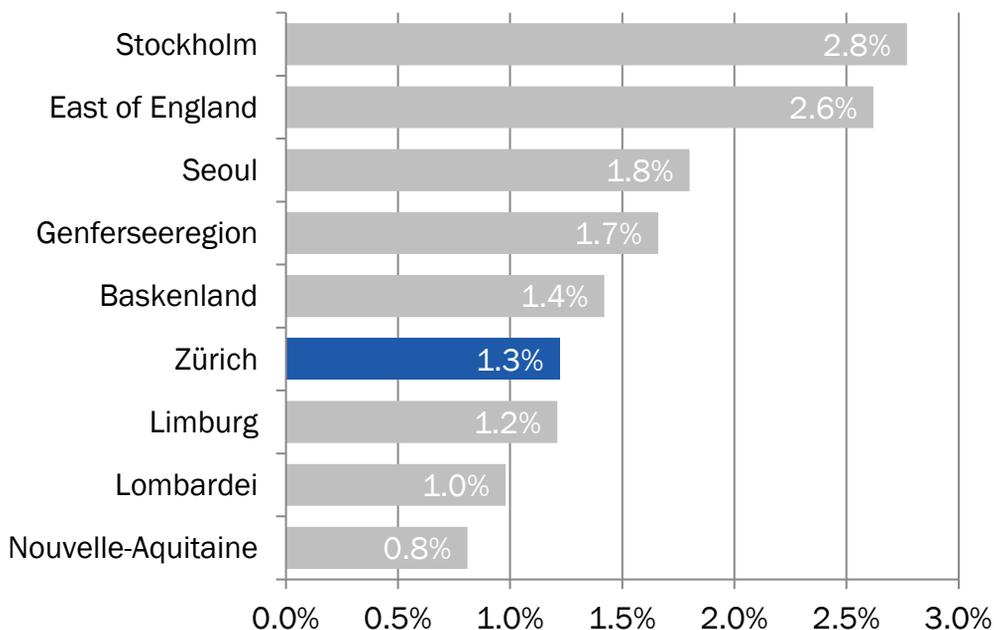
	Land	Wichtigste Stadt	Bevölkerung (2019) in Mio.
Kanton Zürich	Schweiz	Zürich	1.5
Genferseeregion	Schweiz	Genf	1.6
Linz-Wels-Steier	Österreich	Linz	1.0
Limburg	Niederlande	Maastricht	1.1
Baskenland	Spanien	Bilbao	2.2
Stockholm	Schweden	Stockholm	2.3
München	Deutschland	München	2.9
Nouvelle-Aquitaine	Frankreich	Bordeaux	6.0
East of England	England	Cambridge	6.2
Lombardei	Italien	Mailand	10.1
San Francisco Bay Area	USA	San Francisco	8.7
Seoul	Südkorea	Seoul	9.7

Quelle: BAK Economics

## Zürich im internationalen Vergleich: F&E

Auch im internationalen Vergleich zeigt sich für Zürich eine unterdurchschnittliche Forschungsintensität. In Stockholm, East of England (Cambridge), Seoul oder der Genferseeregion liegt die Quote der privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen am BIP deutlich höher.

### F&E-Ausgaben des privaten Sektors in Prozent des regionalen BIPs



keine Daten verfügbar für die Regionen San Francisco Bay Area, München und Linz-Wels-Steyr  
Quelle: BAK Economics

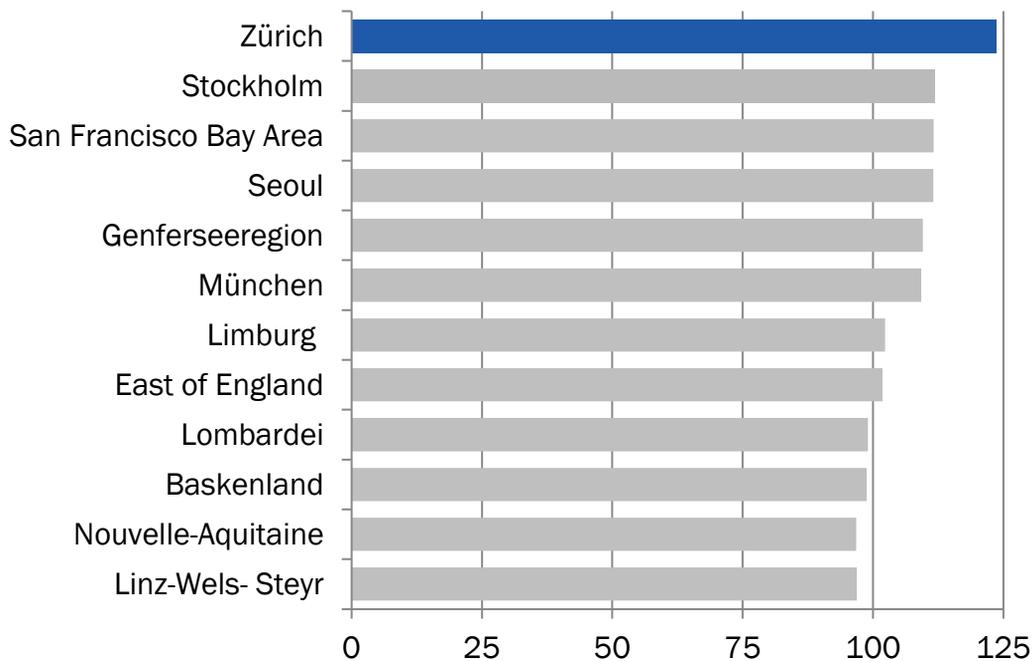
# Hochschulqualität und Forschungsperformance

Universitäten sind für die Entwicklung und Verbreitung von Wissen in der Region unerlässlich. Der BAK Hochschulqualitätsindex ist ein Mass für die Qualität der Universitäten in einer bestimmten Region. Er basiert auf dem 2019er CWTS-Ranking der Universität Leiden.

Die Qualität der Hochschulen wird anhand der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen der Universität gemessen, die zu den 10% der meistzitierten Publikationen gehören. Diese Zahl wird mit der Bevölkerungszahl der Region normiert. Der Durchschnitt aller Regionen in Westeuropa und den USA beträgt 100.

Im internationalen Vergleich macht sich für den Kanton Zürich vor allem die starke Forschungsperformance der Hochschulen positiv bemerkbar. Bzgl. der Qualität der Hochschulen liegt der Kanton Zürich an der Spitze der Vergleichsregionen. Deutlich dahinter folgen die Universitäten der Regionen Stockholm und San Francisco Bay Area in der Rangliste.

## BAK Index der Qualität der Hochschulen 2019

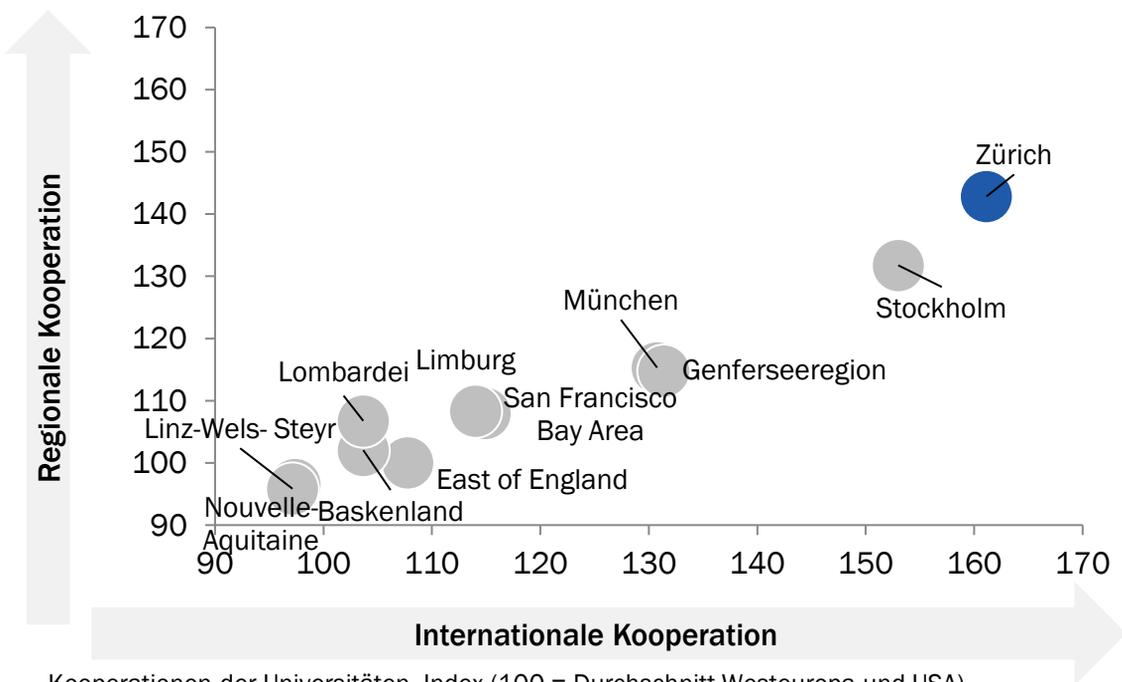


Quelle: BAK Economics, CTWS Leiden Ranking

# Kooperationen der Universitäten

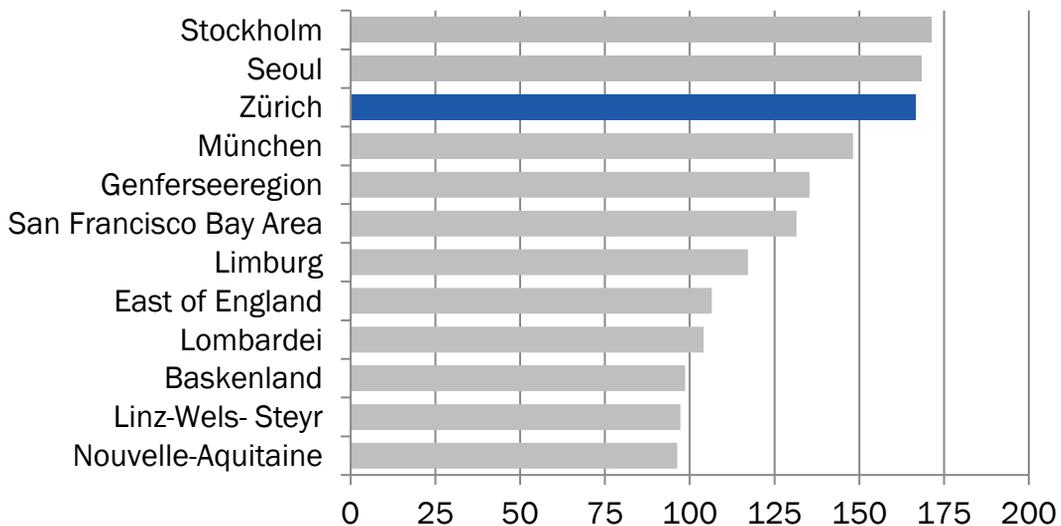
Besonders hervorzuheben ist die hohe Vernetzung der Forscher an den Zürcher Hochschulen – auch diesbezüglich liegt Zürich an der Spitze der Vergleichsregionen. Der Anteil an Kooperationen bei den wissenschaftlichen Publikationen ist sehr hoch, sowohl was regionale Kooperationen (Zusammenarbeit von Forschern, die innerhalb von 100 km wohnen) als auch was internationale Kooperationen zwischen Forschern aus mindestens zwei Ländern angeht. Bei den Kooperationen mit Unternehmen liegt Zürich immerhin auf dem dritten Rang.

## Kooperationen der Universitäten im akademischen Bereich



Kooperationen der Universitäten, Index (100 = Durchschnitt Westeuropa und USA)  
Quelle: BAK Economics, CTWS Leiden Ranking

## Kooperationen der Universitäten mit Unternehmen



Kooperationen der Universitäten mit Unternehmen, Index (100 = Durchschnitt Westeur. + USA)  
Quelle: BAK Economics, CTWS Leiden Ranking

# Hintergrund

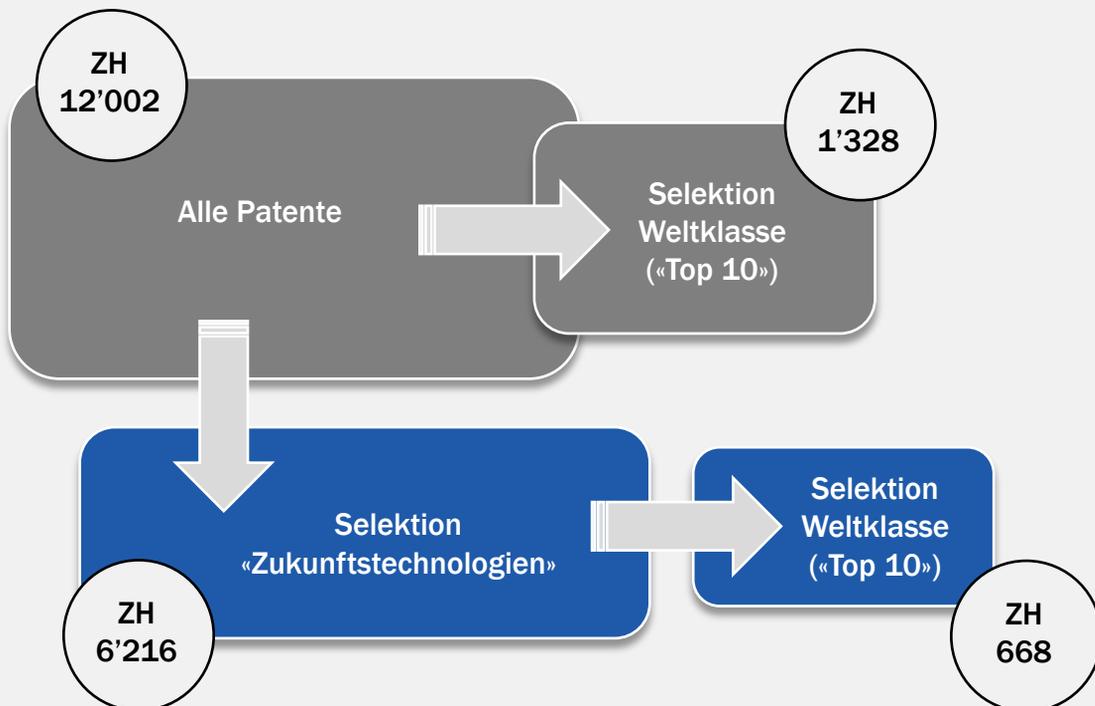
## BAK-Selektionsverfahren bei der Analyse von Patentstatistiken

Bei der Verwendung von Patentstatistiken gibt es zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten. Nicht alle Patentstatistiken eignen sich hierbei in Bezug auf die Beurteilung der Innovationskraft gleich gut.

BAK Economics hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für geistiges Eigentum (IGE) einen Ansatz entwickelt, anhand dessen aus dem Gesamtuniversum aller Patente jene selektiert werden, denen von Experten das Potenzial künftiger Technologieführerschaft zugesprochen wird welche deshalb mit der Erwartung substanzieller wirtschaftlicher Effekte verbunden sind. Wir nennen diese Bereiche «Zukunftstechnologien». Mit den Zukunftstechnologien werden wir uns bei der Analyse der IPZ-Fokus-Technologien noch vertieft beschäftigen.

Ein weiterer Analyseschritt besteht darin, in jedem Technologiefeld jene Patente zu selektieren, die anhand messbarer Kriterien bewertet zu den besten 10% der Welt gehören. Wir nennen diese Patente im jeweiligen Technologiefeld «Weltklassepatente». Im nachfolgenden Kapitel, in welchem die Technologien untersucht werden, welche im Fokus des IPZ stehen, kommt dieser Ansatz zum Einsatz.

Wie stark der Ansatz selektiert, wird anhand der berücksichtigten Patente für den Kanton Zürich deutlich. Von ursprünglich rund 12'000 Patenten bleiben zum Schluss noch 668 Weltklassepatente in Zukunftstechnologien übrig.



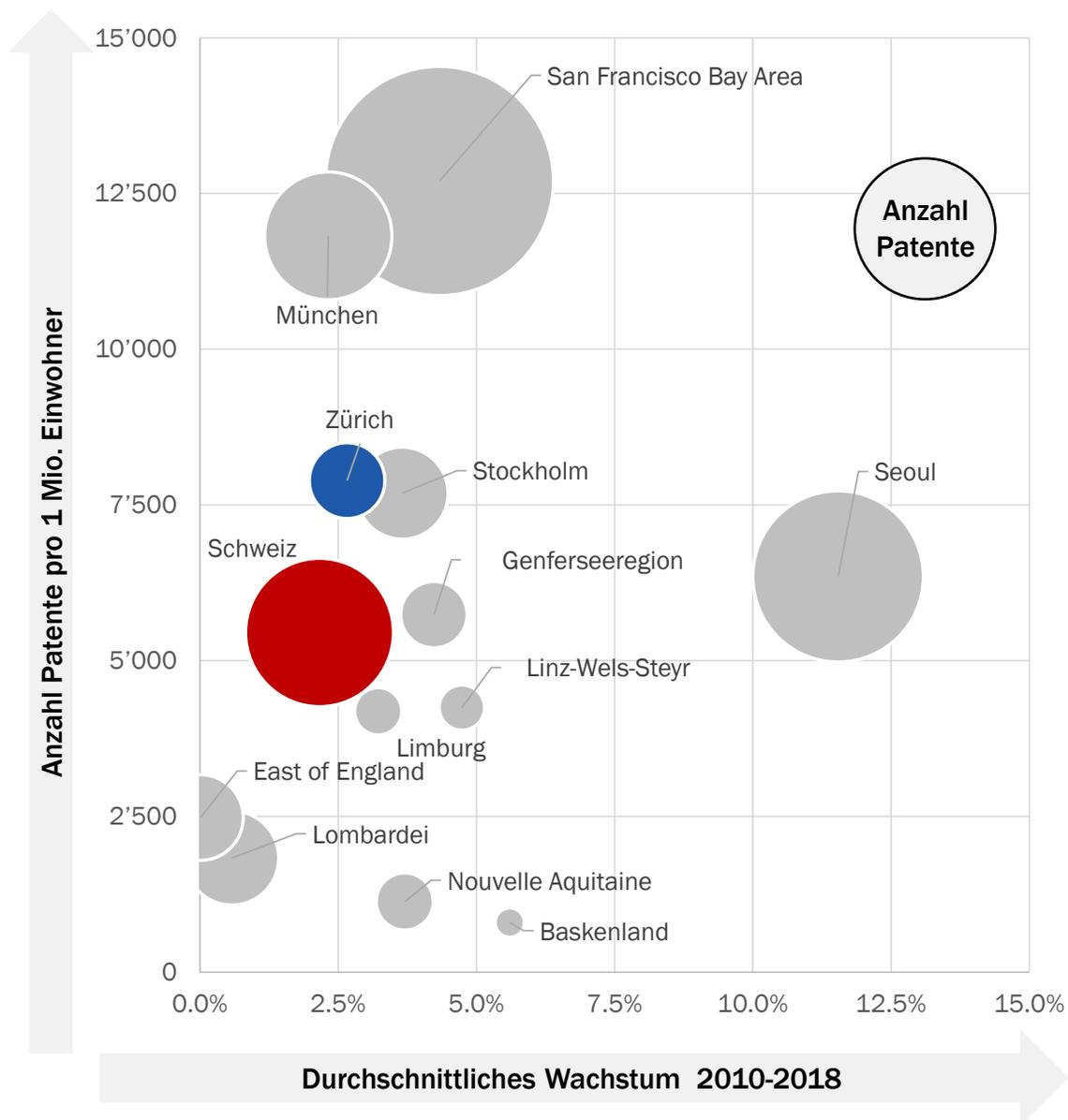
## Forschungoutput im internationalen Vergleich

Ein wichtiger Indikator für den Innovationsoutput einer Region ist die Zahl der Patente als Messgrösse für Forschungsleistungen, welche zu marktfähigen Produkten führen und die Produktivität steigern können.

Vergleicht man Regionen unterschiedlicher Grösse wird häufig auf die Patente pro Einwohner abgestellt. Bei dieser Kennzahl liegt der Kanton Zürich mit knapp 8 Tsd. Patenten pro eine Million Einwohnern auf Rang 3. Deutlich höher ist die Patentdichte in San Francisco Bay Area und München. Anhand der Grösse der Kreise sind die Grössenverhältnisse zu sehen, welche sich bei absoluten Zahlen ergeben. Hier liegt Zürich im Mittelfeld der Vergleichsgruppe.

Das durchschnittliche Patentwachstum zwischen 2010 und 2018 fällt im Kanton Zürich unterdurchschnittlich hoch aus. Seit 2010 ist die Zahl der aktiven Patente um 2.7 Prozent pro Jahr gestiegen. Das höchste Patentwachstum weist mit grossem Abstand die Region Seoul in dieser Zeit auf (+11.5%).

### Anzahl Patente, Patentdichte und Patentwachstum im internationalen Vergleich



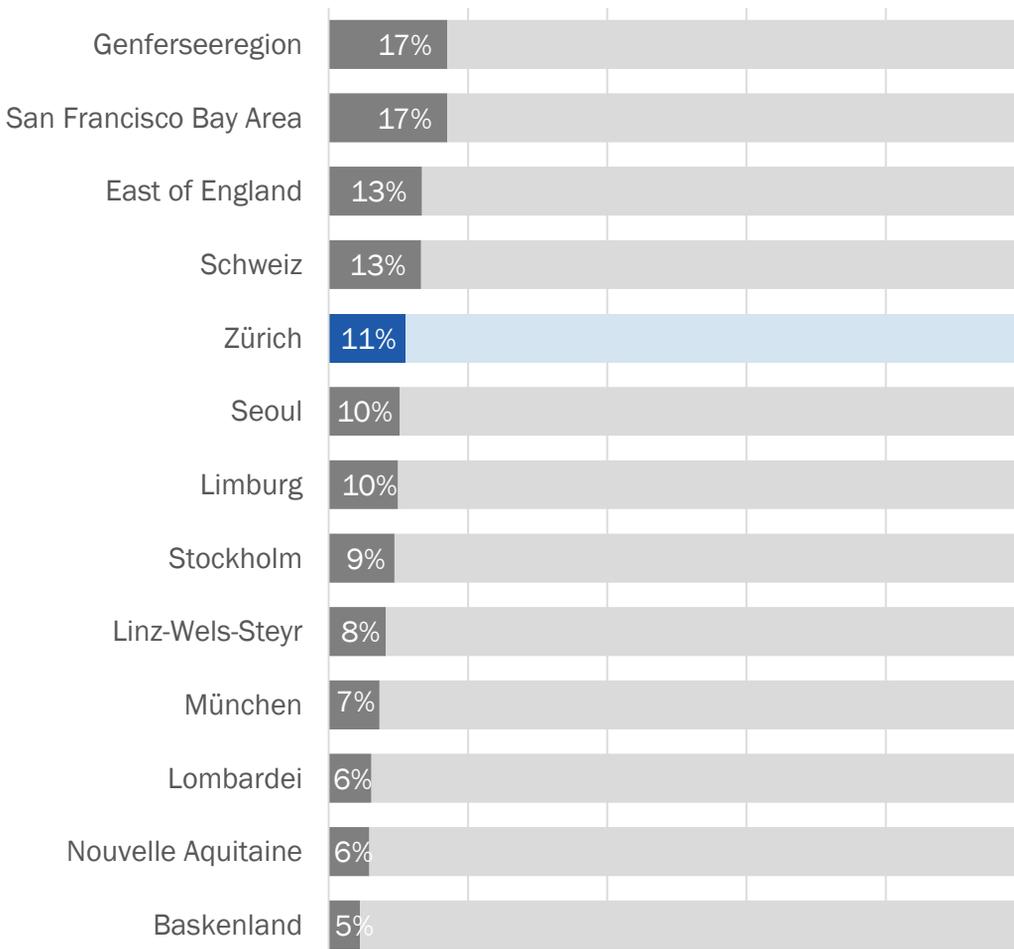
Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Fokus Spitzenforschung

Ein Patent ist ein Schutzrecht für eine technische Erfindung. Patentieren lassen sich Produkte und Verfahren. Voraussetzung ist, dass die Erfindung ein Problem auf neue, nicht naheliegende und technische Weise löst. Es liegt auf der Hand, dass sich die Patente in Bezug auf ihr ökonomisches Potenzial sehr stark unterscheiden. Deshalb können aus Patentanalysen, die das gesamte Patentuniversum mit einbeziehen, nur bedingt Aussagen über die tatsächliche Innovationskraft einer Region und das damit verbundene wirtschaftliche Potenzial abgeleitet werden. Genau daran sind wir aber interessiert.

Deshalb konzentrieren wir uns in unseren Analysen in jedem Technologiebereich auf die oberen 10% der Patente, welche gemäss unserem Bewertungsansatz am besten bewertet werden. Die Forschungsqualität und die Spitzenforschung stehen also im Zentrum der Analyse. Im Kanton Zürich verdient ca. jedes neunte Patent das Prädikat «Weltklasse». Damit liegt man also knapp über dem globalen Durchschnitt (10%). Allerdings weisen andere Regionen teilweise deutlich höhere Quoten auf. Die Genferseeregion kommt bspw. auf eine Quote von 17 Prozent und weist damit gemeinsam mit San Francisco den höchsten Wert im Vergleichs-Sample auf. Der Schweizer Durchschnitt liegt bei 13 Prozent.

## Anteil der Weltklassepatente an der Gesamtzahl von Patenten

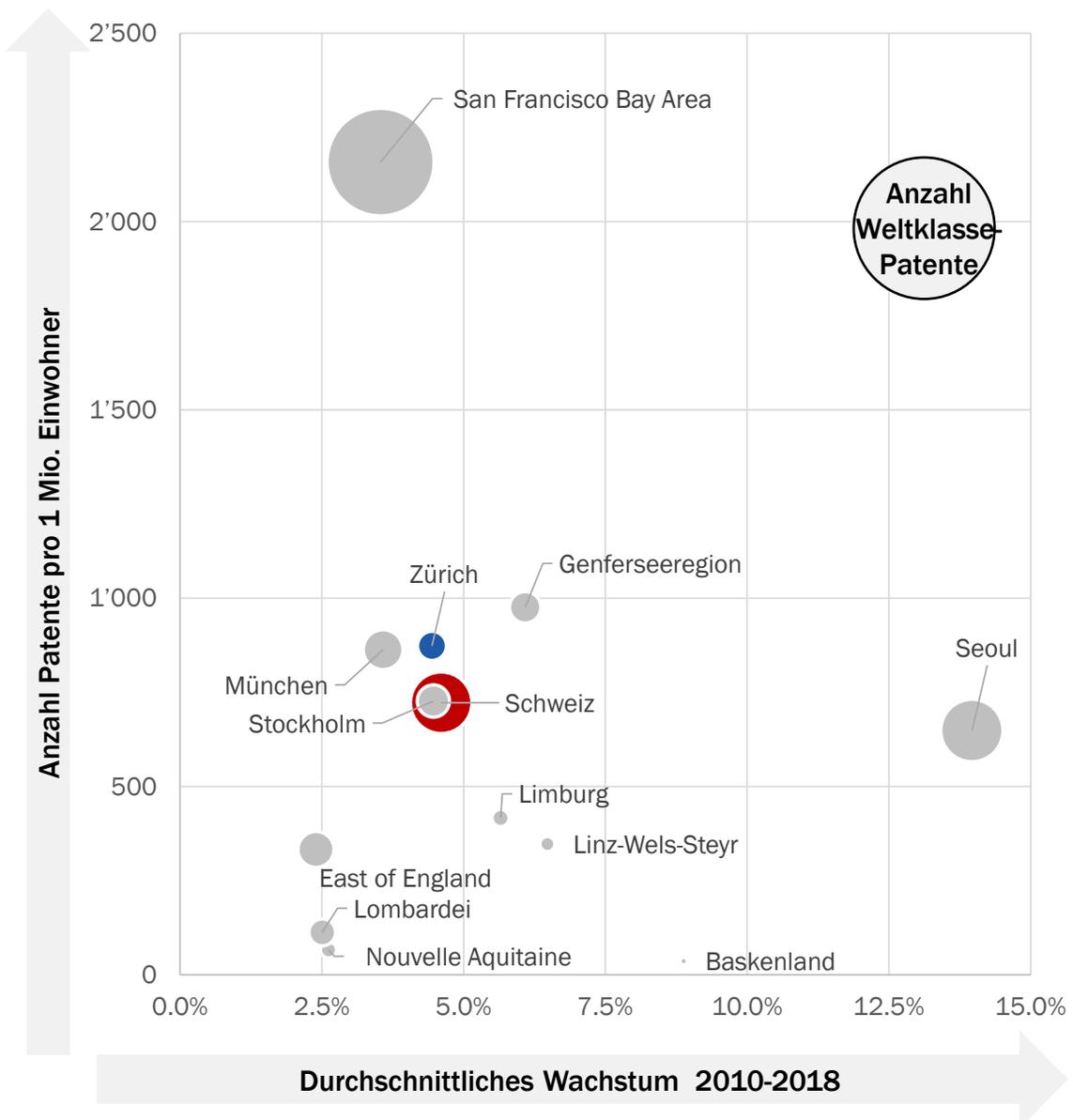


Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Spitzenforschung im internationalen Vergleich

Legen wir den Fokus auf die Spitzenforschung und berücksichtigen in jedem Technologiefeld nur die besten 10 Prozent aller Patente, unterscheiden sich die Regionen deutlich stärker in Bezug auf die Patentdichte. Mit grossem Abstand weist San Francisco im Bereich der Spitzenforschung die höchste Patentdichte auf. Der Kanton Zürich liegt auf dem Niveau von München und kann Stockholm überholen. Noch vor Zürich liegt nun die Genferseeregion, welche unter allen Regionen der Vergleichsgruppe den höchsten Anteil an Weltklassepatenten aufweist (Vgl. linke Seite). Was die Dynamik angeht, ist der Vorsprung von Seoul bei den Spitzenforschung sogar noch grösser. Zürich weist bei den Weltklassepatenten ein ca. doppelt so hohes Wachstum auf als bei der Gesamtzahl von Patenten und liegt in etwa im Sample-Durchschnitt.

## Anzahl Weltklassepatente, Patentdichte und Patenwachstum im internationalen Vergleich



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

## Das Wichtigste in Kürze

- Die Forschungs- und Entwicklungsintensität der Schweiz Wirtschaft (F&E-Ausgaben in % des BIPs) stieg in den vergangenen Jahren deutlich an. Mit einer F&E/BIP-Quote von 3.4 Prozent liegt die Schweiz im internationalen Vergleich auf Rang 3 (hinter Israel (4.8%) und Korea (4.3%))
- Das gute Abschneiden der Schweiz ist v.a. darauf zurückzuführen, dass der Hochschulsektor soviel in Forschung und Entwicklung investiert. Im Vergleich mit besonders forschungsintensiven Ländern (Israel, Korea, Japan) fallen die privatwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Relation zum BIP in der Schweiz niedriger aus.
- Im Kanton Zürich lag die F&E-Dynamik in den vergangenen Jahren über dem Durchschnitt der anderen Grossregionen, doch das Niveau der Forschungsintensität liegt dennoch immer noch deutlich tiefer - lediglich im Kanton Tessin ist noch ein signifikant niedrigerer Wert festzustellen. Auch im internationalen Vergleich zeigt sich für Zürich eine unterdurchschnittliche Forschungsintensität.
- Der privatwirtschaftliche Forschungsschwerpunkt liegt im Kanton Zürich bei Metall, Maschinen und High-Tech-Instrumenten sowie dem ICT-Sektor. In diesen Bereichen sind 58% der gesamten F&E-Ausgaben der Unternehmen im Kanton Zürich angesiedelt. Der Technologiefokus des IPZ setzt also dort an, wo man im Kanton Zürich bereits über Kompetenzen verfügt und die Unternehmen bereits in (national) bedeutendem Ausmass Forschung- und Entwicklung betreiben.
- Im internationalen Vergleich macht sich für den Kanton Zürich vor allem die wissenschaftliche Exzellenz der Hochschulen positiv bemerkbar. Besonders hervorzuheben ist hierbei auch die hohe Vernetzung der Forscher an den Zürcher Hochschulen.
- Was die Forschungsperformance angeht, schneidet der Kanton Zürich im internationalen Vergleich gut ab, wenngleich die Dynamik in anderen Regionen deutlich höher ist. Ausserdem wird in Zürich ein guter Teil der Patente von den forschungsstarken Hochschulen und weiteren Forschungsinstituten beigetragen.
- Insgesamt kann festgestellt werden, dass bei der privatwirtschaftlichen Forschung und Entwicklung im Kanton Zürich noch grosses Steigerungspotenzial vorhanden ist. Der Innovationspark kann ein Teil des bestehenden Potenzials erschliessen.

# 4 Portrait IPZ

Die grossen Transformationsinnovationen kamen in den letzten Jahrzehnten in der Regel aus den USA – Beispiele hierfür sind diverse Tech-Giganten wie Apple, Amazon, Google, etc. Als Gründe und Faktoren, warum Europa hier hinterherhinkt, werden verschiedene Faktoren genannt: Unternehmergeist, Risikobereitschaft, Geschwindigkeit, Kooperationen oder Wachstumskapital.

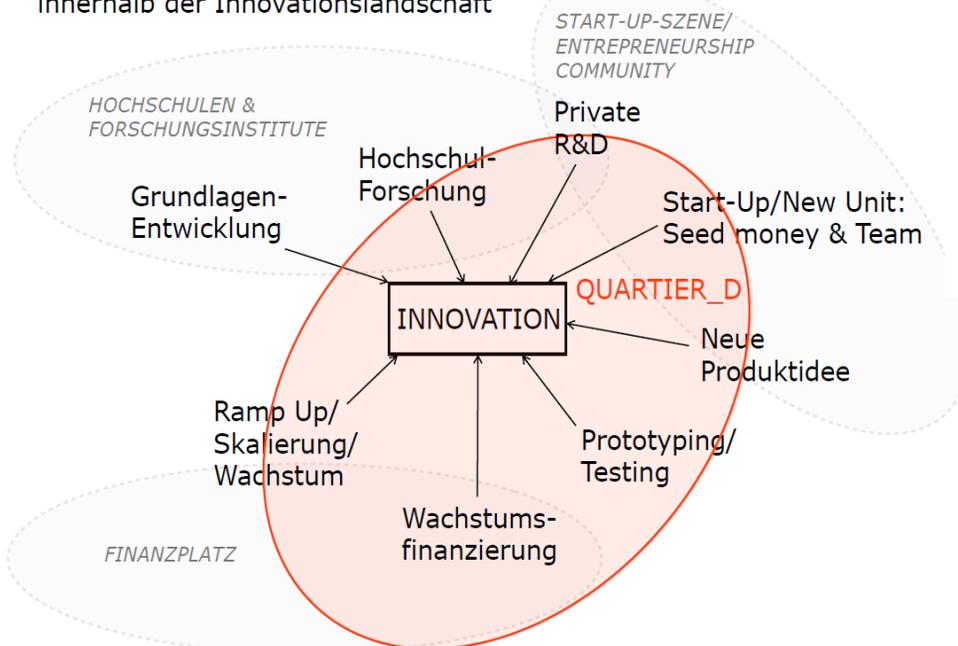
Neben Wagniskapital fehlt mitunter hierzulande aber auch die ausreichende «Wagnisfläche», um ein flexible, schnell mitwachsende physische Struktur zu ermöglichen. Hier setzt die Vision des IPZ an, welche die Förderung einer industriellen, wirtschaftlich relevanten Skalierung von Innovationstätigkeiten als Ziel formuliert. Es sollen spezielle Infrastrukturen geschaffen werden, welche gerade in den flächen- und kooperationsintensiven Bereichen wie Mobilität, Raumfahrt, Aviatik, Robotics, Greentech oder New Materials die Ansiedlung von globalen Playern ermöglichen.

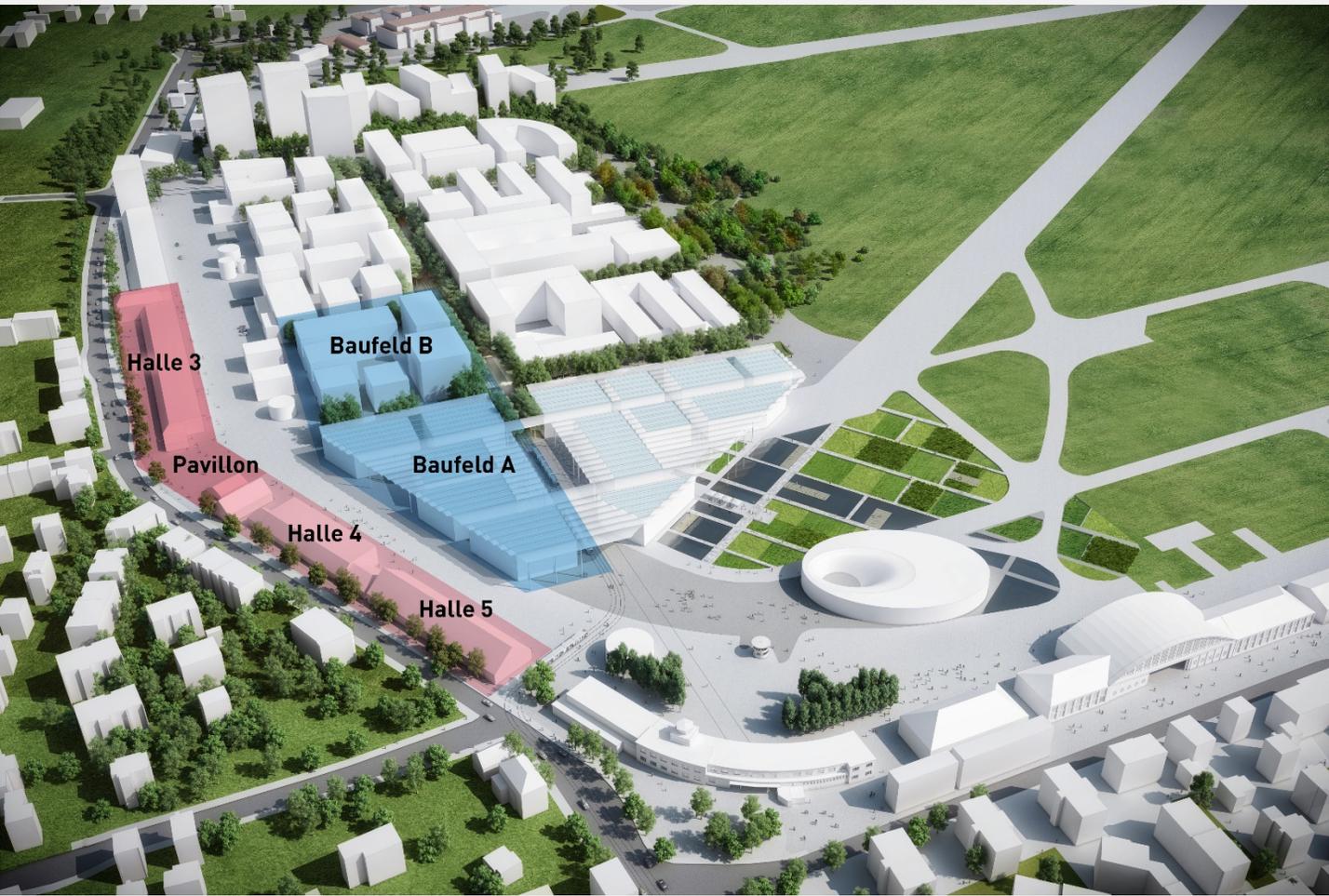
Mit dem gewählten Standort wurde ein Gelände ausgesucht, in welchem gewisse Grössenskalen erreicht und spezielle Infrastrukturen unkompliziert aufgebaut werden können. Es sollen Strukturen geschaffen werden, welche neuen, jungen Firmen genauso wie etablierten, multinationalen Playern Prototyping, Testing, schnelle und unbürokratische Kollaborationen sowie eine schnelle Skalierbarkeit ermöglichen.

Der IPZ positioniert sich innerhalb der Innovationslandschaft als Verbindungsstück zwischen Hochschulen, Forschungsinstituten, Start-Up-Szene sowie forschender Industrie. Ein zusätzlicher regionalspezifischer Aspekt ist der Zürcher Finanzplatz, der Anknüpfungspunkte zur Wachstumsfinanzierung bietet.

## POSITIONIERUNG VON "QUARTIER\_D"

innerhalb der Innovationslandschaft





# Das Areal

Raumintensive Bau- und Nutzungsvorhaben sind in städtischen Agglomerationen nur noch schwierig realisierbar. Ein mit dem Flugplatz Dübendorf vergleichbares Gelände dürfte deshalb kaum zu finden sein. Das Areal bietet insgesamt 230 ha Fläche und ist eingebettet in eine gut entwickelte und erschlossene urbane Umgebung. Das Gelände soll in einer Dreifachnutzung mit Innovationspark, militärischer Bundesbasis und zivilem Flughafen transformiert werden. Dem Kanton Zürich sollen zum Zweck der Errichtung eines Innovationsparks 70 ha übergeben werden. In einer ersten Etappe sollen nun 36 ha entwickelt werden.

## Geographische Einbettung

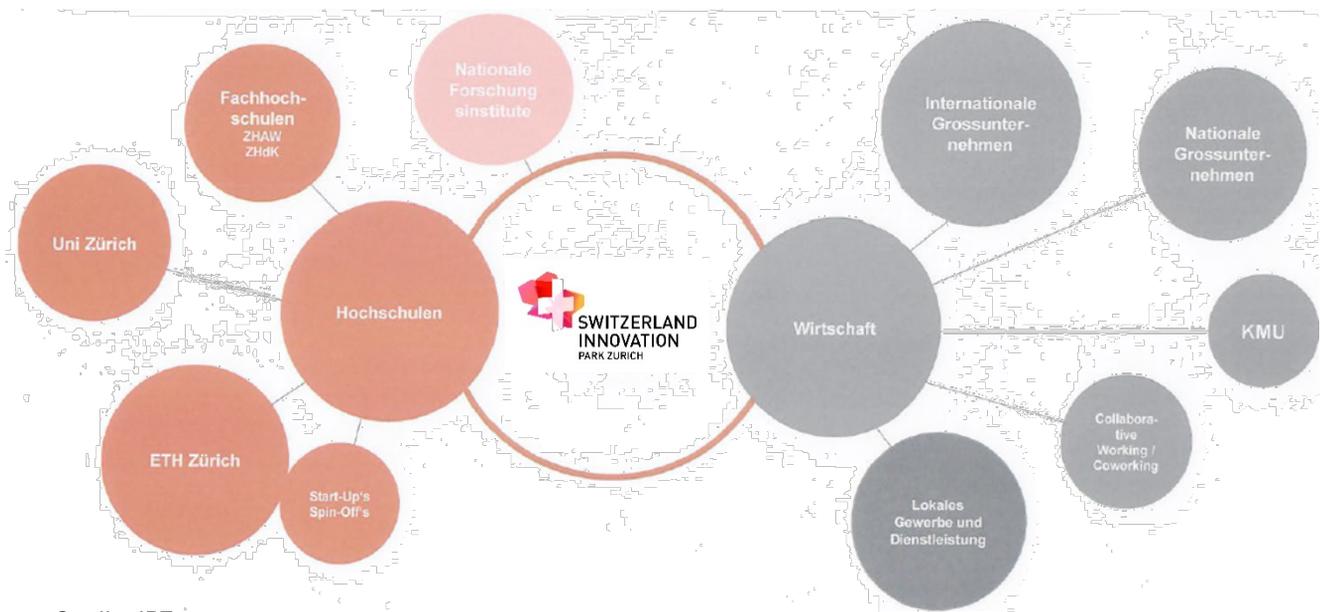
Neben der Grösse und dem damit verbundenen Skalierungspotenzial stellt die geographische Einbettung in ein umfassendes und hochwertiges Innovations-Ökosystem eine zweite Besonderheit des IPZ dar. Hierdurch können bestehende Stärken und Kompetenzen des Wissens- und Forschungsstandorts noch stärker genutzt werden.



Quelle: ETH Zürich

# Fokus Wissenschaft und Wirtschaft

Der IPZ fokussiert auf Forschung- und Entwicklung an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft. Die ETH ist bereits heute am Standort tätig und forscht in renovierten Fliegerhangars an Projekten, und die Universität Zürich wird sich mit einem «Space & Aviation Hub» einmieten. Daneben sollen weitere Forschungsinstitutionen direkt auf dem IPZ angesiedelt werden. Auf Seiten der Wirtschaft soll der IPZ sowohl (internationalen) Grossunternehmen, KMU als auch zahlreichen Start-Ups Platz bieten.



Quelle: IPZ

## IPZ Fokustechnologien

Themen wie Robotik, Mobilität, Luft- und Raumfahrt, aber auch moderne Produktionstechnologien stehen im Fokus des IPZ. Im Vordergrund steht dabei die möglichst direkte und unkomplizierte Integration von Forschung, Entwicklung und Anwendung an einem Ort. Damit sollen einerseits die Entwicklungsgeschwindigkeiten gesteigert werden. Andererseits können dadurch Innovationen einfacher in praxisnahen Pilotversuchen getestet und gegebenenfalls verbessert werden.

# 5 Analyse der IPZ-Fokustechnologien

Die bisherige Analyse hat verdeutlicht, wie wichtig Innovation für das langfristige Wachstum in hoch entwickelten Volkswirtschaften ist. Gleichzeitig weisen die Daten darauf hin, dass im Kanton Zürich noch erhebliches Steigerungspotenzial im Bereich der privatwirtschaftlichen Forschung und Entwicklung sowie in der Expansion der High-Tech-Industrie besteht. Mit der Fokussierung des Innovationsparks Zürich auf Themen wie Robotik, Mobilität, Luft- und Raumfahrt sowie moderne Produktionstechnologien soll ein Beitrag dazu geleistet werden, dieses Potenzial in Zukunft stärker auszuschöpfen.

Im Rahmen der in diesem Kapitel vorgestellten Technologieanalyse wird untersucht, welche Chancen diese Fokustechnologien bieten und welche Unternehmen (und Standorte) in der Forschung- und Entwicklung in diesen Gebieten gegenwärtig (weltweit) führend sind. Hierzu wird ein Ansatz verwendet, den BAK Economics gemeinsam mit dem Institut für geistiges Eigentum (IGE) entwickelt hat. Der Ansatz erlaubt erstmals die konkrete Messung, Analyse und Bewertung der Forschungs- und Technologieaktivitäten von sämtlichen Unternehmen, Regionen und Ländern im weltweiten Vergleich.

Mit der Technologieanalyse werden folgende Fragen untersucht:

- Wie sieht das Technologieportfolio des Kantons Zürich gegenwärtig aus?
- Wie bedeutend sind die IPZ-Fokus-Technologien heute in der Forschung?
- Wie sind die globalen Trends in Bezug auf die Fokustechnologien?
- Wie sind die Fokustechnologien in das gesamte Universum von (insgesamt 84) Zukunftstechnologien einzuordnen?
- Wo ist die Spitzenforschung in diesen Fokustechnologien heute angesiedelt?
- Wer sind die grossen Player (Unternehmen/Patenteigentümer) in diesen Technologien?

Zunächst wird hierfür das neue Analysekonzept von BAK vorgestellt. Anschliessend werden die globalen Trends in den drei Fokusbereichen dargestellt und die führenden Länder bzw. Regionen sowie die Top-Forschungsunternehmen genannt. Das Ergebnis ist eine Evaluation, wie die Chancen sind, dass sich der IPZ zu einem erfolgreichen Innovationscluster in diesen drei Fokusinnovationsbereichen entwickelt.

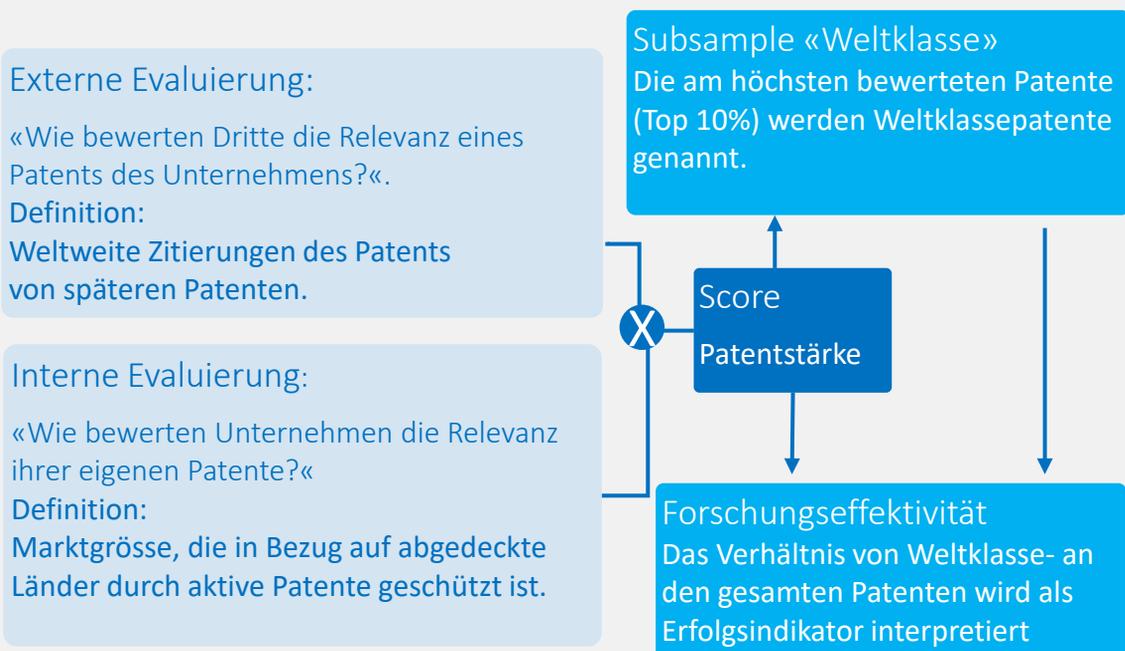
# Hintergrund

## BAK-Technologieanalyse: Ein Ansatz zur Messung von Weltklasse statt «Masse»

BAK hat zusammen mit dem Schweizer Patentamt einen neuen Analyseansatz entwickelt, der die Messung, Analyse und Bewertung der Forschungsaktivitäten von Unternehmen, Regionen und Ländern im weltweiten Vergleich erlaubt. Der Ansatz basiert auf Daten der grossen internationalen Patentämter (WIPO, Europäisches Patentamt, US- und japanisches Patentamt) und wertet Patente weltweit hinsichtlich ihrer Qualität aus. Patente, welche lediglich bei einem nationalen Patentamt angemeldet wurden, werden nicht berücksichtigt. Zudem werden Patentfamilien gezählt, d.h. mehrere Einzelpatente, die aber zur gleichen Patentfamilie gehören, werden nicht mehrfach gezählt.

Dabei werden nicht nur Patentanmeldungen, sondern der gesamte Bestand an gültigen Patenten analysiert. Die Forschungsleistung wird anhand der Forscheradressen dort gemessen, wo sie effektiv stattfindet. Dabei kann ein Patent mehreren Regionen zugeordnet sein, falls Forscher aus unterschiedlichen Regionen auf der Patentanmeldung stehen.

Zudem werden alle Patente bewertet, damit die wirklich relevante Weltklasseforschung in den Mittelpunkt gestellt werden kann. Die besten 10 Prozent pro Technologie werden dabei als Weltklassepatente bezeichnet. Diese Patente sind die wertvollsten Patente, da diese Patente häufig zu erfolgreichen Produkten bzw. neuen Prozessen führen. Die Patentstärke wird als Kombination aus interner und externer Evaluierung ermittelt:



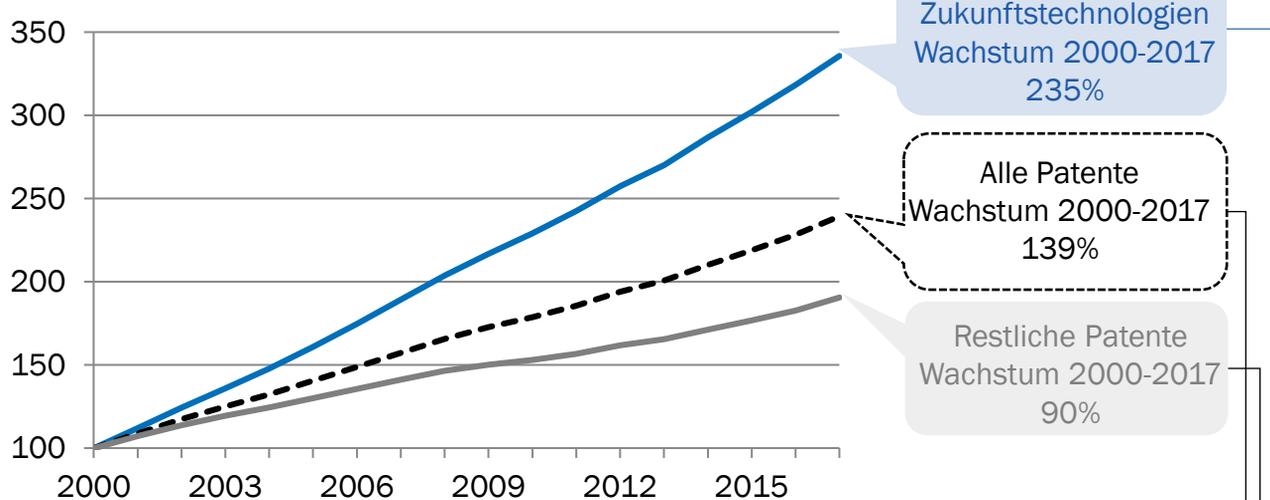
Quelle: BAK Economics

# BAK Zukunftstechnologien

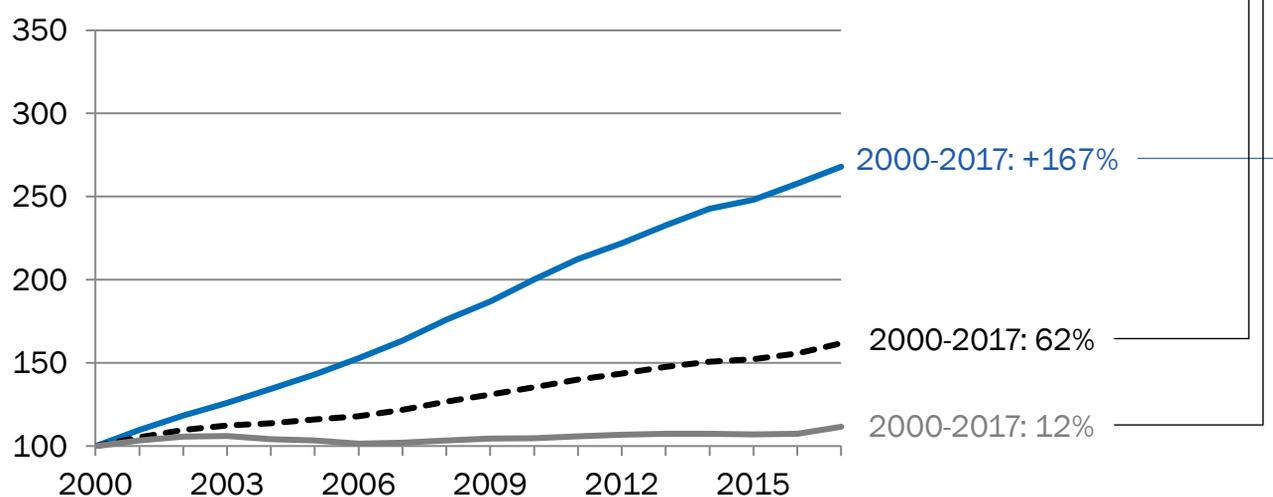
Bestehende Technologieklassifikationen wie z.B. die Definitionen der World Intellectual Property Organisation (WIPO) sind aufgrund ihrer breiten Ausrichtung nur begrenzt geeignet, um neue technologische Entwicklungen abzubilden. Aus diesem Grund hat BAK zusammen mit dem Schweizer Patentamt eine neue Technologieklassifikation entwickelt, die so genannten «Zukunftstechnologien», welche nach Einschätzung von Experten die wirtschaftliche Entwicklung zukünftig massgeblich prägen werden.

Die folgenden Abbildung belegen, dass die Patentdynamik in den Zukunftstechnologien sowohl global als auch im Kanton Zürich deutlich höher ist. Während in den Zukunftstechnologien die Zahl der Patente zwischen 2000 und 2017 ein Wachstum von insgesamt 235 Prozent (ZH: 167%) verzeichneten, lag die Steigerung in den restlichen Technologien lediglich bei 90 Prozent (ZH: 12%). Die Daten zeigen darüber hinaus auch nochmals, dass im Kanton Zürich noch erhebliches Aufholpotenzial im Bereich der Zukunftstechnologien besteht. Das Wachstum der Patente in diesen Bereichen fiel zwischen 2000 und 2017 deutlich niedriger aus als im globalen Durchschnitt.

## Globale Patententwicklung



## Patententwicklung im Kanton Zürich



Entwicklung der Zahl der internationalen Patente, indiziert (2000 = 100)

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Hintergrund

## 5 Kategorien von Zukunftstechnologien

Für die BAK Zukunftstechnologien wurden konsistente Definitionen und Abgrenzungen von über 60 Zukunftstechnologien erstellt, die in 5 Oberbereiche eingeteilt werden. Falls Patente relevant für mehrere Technologiebereiche sind, werden diese Patente auch mehreren Technologien zugeordnet. Beispielsweise wird ein Patent für den Einsatz von Medizinrobotern in der Chirurgie sowohl der Technologie Medtech als auch der Technologie Robotics zugeordnet.

### **Digital/IT:**

Die Digitalisierung gewinnt in fast allen Wirtschaftsbereichen immer mehr an Bedeutung. Zentrale Technologien hierbei wie z.B. Cyber Security oder Internet of Things werden von BAK daher unter dem Begriff Digital/IT zusammengefasst.

### **Green Tech:**

BAK definiert Green Tech als umweltfreundliche Technologien, die die Energieeffizienz steigern, den Ressourcen- und Energieverbrauch schmälern, die Verschmutzung reduzieren und ein nachhaltigeres Wirtschaften ermöglichen. Beispiele sind Technologien aus den Bereichen erneuerbare Energien (Solar Power, Wind Power), umweltfreundlicher Verkehr (Fuel Cells, Electro & Hybrid Vehicles) oder Recycling.

### **Life Science:**

Der Life Science-Bereich umfasst verschiedene Zukunftstechnologien aus den Bereichen Biotech und Medtech. Biotech kann dabei weiter unterteilt werden in Red Biotech (Biotech in der Medizin), Green Biotech (Biotech in der Landwirtschaft) und White Biotech (Biotech in industriellen Anwendungen).

### **Materials:**

Materialien wie Carbon, Nanomaterials oder Smart Polymers bieten zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten in der Industrie oder dem Gesundheitswesen. Der Oberbereich Materials fasst diese neuartigen Materialien zusammen.

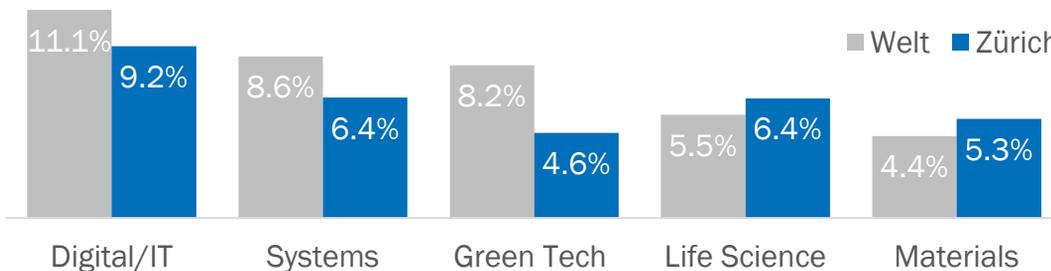
### **Systems:**

Die Systemtechnologien spielen vor allem in High-Tech Industrien eine wichtige Rolle. Wichtige Einzeltechnologien in diesem Feld sind z.B. Sensors, Robotics oder 3D-Druck.

# Globale Technologietrends

Die rasante digitale Entwicklung spiegelt sich in den weltweit sehr stark gestiegenen Patentzahlen in diesem Bereich wider. Seit dem Jahr 2000 ist die Zahl der aktiven Patente im Bereich «Digital/IT» um rund 600% gestiegen – 11.1 Prozent pro Jahr. Die Bereiche «Systems» und «Green Tech» verzeichneten ebenfalls ein sehr hohes Patentwachstum. Auch im Kanton Zürich ist die Patentdynamik im Bereich «Digital/IT» mit 9.2 Prozent am stärksten ausgeprägt, gefolgt von «Systems» und «Life Sciences» mit jeweils 6.4 Prozent. Im Bereich «Materials» und «Life Sciences» ist im Kanton Zürich ein überdurchschnittliches Patentwachstum zu beobachten.

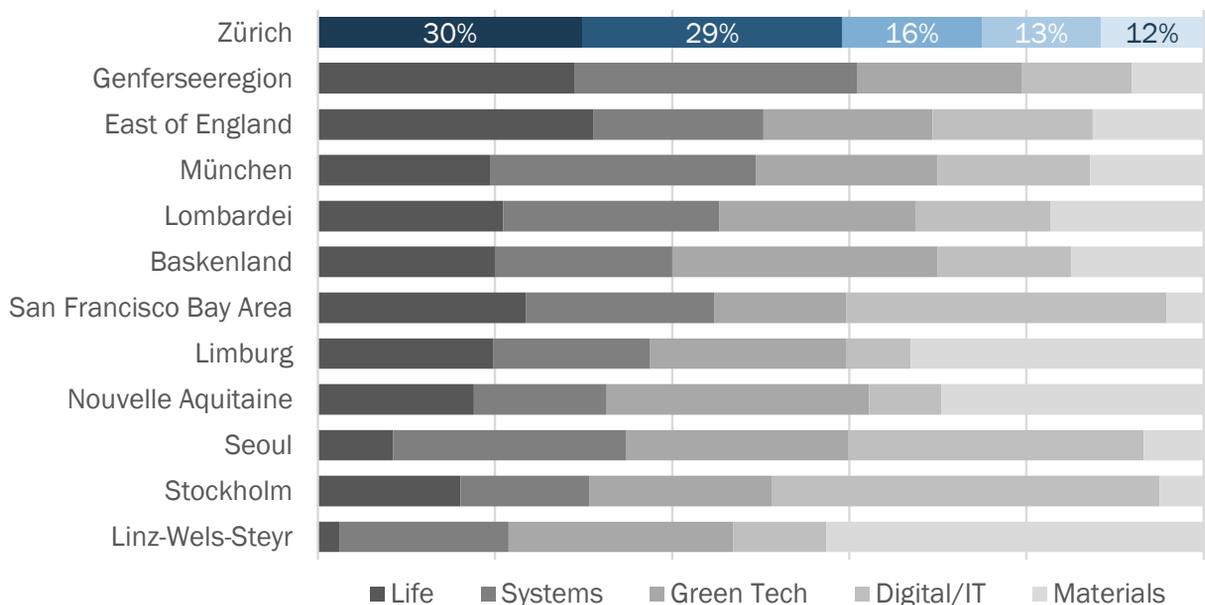
## Durchschnittliches jährliches Patentwachstum nach Technologiekategorien 2000-2017



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

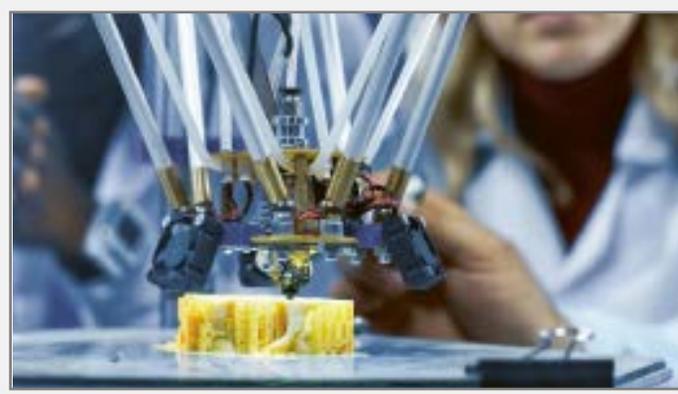
Im Technologieportfolio des Kantons Zürich sind vor allem die beiden Bereiche «Systems» und Life Sciences stark vertreten. Fast 60% aller Patente in Zukunftstechnologien entfallen auf diese beiden Technologiebereiche. Medtech ist hierbei die wichtigste Life Sciences-Einzeltechnologie, während es bei den System-Technologien in Zürich vor allem bei den Sensoren viele Patente gibt. Der Anteil der Oberkategorien Green Tech und Digital/IT an den Gesamtpatenten ist in Zürich dagegen kleiner als in den meisten Vergleichsregionen. Die stärkste Wachstumstechnologie Digital/IT spielt vor allem in den Technologieportfolios von Stockholm, Seoul und San Francisco eine wichtige Rolle.

## Technologieportfolio in der Spitzenforschung (nur Weltklasse)



Rangierung nach «Strukturähnlichkeit» zu Zürich

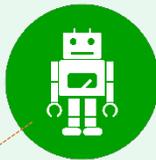
Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD



# IPZ-Fokustechnologien



**Produktionstechnologien** sind der Motor der Industry 4.0. Die Digitalisierung der Fertigung durch die Nutzung von Technologien wie Sensoren, Process Automation, Industrierobotern, 3D-Druck oder Predictive Maintenance ermöglichen es, vernetzte «Smart Factories» zu bauen, welche die Produktivität erhöhen und Kosten senken. Dadurch sind moderne Produktionstechnologien ein entscheidender Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie – dies gilt vor allem für Hochlohnländer wie die Schweiz. Fortschritte bei Produktionstechnologien haben dazu geführt, dass «Reshoring», also die Rückholung der Produktion in heimische Gefilde, in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat.



In der Mobilität stehen in den nächsten Jahren grosse Umwälzungen an. Fortschritte im Bereich Robotics und des autonomen Fahren werden in naher Zukunft den Einsatz von selbstfahrenden Autos, Taxis und Dronen ermöglichen. Zweitens stehen grosse Veränderungen bei den Antriebstechnologien an. Um die Klimaziele zu erreichen, wird die Abkehr von Verbrennungsmotoren hin zu umweltfreundlicheren Antriebstechnologien wie Elektromotoren oder Brennstoffzellen notwendig. Der Grossraum Zürich verfügt dank der hohen Qualität der Hochschulen in der Roboterforschung und der Präsenz von zahlreichen Grossunternehmen wie Google oder Facebook über gute Voraussetzungen, um auch zukünftig im Bereich **Robotics & Mobility** wichtige Innovationen hervorzubringen.



In der **Luft- und Raumfahrt** gab es in den letzten Jahren beeindruckende Fortschritte. Der Eintritt von neuen privaten Akteuren wie SpaceX, Blue Origin oder Virgin Galactic hat vor allem in der Raumfahrt für neue Impulse gesorgt und einen neuen «Space Race» ausgelöst. Für die nahe Zukunft sind ambitionierte Projekte wie die Kommerzialisierung von suborbitalen Flügen, bemannte Flüge zum Mond/Mars oder neue umfassende Satellitennetzwerke geplant. Der IPZ verfügt mit dem angrenzenden Flugplatz über eine exzellente Infrastruktur für Forschungsprojekte in der Luft- und Raumfahrt. Zudem hat die Forschung in diesem Gebiet in Zürich eine lange Tradition.

# Hintergrund

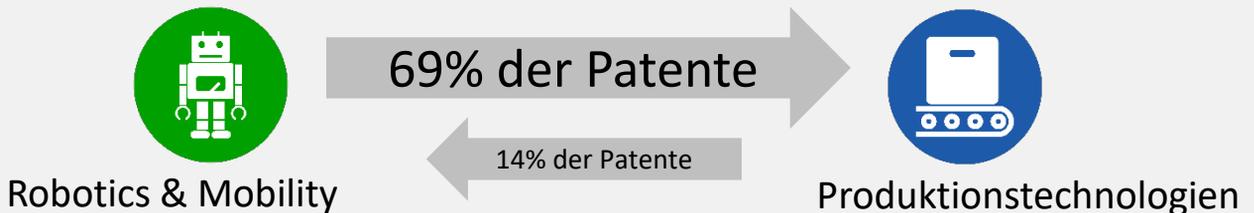
## Überschneidungen Produktionstechnologien & Robotics/Mobility

Zwischen den beiden Fokusbereichen Produktionstechnologien und Robotics & Mobility gibt es grosse technologische Überschneidungen. Das beste Beispiel sind Industrieroboter, welche in der modernen Fertigung eine wichtige Rolle spielen. Dies zeigt sich auch in den Patentstatistiken.

Knapp 70 Prozent der Robotics & Mobility-Patente in Zürich werden gleichzeitig auch dem Fokusbereich der Produktionstechnologien zugeordnet. Umgekehrt sind zumindest knapp 15% der Patente in Produktionstechnologien auch Robotics & Mobility-Patente. Zwischen diesen beiden Fokusbereichen und der Raumfahrt gibt es dagegen im Kanton Zürich kaum Überschneidungen bei den Patenten. Nur die RUAG verfügt über ein Patent, welches gleichzeitig allen drei Fokusbereichen zugerechnet wird.

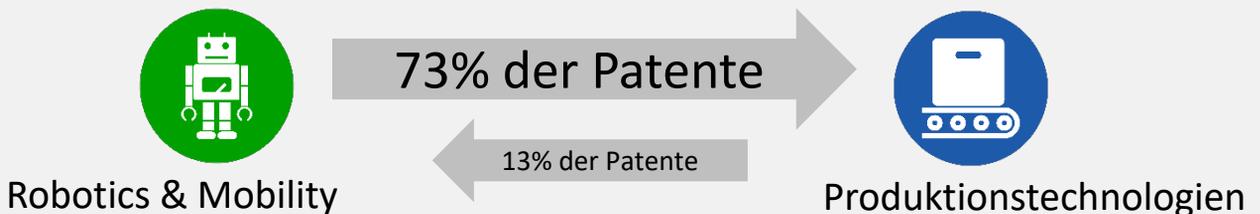
Erfahrungsgemäss haben Patente, welche mehreren Technologiebereichen zugeordnet werden können, eine besonders hohe technologische Relevanz. In Anbetracht dessen ergänzen sich die beiden Bereiche Robotics & Mobility und Produktionstechnologien im Kanton Zürich sehr gut, da beide Fokusbereiche vom Know-how der regionalen Robotikforschung profitieren können.

### Patentüberschneidungen in Robotics & Mobility und Produktionstechnologien



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

### Patentüberschneidungen (nur Weltklassepatente)



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

### Sensoren in mehreren Technologiefeldern wichtig

Das recht umfangreiche Technologiefeld Sensors hat auch für den Bereich Robotics & Mobility eine hohe Bedeutung, wird aber im weiteren Verlauf nur den Produktionstechnologien zugeordnet, um zu grosse Doppelzählungen zu vermeiden.

# IPZ-Fokustechnologien im Kanton Zürich

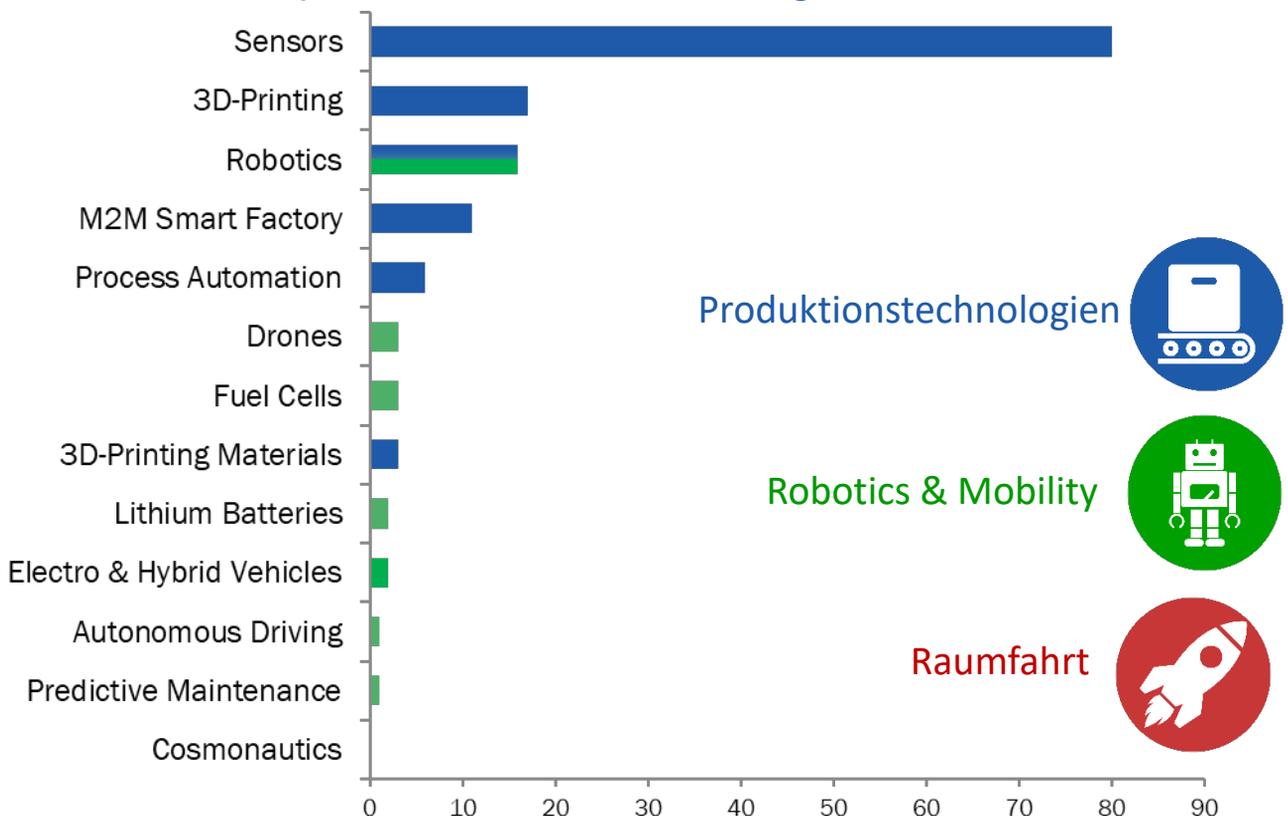
Im Hinblick auf die technologische Wettbewerbsfähigkeit sind vor allem die Weltklassepatente von Interesse – das sind in jeder Technologie die oberen 10 Prozent der Patente mit der besten Bewertung. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Weltklassepatente in den Zukunftstechnologien im Kanton Zürich in den drei Fokus-Bereichen des IPZ (Produktionstechnologien, Robotics & Mobility und Luft- und Raumfahrt). Die einzelnen Technologien sind farbig den drei Fokus-Bereichen zugeordnet. Anzumerken ist, dass Robotics sowohl dem Fokusbereich Produktionstechnologien als auch dem Bereich Robotics & Mobility zugeordnet wurde (vgl. voranstehende Seite).

Die Abbildung zeigt, dass der Kanton Zürich über viele Weltklassepatente in Produktionstechnologien verfügt. Hier ist an erster Stelle die hohe Kompetenz im Bereich Sensors zu nennen. 2018 gab es über 816 aktive Sensorenpatente in Zürich, wovon 80 als Weltklassepatente bewertet wurden. Aber auch beim 3D-Druck und in den Technologien M2M Smart Factory und Process Automation gibt es einige Weltklassepatente in Zürich.

Im Fokus-Bereich Robotics & Mobility gibt es zahlreiche Patente in Zürich, vorwiegend in der Technologie Robotics. Die Zahl der Weltklassepatente in den weiteren Mobility-Technologien ist dagegen noch klein.

Die Zahl der Patente in der Raumfahrtstechnologie Cosmonautics ist gering (nur 8 Patente im Jahr 2018) und es gibt im Kanton Zürich keinerlei Weltklassepatente in dieser Technologie. Zudem ist Cosmonautics die einzige Technologie, in der die Patentzahlen seit 2010 leicht geschrumpft sind.

## Anzahl Weltklassepatente in den IPZ-Zukunftstechnologien im Kanton Zürich 2018

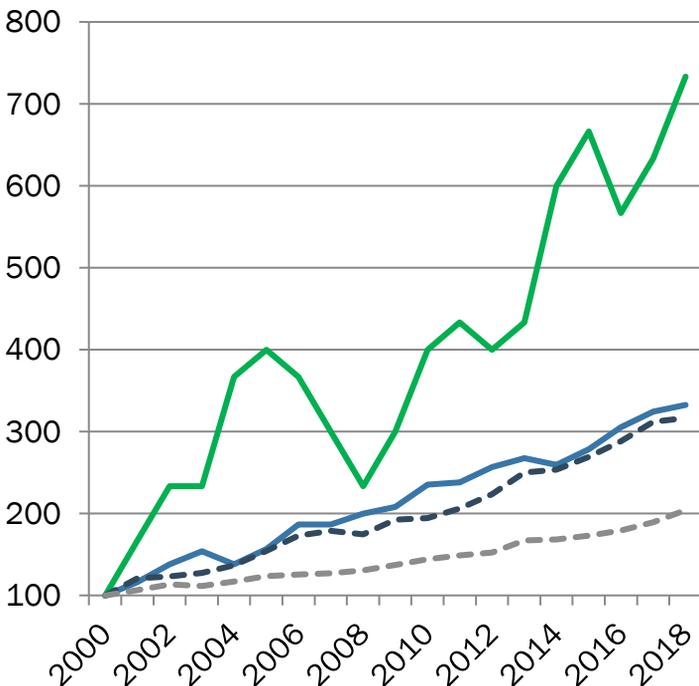
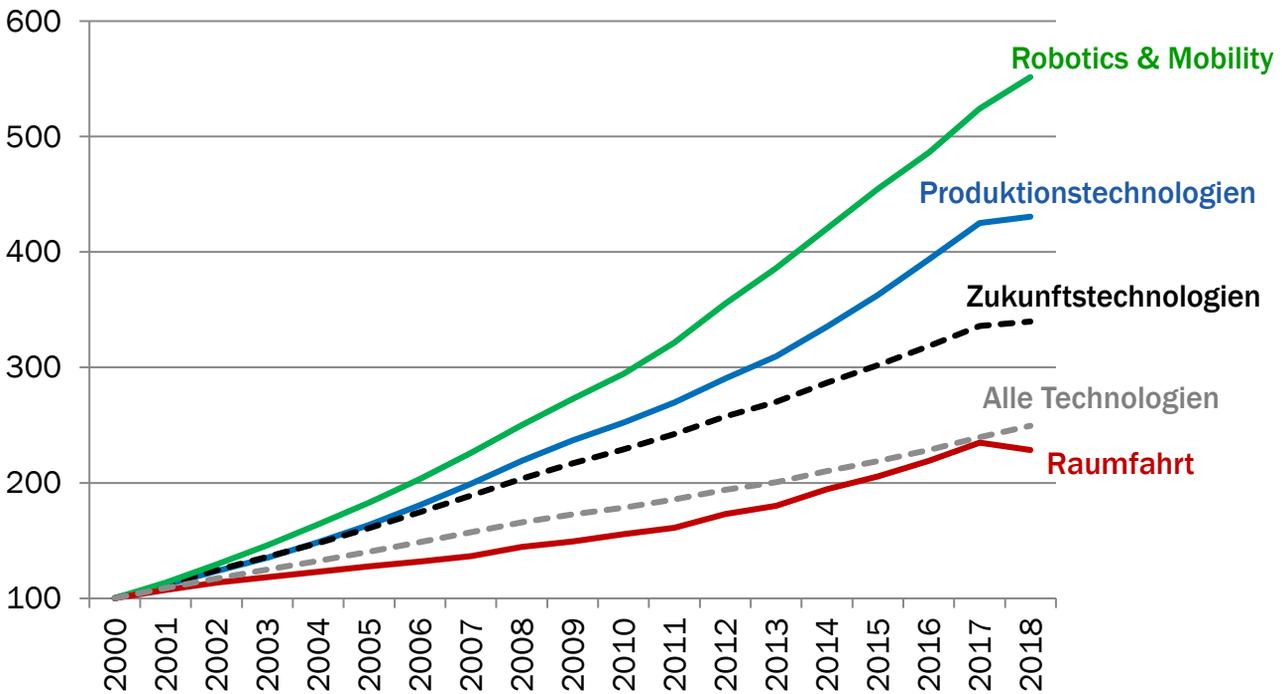


Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Globale Dynamik in den IPZ-Fokustechnologien

Die IPZ-Fokus-Bereiche «Robotics & Mobility» sowie «Produktionstechnologien» weisen seit 2000 eine deutlich höhere Dynamik auf als die Zukunftstechnologien im Durchschnitt. Die unterdurchschnittliche Dynamik im Bereich Cosmonautics (Raumfahrt) lässt sich damit erklären, dass die nationalen Weltraumagenturen sehr wichtige Forschungsakteure in der Raumfahrt sind und diese ihr Know how überwiegend bei den nationalen Patentämtern patentieren. In den internationalen Patentdatenbanken (WIPO, EUIPO, US- und japanisches Patentamt) fehlen diese Patente.

**Globale Entwicklung Weltklassepatente 2000 - 2018 (Indexiert 2000 = 100)**



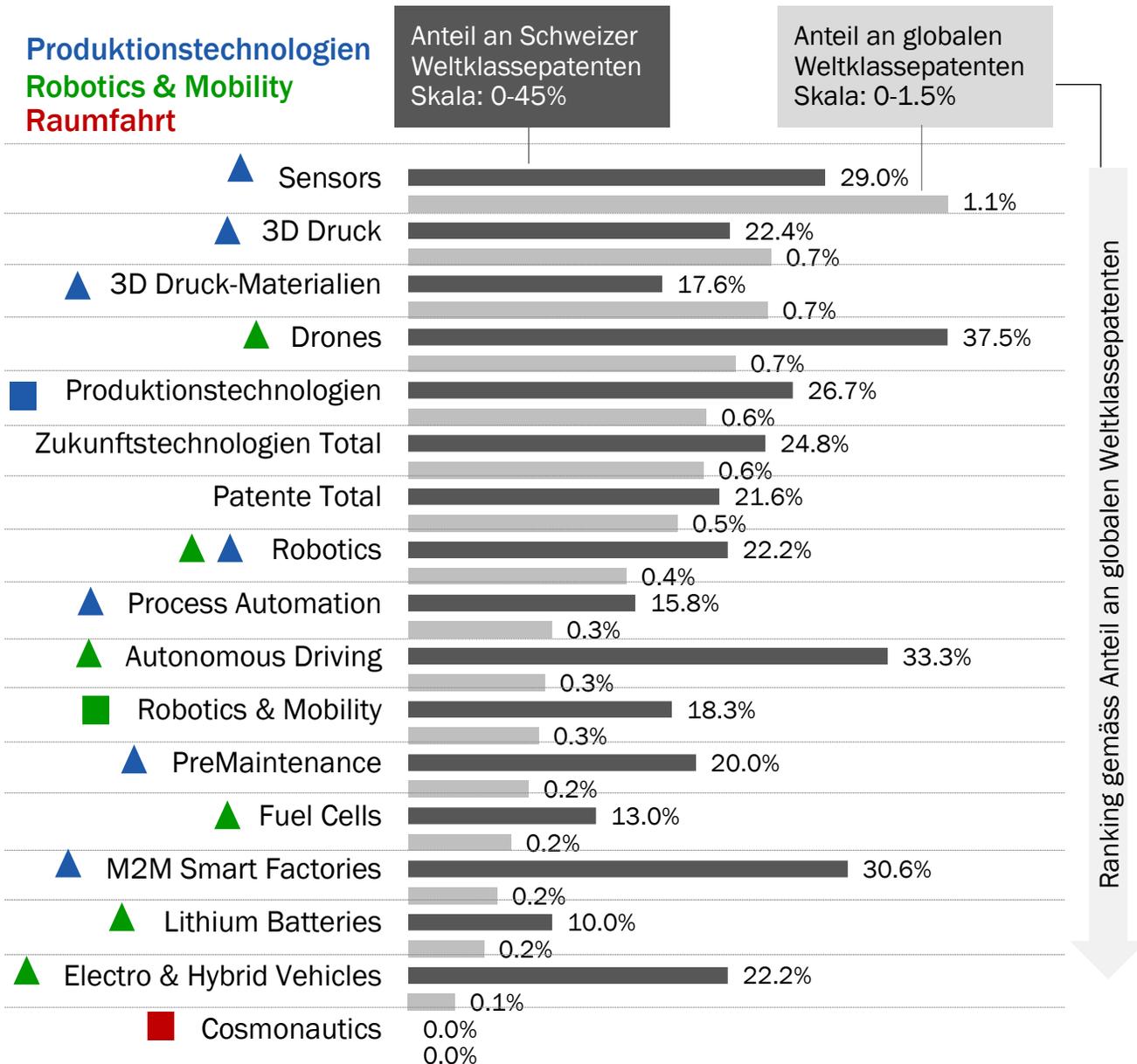
## Entwicklung im Kanton Zürich

Vor allem im Bereich Robotics & Mobility ist die Zahl der Weltklassepatente aus Zürich in der Vergangenheit rasant gestiegen. Im Bereich der Produktionstechnologien liegt das Wachstum hingegen unter dem globalen Durchschnitt. In der Technologie Cosmonautics (Raumfahrt) gibt es keine Weltklassepatente aus Zürich.

# Positionierung Zürichs im Technologiewettbewerb

Im Technologiefeld Sensorik ist Zürich weltweit am besten positioniert - von 1'000 globalen Weltklassepatenten wurden 11 von Forschern aus Zürich (mit-)entwickelt. Auch in den Produktionstechnologien 3D-Druck/3D-Druck Materialien und bei Drohnen ist der Kanton Zürich im globalen Wettbewerb besser positioniert als im Durchschnitt der IPZ-Fokustechnologien.

Die Auswertungen zeigen darüber hinaus, dass Zürich innerhalb der Schweizer Forschungslandschaft eine hohe Bedeutung in der Spitzenforschung hat. Der Anteil an den Schweizer Weltklassepatenten lag 2018 bei den Produktionstechnologien bei 26.7 Prozent und bei Robotics & Mobility bei 18.3 Prozent (gesamte Zukunftstechnologien 24.8 Prozent).

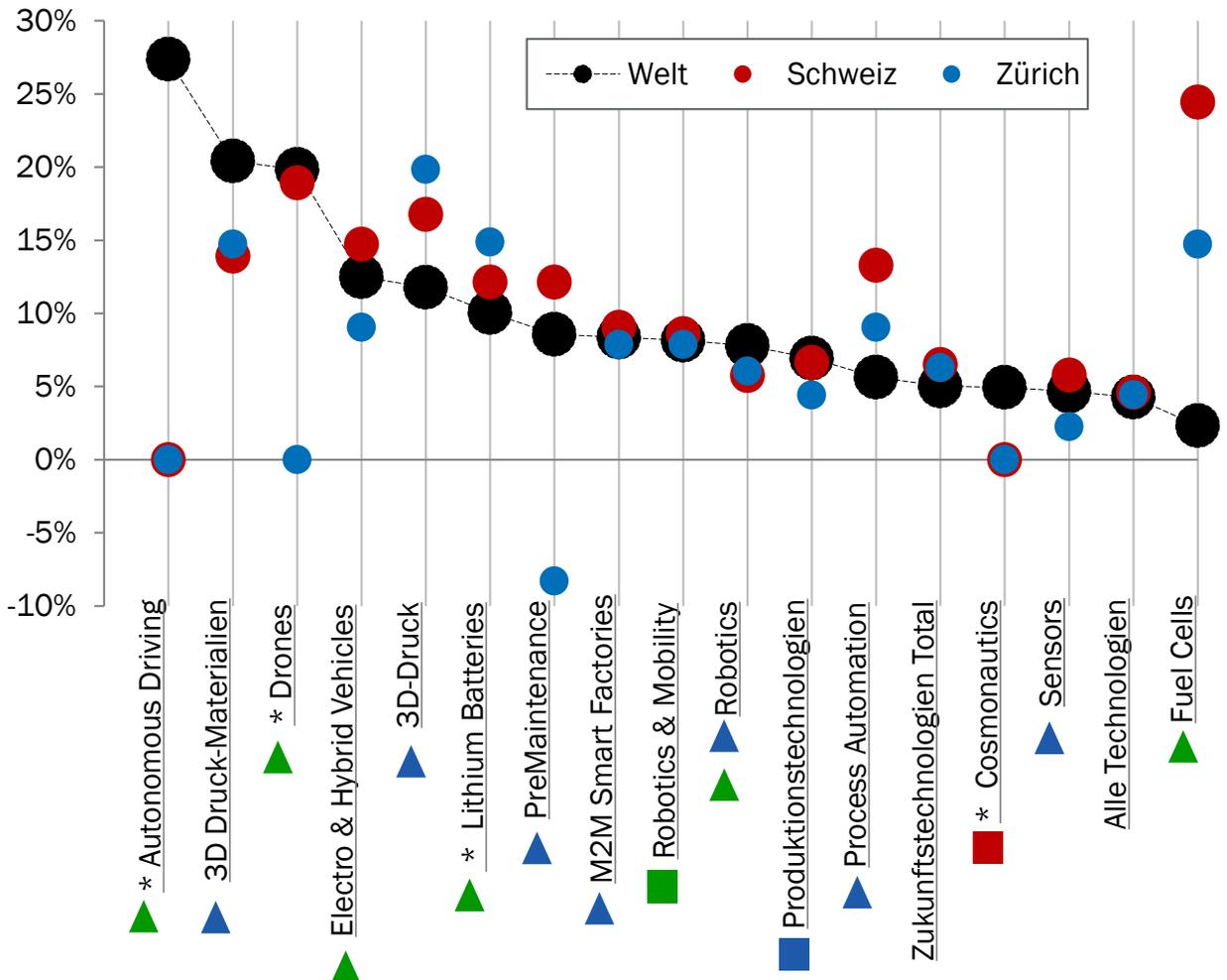


Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Innovationsdynamik in den IPZ-Fokustechnologien

In den einzelnen Zukunftstechnologien der drei Fokusbereiche fiel das Wachstum der Weltklassepatente im Kanton Zürich im 3D-Druck am höchsten aus. Des Weiteren zeigt sich auch in bei «Lithium Batteries», «Fuel Cells» und «3D-Druck-Materialien» ein starkes Wachstum. Das Wachstum liegt im Kanton Zürich in fast allen Technologien über dem Durchschnittswachstum aller Zukunftstechnologien zusammen. In manchen Technologien bleibt das Wachstum dennoch deutlich hinter der nationalen oder der globalen Dynamik zurück. Des Weiteren gibt es Technologiefelder, in welchen das globale Wachstum sehr stark ist und der Kanton Zürich erst seit 2017 auf der Landkarte der Weltklassepatente erscheint («Autonomous Driving», «Drones»). Offenbar besteht im Kanton Zürich in den IPZ-Fokustechnologien noch erhebliches Steigerungspotenzial.

## Durchschnittliches jährliches Wachstum Weltklassepatente 2010–2018



\* Für folgende Technologien gab es im Kanton Zürich 2010 noch keine Weltklassepatente

**Lithium Batteries: Wachstum zwischen 2013 und 2018 angezeigt**

**Drones: seit 2017 (1 Weltklassepatent), 2018: 3**

**Autonomous Driving: seit 2017 (1 Weltklassepatent), 2018: 2.**

**Cosmonautics: keine Weltklassepatente vorhanden**

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Vertiefung Produktionstechnologien

Folgende Technologien spielen eine wichtige Rolle in der modernen Fertigung:



## Robotics

In der modernen Fertigung werden immer intelligentere Industrieroboter eingesetzt. Ein Beispiel sind moderne Co-Robots, die speziell für die Zusammenarbeit mit Menschen konzipiert sind. In der Roboterforschung wird das Feld der Patentinhaber noch von Firmen aus dem Maschinenbau und der Automobilindustrie dominiert. Die wichtiger werdende «Softwarekomponente» führt aber dazu, dass auch Tech-Unternehmen wie Alphabet mittlerweile über viele Robotikpatente verfügen.



## 3D-Druck / Materialien

3D-Drucker stellen 3-dimensionale Objekte aus mehreren Schichten her. Hierfür werden verschiedenste Materialien wie Metalle, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe verwendet. 3D-Druck ist bisher v.a. für Prototypen und kleine Stückzahlen attraktiv und ermöglicht komplexere Konstruktionen, individuellere Produkte, schnellere Markteinführungen sowie eine dezentrale Produktion. Zu den Nachteilen zählen höhere Kosten für große Produktionsmengen, eine begrenzte Materialpalette und Größenbeschränkungen. Potenzial für den Einsatz von 3D-Druckern besteht nicht nur in der Produktion, sondern auch bei Konsumgütern oder in der Medizintechnik.



## Sensors

Sensoren spielen in der Produktion seit langem eine wichtige Rolle. Sensoren liefern Informationen zur besseren Steuerung der Produktionsprozesse und verbessern so die Qualität der hergestellten Teile. Die Bedeutung nimmt aufgrund der zunehmenden Vernetzung im Zuge des Internet of Things immer weiter zu. Moderne Smart Sensors erfassen nicht nur Daten, sondern können Berechnungen von Messdaten lokal durchführen und an Überwachungssysteme weiterleiten. Somit können sämtliche Maschinen in smarte Objekte verwandelt werden.



## Process Automation

Automatisierung von Prozessen in der Produktion durch den Einsatz von Computern und Computersoftware. Automatisierte Prozesse erfordern weniger menschliche Eingriffe und weniger Zeit für die Umsetzung.



## Pre-Maintenance

Vorausschauende Wartung zielt auf die Vermeidung von Anlagenausfällen ab. Dies umfasst optimierte Wartungspläne, die auf neuen Entwicklungen basieren: Die Verwendung von maschinellem Lernen und Vorhersagealgorithmen, bessere Sensordaten aus den Produktionsanlagen, Fortschritte in der Datenanalyse, Speicherung dieser Daten in Clouds und automatische Anpassung der Produktion durch die Geräte. Das Unternehmen Schindler verwendet beispielsweise PreMaintenance, um die Ausfallzeiten von Fahrstühlen zu minimieren.



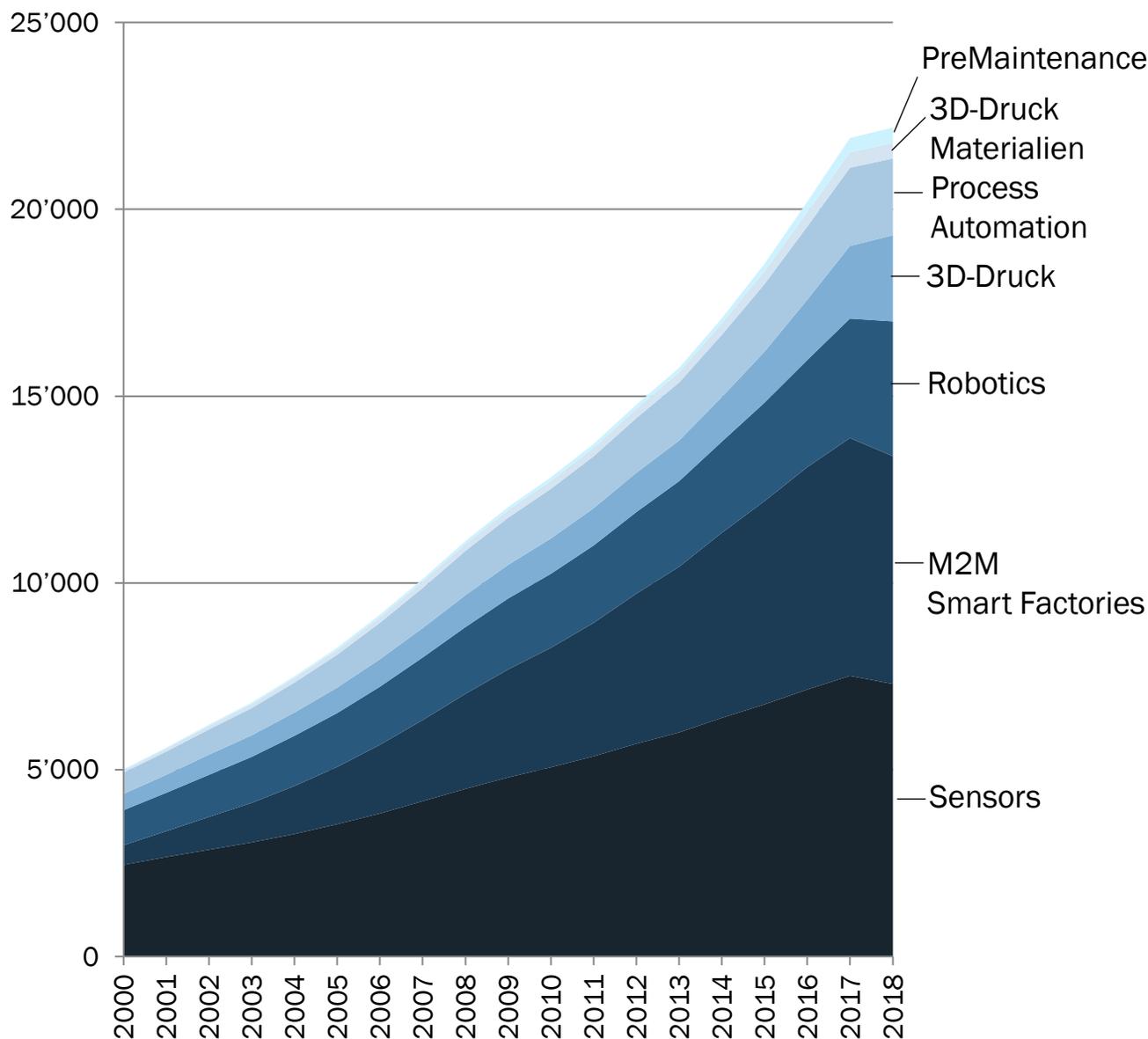
## Machine-to-Machine (M2M)

M2M-Technologien ermöglichen den Informationsaustausch und Aktionen zwischen vernetzten Geräten ohne manuelle Hilfe von Menschen. In modernen Smart Factories wird so ein Netzwerk intelligenter Maschinen gebildet, welches alle Dimensionen des Produktionsprozesses (Zeit, Kosten, Qualität, Flexibilität, Zuverlässigkeit, Energie, Ressourcen) optimiert. 5G wird der Vernetzung in der Produktion einen weiteren Schub geben.

# Produktionstechnologien: Entwicklung der weltweiten Patente

Weltweit hat sich die Zahl der Weltklassepatente in Produktionstechnologien im Zeitraum 2000 bis 2018 mehr als vervierfacht. Das Wachstum fiel dabei in allen Einzeltechnologien sehr dynamisch aus. Die beiden Technologien Sensors und M2M Smart Factory liegen klar an der Spitze was die absoluten Patentzahlen angeht. Die Abschwächung im Jahr 2018 ist darauf zurückzuführen, dass noch nicht alle Patentanmeldungen in den internationalen Datenbanken registriert waren.

## Entwicklung globale Weltklassepatente 2000 -2018



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Produktionstechnologien: Entwicklung der weltweiten Patente

## USA sind das wichtigste Forschungsland

Forscher aus den USA entwickeln mit grossem Abstand die meisten Weltklassepatente in den Produktionstechnologien. Vor allem im 3D-Druck sind US-Unternehmen wie GE und HP klar an der Spitze, was die Patentzahlen angeht. Japan ist dagegen besonders stark im Bereich Industrieroboter sowie Smart Factories. Deutschland hat vor allem in der Sensorik dank Unternehmen wie Bosch und Siemens eine sehr hohe Kompetenz.

Die Schweiz liegt bei den Produktionstechnologien weltweit auf Platz 9 mit insgesamt 460 Weltklassepatenten. Der Grossteil der Schweizer Patente entfällt dabei auf die drei Technologien Sensors, Robotics und 3D-Druck.

## Top Forschungsländer in Produktionstechnologien



(1.) 8813

Weltklassepatente (2.) 3517 (3.) 2129 (4.) 1750 (5.) 1127 (9.) 460

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

## In der Pro Kopf-Rangliste liegt die Schweiz ganz vorne

Bereinigt man die Patentzahlen um die Bevölkerungsgrösse der Länder liegt die Schweiz sogar weltweit an der Spitze. Im Jahr 2018 gab es rund 53 Weltklassepatente in Produktionstechnologien pro eine Million Einwohner in der Schweiz. Bei der Pro Kopf-Rangliste folgen Finnland und Luxemburg auf den weiteren Podestplätzen.

# Produktionstechnologien: Die erfolgreichsten Unternehmen

Gemäss Patentstatistiken lauten die weltweit führenden Forschungsunternehmen im Bereich Produktionstechnologien Qualcomm, Samsung und Sony. Alle drei Unternehmen haben innerhalb der Produktionstechnologien wichtige Forschungsschwerpunkte im Bereich Vernetzung der Produktionsanlagen von modernen Smart Factories sowie im Bereich Sensorik.

## Top Forschungsunternehmen in Produktionstechnologien weltweit

Unternehmen	Weltklassepatente 2018	Tech-Schwerpunkt
Qualcomm	819	M2M Smart Factory, Sensors
Samsung	696	M2M Smart Factory, Sensors
Sony	559	M2M Smart Factory, Sensors
LG Electronics	366	M2M Smart Factory
Panasonic	317	M2M Smart Factory
Apple	306	M2M Smart Factory, Sensors
Huawei	297	M2M Smart Factory
Alphabet	291	M2M Smart Factory, Sensors
GE	275	3D Druck, Process Automation
Bosch	271	M2M Smart Factory, Sensors

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Produktionstechnologien: Unternehmen und Forschungsinstitutionen im Kanton Zürich

## Top Forschungsunternehmen in Produktionstechnologien in Zürich

Im Kanton Zürich verfügen mehrere Unternehmen über Weltklassepatente im Bereich Sensorik. An erster Stelle ist hier Sensirion zu nennen. Sensirion wurde 1998 als Spin-Off der ETH gegründet und entwickelt Sensorsystemlösungen für zahlreiche Industrien wie die Autoindustrie oder die Medizintechnik. Sensirion hat zudem das stärkste Patentwachstum im Kanton Zürich zu verzeichnen. Die Zahl der Weltklassepatente ist seit 2010 von 3 auf 17 gestiegen. Mettler-Toledo folgt auf Platz 2 mit 10 Weltklassepatenten. Auch der österreichische Sensor-Hersteller AMS verfügt seit der Übernahme von Heptagon im Jahr 2016 über Forschungsaktivitäten und Weltklassepatente im Kanton Zürich. ABB hat zwar ein Forschungszentrum im Kanton Aargau. Bei mehreren Patenten von ABB waren jedoch Forscher mit Wohnsitz in Zürich involviert.

Unternehmen	Weltklassepatente 2018	Tech-Schwerpunkt
Sensirion	17	Sensors
Mettler Toledo	10	Sensors
AMS	8	Sensors
ABB	6	Process Automation, Sensors

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

## Patentportfolios von öffentlichen Instituten in der Region Zürich

Öffentliche Forschungsinstitute melden im Gegensatz zu Unternehmen ihre Erfindungen häufig nur bei nationalen Patentämtern an. Daher erscheinen viele Patente z.B. von der ETH nicht in den internationalen Patentdatenbanken, welche als Grundlage für diese Studie dienen. Da jedoch die ETH, die EMPA sowie das Paul Scherrer Institut eine enorm wichtige Rolle in der Forschungslandschaft der Region Zürich spielen, wurden zusätzlich die nationalen Patentstatistiken der Schweiz ausgewertet. Allerdings steht hier nur die Gesamtzahl der Patente für die Analyse zur Verfügung, d.h. es können keine Aussagen zu den Weltklassepatenten getroffen werden. Die Daten zeigen, dass insbesondere die ETH über zahlreiche Patente in Produktionstechnologien verfügt. Der Fokus der Forschungsaktivitäten liegt dabei auf den Bereichen Sensoren, 3D-Druck und Robotics. Auch die EMPA besitzt 10 Patente in Produktionstechnologien.

Institut	Patente 2018	Tech-Schwerpunkt
ETH	17	Sensors, 3D-Druck, Robotics
EMPA	10	Sensors, 3D-Druck
Paul Scherrer Institut	4	Sensors

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD



Quelle: IPZ

# Vertiefung Robotics & Mobility



## Robotics

Robotics beschäftigt sich mit dem Entwurf, der Konstruktion und der Nutzung von Robotern sowie Robotiksoftware. Roboter werden in der Regel als Maschinen definiert, die in der Lage sind, eine komplexe Reihe von Aktionen auszuführen und die ein unterschiedliches Maß an Autonomie aufweisen. Es gibt viele verschiedene Anwendungen für Roboter in modernen Volkswirtschaften wie Montageroboter in Fabriken, Militärroboter oder Haushaltsroboter. Im Bereich Mobilität wird Robotik-Technologie vor allem in den Bereichen Dronen und Autonomes Fahren zunehmend eingesetzt.



## Lithium Batteries

Lithium Batterien enthalten Lithium als Anode. Auch die sich in der Entwicklung befindenden Festkörperbatterien verwenden überwiegend Lithium. Lithium-Batterien werden häufig in tragbaren elektronischen Geräten der Unterhaltungselektronik sowie in Elektrofahrzeugen verwendet. Mit Lithium-Batterien betriebene Autos können emissionsfrei fahren, falls grüner Strom genutzt wird. Nachteile von Lithium-Batterien sind die im Vergleich zu Verbrennungsmotoren längere Ladezeit, das hohe Gewicht der Akkus sowie die Abhängigkeit von bestimmten Rohstoffen.



## Drones

Drohnen sind im Grunde fliegende Roboter ohne menschlichen Piloten an Bord. Drohnen können unter der Kontrolle eines menschlichen Bedieners stehen oder autonom softwaregesteuert fliegen. Zunächst wurden Drohnen militärisch eingesetzt, aber sie werden zunehmend auch für Verkehrsüberwachung, Inspektionen, in der Landwirtschaft und sogar für Lieferdienste verwendet. Die Nutzung von Drohnen verspricht Produktivitätssteigerungen und Kosteneinsparungen.



## Fuel Cells

Brennstoffzellen nutzen die chemische Reaktionsenergie aus Brennstoff (i.d.R. Wasserstoff) und Oxidationsmittel (i.d.R. Sauerstoff), um Strom zu erzeugen. Sie wurden bislang meist für die netzunabhängige Stromversorgung sowie die Versorgung von Gebäude mit Wärme und Strom eingesetzt. Zukünftig besteht grosses Potenzial für Brennstoffzellen im Transportsektor, v.a. im Langstrecken- und Schwerlastverkehr. Entscheidender Vorteil ist die hohe Reichweite. Zudem lässt sich Wasserstoff ähnlich schnell tanken wie Benzin oder Diesel. Allerdings ist der Wirkungsgrad schlechter als bei Batterien, d. h. es wird mehr Energie benötigt. Zudem sind Fahrzeuge mit Brennstoffzellen noch sehr teuer.



## Autonomous Driving

Autonome Fahrzeuge ersetzen den menschlichen Fahrer mithilfe von Radaren, Sensoren und Kameras. Viele Autos verfügen bereits über teilautonome Funktionen wie Assistenzsysteme zum Halten der Fahrspur. Voll autonome Fahrzeuge sollen Unfälle und Staus reduzieren, da menschliches Versagen vermieden wird. Bis zu deren Durchbruch dürfe es aber noch einige Jahre dauern, da noch weitere technologische Fortschritte nötig sind, um alle Sicherheitsbedenken auszuräumen. Zudem sind noch regulatorische Aspekte zu klären. Die mittelfristig zu erwartenden hohen Einnahmen durch autonome Fahrzeuge werden nicht nur Autoherstellern zugute kommen, sondern auch Softwareentwicklern, Sensoren- und Chip-Hersteller sowie Anbietern von Ride-Sharing-Flotten mit Robotaxis.



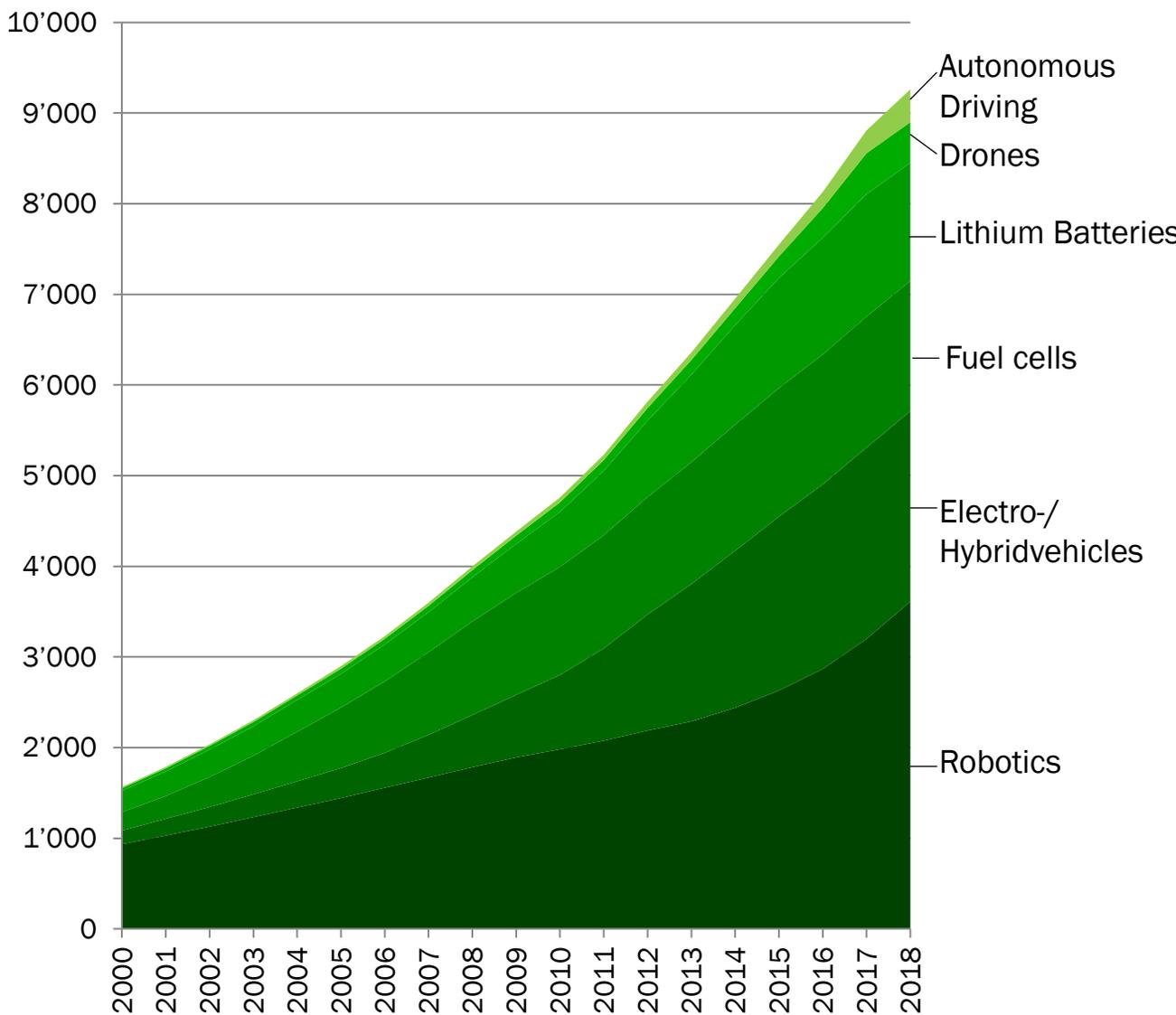
## Electro/Hybrid-Vehicles

Elektro- und Hybridfahrzeuge sind Fahrzeuge, die entweder elektrisch mit Batterien oder Brennstoffzellen angetrieben werden oder durch einen Hybridantrieb, der ein Verbrennungsmotorsystem mit einem elektrischen Antriebssystem kombiniert. Daher stossen Elektro- und Hybridfahrzeuge deutlich weniger Emissionen aus. Die Zahl der Elektro- und Hybridfahrzeuge auf den Strassen wird in den nächsten Jahren rasant zunehmen, da viele Regionen und Ländern angekündigt haben, die Zulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren mittelfristig zu verbieten.

# Robotics & Mobility: Entwicklung der weltweiten Patente

Weltweit hat sich die Zahl der Weltklassepatente im Bereich Robotics & Mobility im Zeitraum 2000 bis 2018 mehr als verfünffacht. Die Technologien Robotics und Electro-/Hybridvehicles sind die grössten hinsichtlich der absoluten Zahl an Weltklassepatenten. In den Technologien Drones und Autonomous Driving sind die Patentzahlen noch wesentlich kleiner, doch das Patentwachstum war hier in der Vergangenheit am höchsten.

## Entwicklung globale Weltklassepatente 2000 -2018



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Robotics & Mobility: Entwicklung der weltweiten Patente

## USA und Japan vorne im Bereich Robotics & Mobility

Die USA und Japan entwickeln die meisten Robotics & Mobility Weltklassepatente. Die USA sind dank Tech-Unternehmen wie z.B. Alphabet oder Intel insbesondere bei Autonomous Driving und Drones klar vorne, während japanische Unternehmen wie Toyota bei Electro-/ Hybridvehicles und Fuel Cells die meisten Weltklassepatente besitzen. Japan ist auch bei Lithium Batteries knapp vorne, wobei hier auch Südkorea viel Kompetenz besitzt.

Die Schweiz liegt im Bereich Robotics & Mobility weltweit auf Platz 9 mit insgesamt 120 Weltklassepatenten. Der Grossteil der Schweizer Patente entfällt dabei auf Robotics-Patente. Im Bereich Green Mobility und bei Autonomous Driving gibt es kaum Weltklassepatente aus der Schweiz. Betrachtet man die Pro Kopf-Ergebnisse liegt die Schweiz sogar weltweit auf dem dritten Rang. Nur in Japan und Südkorea liegen vor der Schweiz.

## Top Forschungsländer in Robotics & Mobility



(1.) 2803

Weltklassepatente



(2.) 2310



(3.) 843



(4.) 809



(5.) 719



(9.) 120

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

## Robotics & Mobility: Die erfolgreichsten Unternehmen

Die gemäss Patentstatistiken weltweit führenden Forschungsunternehmen im Bereich Robotics & Mobility sind Toyota, LG Chem und DJI Innovations. Toyota verfügt sowohl bei Electro-/Hybridvehicles als auch bei Fuel Cells über die meisten Weltklassepatente. LG Chem ist der Forschungsleader im Bereich Lithium Batteries und auch bei Fuel Cells vorne dabei, während DJI Innovations aus China die klare Nummer 1 bei Drohnen-Technologie ist.

### Top Forschungsunternehmen in Robotics & Mobility weltweit

Unternehmen	Weltklassepatente 2018	Tech-Schwerpunkt
Toyota Motor	831	Electro-/Hybridveh., Fuel Cells, Auton. Driving
LG Chem	422	Lithium Batteries, Fuel Cells, Electro-/Hybridveh.
DJI Innovations	363	Robotics, Drones
Nissan Motor	303	Electro-/Hybridvehicles, Fuel Cells
Panasonic	210	Panasonic, Lithium Batteries
Samsung SDI	200	Lithium Batteries
Bosch	200	Electro-/Hybridvehicles, Autonomous Driving
Hitachi	196	Electro-/Hybridvehicles

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Robotics & Mobility: Unternehmen und Forschungsinstitutionen im Kanton Zürich

## Top Forschungsunternehmen in Robotics & Mobility

Im Kanton Zürich hat der Laborausrüster Tecan Group die meisten Weltklassepatente im Bereich Robotics & Mobility entwickelt. Im Jahr 2018 verfügte das Unternehmen über vier Robotics-Weltklassepatente. Swatch wiederum verfügt über zwei Weltklassepatente in Lithium Batterien, bei denen Forscher mit Zürcher Wohnsitz auf der Patentanmeldung stehen. ABB ist eines der weltweit führenden Unternehmen in der Robotik. Allerdings werden die meisten Robotics-Patente von ABB in einem der Forschungszentren des Unternehmens ausserhalb der Schweiz entwickelt. Nur bei zwei Robotics-Patenten von ABB stehen Forscher mit Wohnsitz in Zürich auf der Patentanmeldung.

Unternehmen	Weltklassepatente 2018	Tech-Schwerpunkt
Tecan Group	4	Robotics
Swatch	2	Lithium Batteries
Autoneum	2	Robotics
ABB	2	Robotics
Verity Studios	2	Drones

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

Bei den öffentlichen Instituten hat die ETH zahlreiche Robotics-Patente, während der Forschungsschwerpunkt des Paul-Scherrer-Instituts im Bereich Fuel Cells liegt.

## Patentportfolios der öff. Forschungsinstitute in der Region Zürich in Robotics/Mobility

Institut	Patente 2018	Tech-Schwerpunkt
ETH	17	Robotics
Paul Scherrer Institut	15	Fuel Cells
EMPA	2	Drones, Electro-/Hybridvehicles

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD



Quelle: Novespace

# Vertiefung Raumfahrt



## Wettlauf ins All

Das Wettrennen zwischen den USA und Russland während des Kalten Krieges führte in den 50er und 60er Jahren zum Wettlauf ins All, der im ersten Mondflug 1969 gipfelte. Im neuen Jahrtausend hat ein neuer Wettlauf ins All begonnen, bei dem neben mehreren staatlichen Weltraumagenturen auch viele private Unternehmen wie SpaceX, Blue Origin oder Virgin Galactic mitmischen. Ziele umfassen kurzfristig neue Satellitennetzwerke und touristische (Sub-)Orbitalflüge sowie mittel- und langfristig neue Raumstationen, bemannte Flüge zum Mond und Mars und den Abbau von Ressourcen im All.



## Wiederverwendbare Raketen/Raumschiffe

Eine der grössten Hürden bei sämtlichen Raumflügen sind die sehr hohen Kosten. Ein grosser Fortschritt der letzten Jahre ist daher die Entwicklung von wiederverwendbaren Raketen durch SpaceX, welche nach Starts wieder auf Plattformen im Meer landen. Dadurch können die Kosten von Weltraummissionen deutlich gesenkt werden. Auch andere Akteure wie Blue Origin haben erfolgreich wiederverwendbare Raketen getestet und Boeing entwickelt derzeit ein wiederverwendbares Raumschiff.



## Neue Satellitennetzwerke

Die Zahl der Satelliten im All wird sich in den nächsten Jahren vervielfachen. Mehrere Unternehmen wollen neue Netzwerke aufbauen, um weltweit Breitband-Internet anbieten zu können. Am weitesten ist SpaceX mit dem Netzwerk Starlink. Hunderte Starlink-Satelliten umkreisen bereits die Erde und Tausende mehr sollen in den nächsten Jahren in den Orbit geschickt werden. Aber auch Airbus mit OneWeb, Amazon und weitere Unternehmen planen neue Satellitennetzwerke.



## Bemannte Flüge zum Mond/Mars

Mittel- bis langfristig planen mehrere Länder bzw. Unternehmen bemannte Flüge zum Mond und zum Mars. Die USA und China wollen in den 2030er Jahren in der Lage sein, Menschen zum Mars zu senden. Ein wichtiger Schritt dahin ist der für die späten 2020er Jahre geplante Bau der Lunar Orbital-Raumstation, welche die NASA zusammen mit ESA, Roskosmos, JAXA und CSA plant. Die Station soll als Zwischenstation für bemannte Missionen zum Mond bzw. Mars dienen. SpaceX möchte noch früher bemannte Marsflüge starten. Allerdings bestehen noch viele technische Hürden in den Bereichen der Antriebs- und der Sicherheitstechnik sowie der Lebenserhaltungssysteme für die Astronauten bestehen. Befürworter versprechen sich jedoch von den Marsflügen einen grossen Innovationsschub.



## Rohstoffe im All

Asteroiden enthalten oft hohe Konzentrationen von Edelmetallen, seltenen Erden und sonstigen Rohstoffen. Langfristig könnten unbemannte Missionen mittels Robotern etwaige Vorkommen detektieren und abbauen. Zudem könnten Ressourcen von Asteroiden auf zukünftigen Raumfahrtmissionen für die Herstellung von diversen Materialien und Treibstoffen genutzt werden. Allerdings sind auch hier noch grosse technologische Fortschritte notwendig, bevor «Space Mining» zur Realität wird.



## (Sub-)orbitale Flüge

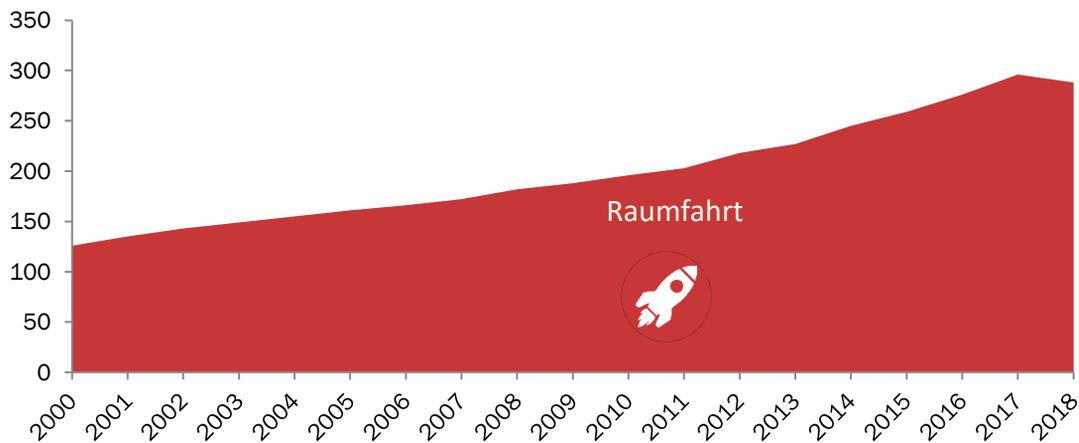
Suborbitale Raumflüge für Weltraumtouristen dürften schon bald keine Seltenheit mehr sein. Virgin Galactic plant bereits bald derartige Flüge regelmässig durchzuführen. Mittelfristig sind auch orbitale Flüge geplant. Die Durchführung derartiger touristischer Flüge dürften auch für den Luftverkehr neue Impulse und Know-how liefern. Beispielsweise planen Virgin Galactic und einige andere Firmen den Bau von zivilen Überschall-Flugzeugen.

# Raumfahrt

## Entwicklung der weltweiten Patente

Weltweit ist die Zahl der Weltklassepatente in der Raumfahrt im Zeitraum 2000 bis 2018 von rund 120 auf knapp 300 gestiegen. Damit sind die Patentzahlen hier deutlich geringer als in den Produktionstechnologien oder im Bereich Robotics & Mobility.

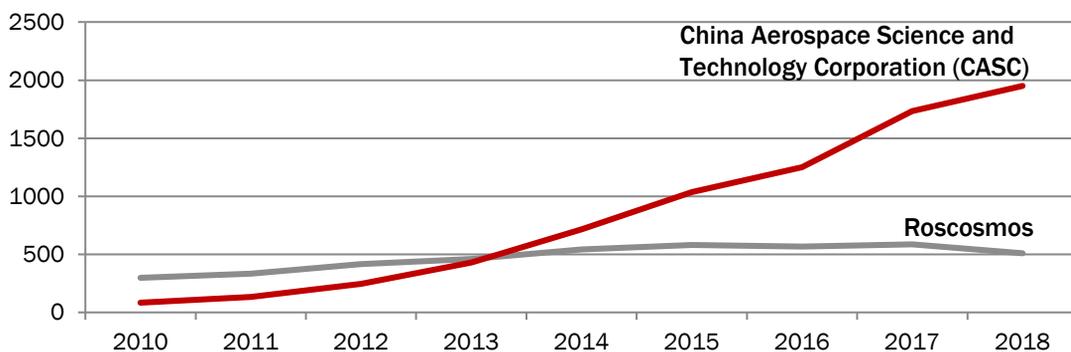
### Entwicklung globale Weltklassepatente 2000 -2018



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

Ein Grund für die verhältnismässig tiefen Patentzahlen in der Raumfahrt ist, dass die nationalen Weltraumagenturen sehr wichtige Forschungsakteure in der Raumfahrt sind. Diese Agenturen patentieren ihr Know how jedoch überwiegend bei den nationalen Patentämtern und tauchen daher nicht in den internationalen Patentdatenbanken auf (WIPO, EUIPO, US- und japanisches Patentamt). Dies gilt insbesondere für die russische Weltraumagentur Roscosmos und das chinesische Staatsunternehmen CASC. Gerade in China sind die Patentzahlen in Raumfahrtstechnologien in den letzten Jahren massiv gestiegen. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Patente dieser beiden Akteure. Hier können jedoch nur die Gesamtpatente und nicht die Weltklassepatente ausgewiesen werden.

### Entwicklung Patente von Roscosmos und CASC



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Raumfahrt

## Entwicklung der weltweiten Patente

### USA sind das wichtigste Forschungsland

Forscher aus den USA sind auch bei der Raumfahrt klar an der Spitze in der Patentrangliste. Frankreich und Deutschland folgen auf den Plätzen 2 und 3 dank der zahlreichen Patente von Airbus, Thales und Safran. Die Schweiz liegt auf Platz 14 mit einem Weltklassepatent im Jahr 2018.

### Top Forschungsländer in der Raumfahrt



Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Raumfahrt: Die erfolgreichsten Unternehmen

Die gemäss Patentstatistiken weltweit führenden Forschungsunternehmen in der Raumfahrt sind Boeing, Thales und Safran. Überraschenderweise ist SpaceX nicht unter den Top-Patentbesitzern zu finden. Dies liegt daran, dass Space X lange Zeit keine Patente angemeldet hat, um technologische Fortschritte nicht öffentlich zu machen und somit länger geheim zu halten. Erst seit kurzem meldet SpaceX Patente im Zusammenhang mit dem Starlink-Satellitennetzwerk an, doch Patente zu den Raketenantriebstechnologien werden weiterhin nicht eingereicht.

## Top Forschungsunternehmen in der Raumfahrt weltweit

Unternehmen	Weltklassepatente 2018
Boeing	42
Airbus Group	34
Thales	18
Safran	13
Evonik	6
DJI Innovations	5
Raytheon	5
BASF	5
Intel	4
Maxar Technologies	4

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

# Raumfahrt: Unternehmen und Forschungsinstitutionen im Kanton Zürich

## Top Forschungsunternehmen in Cosmonautics (Raumfahrt) im Kanton Zürich

Nur wenige Unternehmen im Kanton Zürich verfügen über Patente in Raumfahrtstechnologien. Die RUAG führt die Liste an mit 4 Patenten und auch Thales hat 2 Cosmonautics-Patente, bei denen Zürcher Forscher auf der Patentanmeldung stehen. Weltklassepatente gibt es derzeit jedoch nicht im Kanton Zürich. Die ETH Zürich, die EMPA und das Paul Scherrer Institut verfügen über keine Patente in der Technologie Cosmonautics.

Unternehmen	Patente 2018
RUAG	4
Thales	2

Quelle: BAK Economics, Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum, OECD

## Das Wichtigste in Kürze

- Die im Fokus des IPZ stehenden Technologierbereiche «Robotics & Mobility» sowie «Produktionstechnologien» weisen im globalen Kontext seit 2000 eine deutlich höhere Dynamik auf als die Zukunftstechnologien im Durchschnitt. Diese beiden Bereiche ergänzen sich zudem im Kanton Zürich sehr gut, da beide vom Know-how der regionalen Robotikforschung profitieren können.
- Innerhalb der beiden Bereiche Produktionstechnologien und Robotics & Mobility ist der Kanton Zürich im Technologiefeld «Sensorik» im globalen Kontext am besten positioniert - von 1'000 globalen Weltklassepatenten wurden 11 von Forschern aus Zürich (mit-)entwickelt. In allen anderen Technologiefeldern liegt der Anteil bei unter einem Prozent. In einigen (vorwiegend Mobility-) Technologien findet gegenwärtig noch wenig Spitzenforschung in der Region statt.
- Der Kanton Zürich hat bspw. eine sehr gute Grundlagenforschung in Robotics & Produktionstechnologien und dank der hervorragenden Hochschulen viele Weltklassepatente in Sensoren und 3D-Drucktechnik. Im Bereich der Sensorik verfügt man im Kanton Zürich über mehrere Unternehmen mit Weltklassepatenten. Darüber hinaus spielen ETH, EMPA sowie das Paul Scherrer Institut eine wichtige Rolle in der Forschungslandschaft der Region Zürich.
- In den einzelnen Zukunftstechnologien zeigt sich im Kanton Zürich bei «3D-Druck», «Lithium Batteries», «Fuel Cells» und «3D-Druck-Materialien» eine starke Dynamik. In manchen Technologien bleibt das Wachstum jedoch deutlich hinter der nationalen oder der globalen Dynamik zurück. Offenbar besteht im Kanton Zürich in den IPZ-Fokustechnologien noch erhebliches Steigerungspotenzial.
- Die Hochschulen tragen stark zur Forschungsdynamik in den Fokustechnologien bei. In der Privatwirtschaft gibt es substanzielles Aufholpotenzial. Mit der Förderung von Kooperationen zwischen Hochschulen/Forschungsinstituten und Unternehmen schafft der IPZ die Voraussetzungen, dass dieses Potenzial erschlossen werden kann.
- Innovationen in Produktionstechnologien sind extrem wichtig für den Industriestandort Schweiz. Von der Forschungs- und Entwicklung in diesem Technologiebereich kann auch die regionale MEM-Industrie profitieren.
- Im Bereich Cosmonautics (Raumfahrt), der dritten Fokustechnologie, liegt die Dynamik in den ausgewerteten internationalen Patentdatenbanken (WIPO, EUIPO, US- und japanisches Patentamt) deutlich unter dem Durchschnitt. Hier spielen die nationalen Weltraumagenturen eine sehr wichtige Rolle – und diese patentieren ihr Wissen überwiegend bei den nationalen Patentämtern.
- In der Raumfahrt sind die Perspektiven bzw. Potenziale aus der Zürcher Perspektive vorsichtiger zu beurteilen. Möglicherweise sind hier die Chancen in bestimmten Nischen zu suchen. Ein Risiko ist sicherlich darin zu sehen, dass die Teilnahme an ESA-Projekten von sehr hoher Bedeutung sind. Ein schlechterer Zugang zu diesen Projekten würde die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Raumfahrtunternehmen stark beeinträchtigen.

## 6 Economic Footprint Analyse

Der Innovationspark Zürich zeichnet sich im Nutzungsmix durch seine Mischung aus Büro- und gewerblichen Nutzungen, innovativen gewerblichen Nutzungen, Testinfrastrukturen und Forschungseinrichtungen aus. Bei Vollbetrieb werden am Innovationspark rund 10'500 Arbeitsplätze (FTE) entstehen. Neun von zehn Arbeitsplätzen entfallen dabei auf die Primärnutzung im Bereich der Forschung und Entwicklung, einer von 10 Arbeitsplätzen ist im Campusbetrieb angesiedelt. Damit sind soziale Infrastrukturen und Dienstleistungen gemeint, die dem Park zusätzlich Urbanität und Aufenthaltsqualität verleihen.

Noch deutlicher als in den Arbeitsmarktstatistiken wird sich der IPZ in der regionalen Wertschöpfung niederschlagen. Die Wertschöpfung misst die volkswirtschaftliche Leistung der Wirtschaftsakteure. Während in der betriebswirtschaftlichen Finanzberichterstattung Leistung und Erfolg eines Unternehmens mit Kennzahlen wie dem Umsatz, dem Cash-Flow, dem Gewinn, der EBIT/EBITDA-Marge und anderen Messgrößen zum Ausdruck gebracht wird, stellt die Wertschöpfung die zentrale Kenngrösse der makroökonomischen Analyse dar. Sie gibt den volkswirtschaftlichen Mehrwert an, der vom Unternehmen erwirtschaftet wird und nach Abschreibungen zur Entlohnung der internen Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital) verwendet werden kann. Die entsprechenden Einkommenskomponenten unterliegen wiederum der Besteuerung und geben der öffentlichen Hand Hinweise zum fiskalischen Potenzial des Unternehmens.

### Wieviel Wertschöpfung generiert der IPZ im Kanton Zürich?

Um hier ein umfassendes Bild zu erhalten, muss der gesamte ökonomische Fussabdruck des IPZ betrachtet werden. Dieser besteht nicht nur aus der auf dem IPZ-Areal erbrachten Wertschöpfung. So ergeben sich bspw. durch den Bezug von externen Produktionsfaktoren bei Zulieferfirmen und Dienstleistern (Vorleistungen) entlang der gesamten Wertschöpfungskette weitere, indirekte Effekte bei zahlreichen anderen Unternehmen. Zudem entstehen induzierte Effekte als Folge davon, dass Teile der ausgeschütteten Lohnsumme wieder dem Wirtschaftskreislauf zugeführt werden, indem Angestellte einen Teil ihres Lohnes für Konsum ausgeben. Auch bei Entwicklungs- und Bauprojekten kommt es zu mehrstufigen Folgeeffekten: Die Investitionen führen unmittelbar zu Nachfragesteigerungen innerhalb der Wirtschaft, bspw. für die Erschliessung oder die Vorbereitungsarbeiten, den Gebäudebau, die Ausrüstungs- und Einrichtungsinvestitionen, etc. Dies führt einerseits zu Wertschöpfungseffekten im Bauhaupt- und Nebengewerbe, andererseits zu weiteren indirekten Effekten in vorgelagerten Prozessen wie bspw. der Zementherstellung, etc.

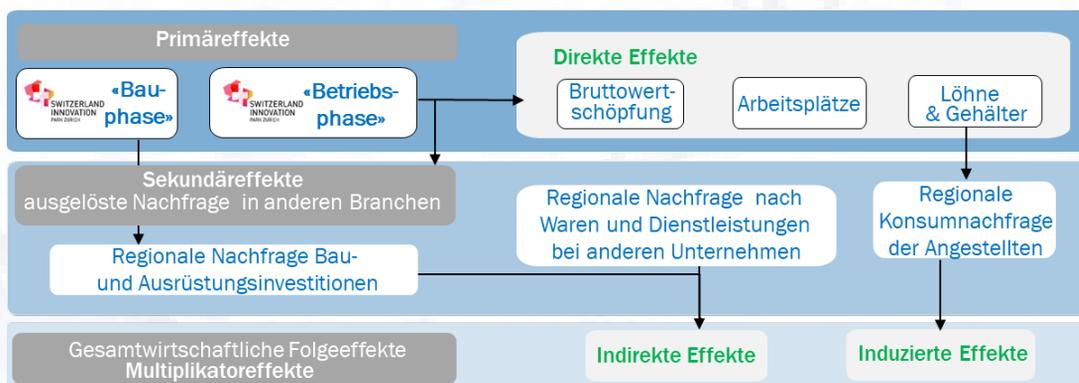
Im Rahmen einer modellgestützten Economic Footprint Analysis wurden all die verschiedenen Wirkungskanäle untersucht, durch welche im Zusammenhang mit der Aktivität des IPZ ein gesamtwirtschaftlicher Mehrwert generiert wird. Die Analyse trägt allen Zahlungsströmen Rechnung, die ausgehend von der wirtschaftlichen Aktivität eines Unternehmens oder Projekts einen ökonomischen Fussabdruck in der Volkswirtschaft hinterlassen. Als Ergebnis erhält man eine virtuelle, vertikale Integration entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Intangible Effekte wie bspw. Wissens-Spillover-Effekte, können hierbei nicht berücksichtigt werden, da sie sich einer ökonomischen Quantifizierung entziehen. Sie werden an gegebener Stelle in qualitativer Form erläutert.

# Hintergrund

## Modellgestützte Wirkungsanalyse

Das zentrale Analyseinstrument der Economic Footprint Analysis ist ein ökonomisches Modell, dessen Gleichungssystem von den strukturellen Informationen über die Zusammensetzung von Angebot und Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen der verschiedenen Branchen abgeleitet wird. Anhand des Modells kann analysiert werden, welche volkswirtschaftlichen Effekte im Wirtschaftskreislauf aus den verschiedenen Zahlungsströmen resultieren, die durch die Planung und Durchführung der Bauinvestitionen, sowie die Erträge der verschiedenen Nutzer im laufenden Betrieb entstehen. Bau- und Betriebsphase werden in der Wirkungsanalyse separat voneinander analysiert.

Grundsätzlich können drei Wirkungsebenen unterschieden werden:



Quelle: BAK Economics

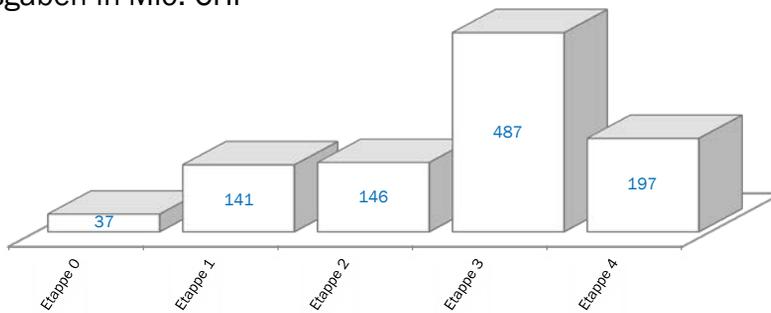
- Die erste Wirkungsebene besteht aus den Primäreffekten. Hier geht es um die unmittelbare Leistung im engeren volkswirtschaftlichen Sinne, die bei laufendem Betrieb von den Mietern der Innovationsparks Zürich ausgeht. Neben der Bruttowertschöpfung werden auf dieser Ebene auch Arbeitsplatz- und Einkommenseffekte quantifiziert.
- Auf der zweiten Wirkungsebene geht es um verschiedene Sekundäreffekte, die spezifiziert werden müssen. Hierzu gehören erstens die Aufträge an Planungs- und Architekturbüros oder Bauunternehmen etc., zweitens die Aufträge an Zulieferer und Dienstleister im laufenden Betrieb und drittens die Konsumnachfrage der Angestellten bei den im Innovationspark ansässigen Unternehmen und Institutionen.
- Auf der dritten Wirkungsebene wird analysiert und quantifiziert, welche makroökonomischen Multiplikatoreffekte sich als Folge der verschiedenen Sekundäreffekte ergeben. Im Mittelpunkt steht die Frage, wieviel Wertschöpfung, Arbeitsplätze und Einkommen in anderen Branchen entlang der gesamten Wertschöpfungskette insgesamt generiert werden.

# Volkswirtschaftliche Effekte der Arealentwicklung

## Investitionen

Die Transformation des 35 Hektar grossen Areals auf dem Flughafen Dübendorf ist in Etappen geplant. Die wesentlichen Bauarbeiten sollten in Rahmen von vier Hauptetappen voraussichtlich bis in Jahr 2034 dauern. Ein kleiner Teil wurde als Teil der Etappe 0 bereits realisiert. Der Gesamtbetrag, welcher in die Arealentwicklung investiert werden soll wird heute auf 1'009 Mio. CHF beziffert.

Investitionsausgaben in Mio. CHF

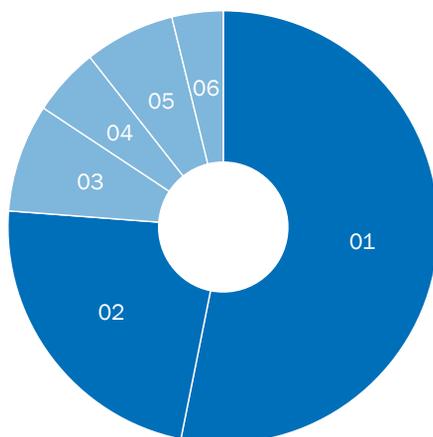


Quelle: IPZ, BAK Economics

## Wertschöpfungseffekte

Die volkswirtschaftliche Wertschöpfung, welche über den gesamten Zeithorizont der Arealentwicklung in der Schweiz entsteht, wird heute auf 792 Mio. CHF geschätzt. Damit verbleiben 78 Prozent der gesamten Investitionsausgaben als Wertschöpfung im Inland, 22 Prozent der Investitionssumme fliesst entlang der gesamten Wertschöpfungskette an Zulieferbetriebe aus dem Ausland ab. Über drei Viertel der mit den Investitionen verbundenen Schweizer Wertschöpfungseffekten würden den baunahen Branchen zugutekommen.

Verteilung der Wertschöpfungseffekte in der Schweiz



- 01 Bau und Immobilienwesen
- 02 Planungs- und Architekturbüros
- 03 Finanzsektor und Business Services
- 04 Industrie & Energie
- 05 Handel, Gastgewerbe, Verkehr & Logistik
- 06 Übrige Branchen

Bruttowertschöpfung zu Preisen von 2019

Quelle: IPZ, BAK Economics

## Wertschöpfungseffekte im Branchenspektrum

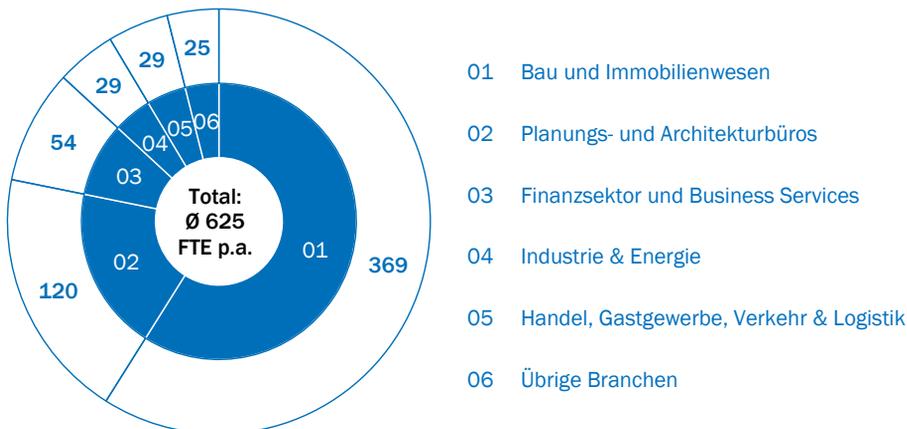
Nicht überraschend entfaltet die Arealentwicklung bei Unternehmen aus dem Bau- und Immobiliensektor die stärksten Impulse. Auch die unmittelbar involvierten Planungs- und Architekturbüros profitieren in nennenswertem Umfang. Die ökonomische Wirkungsanalyse zeigt aber auf, dass rund 24 Prozent der gesamten Wertschöpfung (188 Mio. CHF) bei Unternehmen ausserhalb des baunahen Sektors ausgelöst wird. Bei Finanzdienstleistern und anderen Unternehmensdienstleistern bspw. entstehen 64 Mio. CHF Wertschöpfung, im Bereich, Kultur, Gastgewerbe, Verkehr und Logistik 54 Mio. CHF. und in der Industrie und dem Energiesektor 40 Mio. CHF.



Bruttowertschöpfung in Mio. CHF zu Preisen von 2019  
Quelle: BAK Economics

## Arbeitsplatzeffekte

Insgesamt sind mit der gesamten Investitionsperiode über die fünf Etappen rund 6'250 Arbeitsplatzjahre verbunden. Das heisst: Hätte man das gesamte Projekt innerhalb eines Jahres realisiert, wären dafür 6'250 Beschäftigte (vollzeitäquivalent, FTE) notwendig gewesen. Wird vereinfachend unterstellt, dass das der wesentliche Teil des Projektes in einem Zeitfenster von etwa 10 Jahren gebaut werden soll, ergibt sich während dieser Hauptbauphase ein Beschäftigungseffekt von rund 625 FTE pro Jahr. Bei dieser Vereinfachung wird unterstellt, dass Planung und Realisierung zeitgleich vonstatten gehen. Rund 78 Prozent der Stellen werden in den baunahen Branchen (Bau- und Immobiliensektor, Planungs- und Architekturbüros) generiert. Darüber hinaus entstehen bei Unternehmen aus anderen Branchen rund 140 Arbeitsplätze.



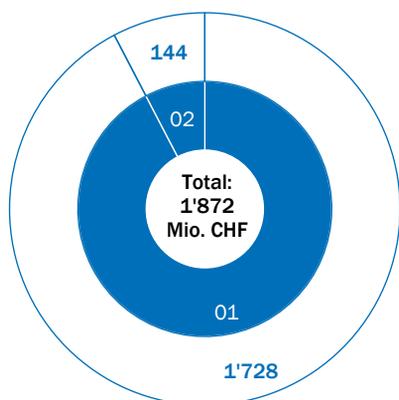
Vollzeitäquivalente Beschäftigte (FTE)  
Quelle: BAK Economics

# Volkswirtschaftliche Effekte im laufenden Betrieb

## Wertschöpfung im Innovationspark

Die jährliche Wertschöpfung, welche im laufenden Betrieb direkt auf dem Areal des Innovationsparkes erzielt werden kann, wird auf Basis des heutigen Informationsstandes auf rund 1'870 Mio. CHF geschätzt. Mit 92% des Gesamteffektes werden die Unternehmen und Institutionen auf den Forschungs- und Entwicklungsflächen (Labor-, Gewerbe- und dazugehörige Büroflächen, den wesentlichen Teil der Wertschöpfung erbringen. Die ergänzende Campusnutzung (Detailhandel, Gastgewerbe, Fitness, Kitas etc.) wird voraussichtlich rund 8 Prozent der Wertschöpfung auf dem Areal ausmachen.

Wertschöpfung in Mio. CHF

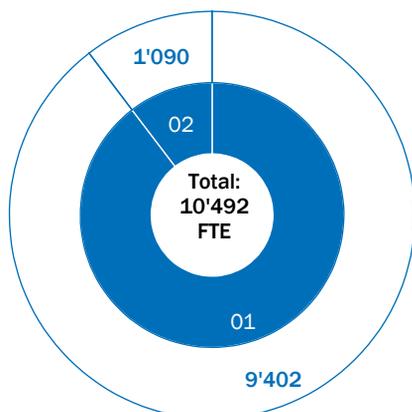


- 1 Forschung & Entwicklung
- 2 Campusnutzung & Betrieb IPZ

Bruttowertschöpfung zu Preisen von 2019  
Quelle: BAK Economics

## Anzahl Arbeitsplätze (FTE) im Innovationspark

Bei Vollbetrieb werden am Innovationspark rund 10'500 Arbeitsplätze (FTE) entstehen. Neun von zehn Arbeitsplätzen entfallen dabei auf die Primärnutzung im Bereich der Forschung und Entwicklung. Die Campusnutzung und der Betrieb des Areals machen bei den Arbeitsplätzen mit einem Anteil von 10% einen etwas höheren Anteil aus als bei der Wertschöpfung. Dies ist auf die tiefere Arbeitsproduktivität (Wertschöpfung pro Arbeitsplatz) im Bereich der Campusnutzung zurückzuführen.



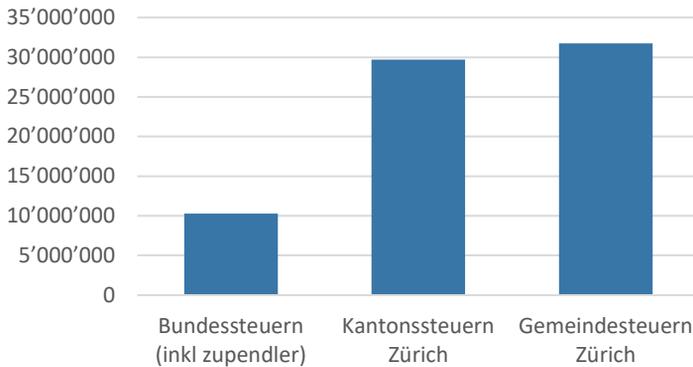
- 1 Forschung & Entwicklung
- 2 Campusnutzung & Betrieb IPZ

Quelle: IPZ



### Fiskalertrag für Bund, Kanton und Gemeinden

Ausgehend von der vom Flächengerüst abgeleiteten Anzahl Arbeitsplätze und dem für das Areal zu erwartenden Branchenmix, kann die zukünftige Lohnsumme für das Areal des IPZ geschätzt werden. Mit den 14'500 Arbeitsplätze wird ein Lohnesinkommen von geschätzt rund einer Milliarde CHF pro Jahr einhergehen (zu Preisen von 2019).



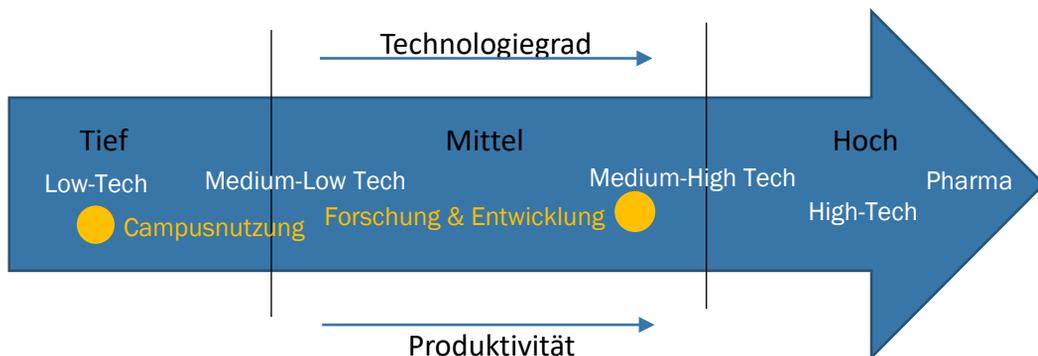
Unter Berücksichtigung des Lohnniveaus und der Anzahl an Arbeitsplätze je Branchen ergeben sich daraus jährliche Bundessteuereinnahmen von rund 10 Mio. CHF.

Der Standort Dübendorf weist in der Vergangenheit eine Einpendlerquote von ausserhalb des Kantons im Umfang von 14% auf. Hierfür muss bei der Kalkulation der Kantons- und Gemeindesteuereinnahmen eine Bereinigung vorgenommen werden.

Wird zudem ein durchschnittlicher Gemeindesteuerfuss unterstellt so ergeben sich für die Arbeitsplätze am IPZ Einkommenssteuereinnahmen von rund 30 Mio. CHF für den Kanton Zürich und rund 32 Mio. CHF für die Wohngemeinden innerhalb des Kantons. Die Rentabilität der Firmen, welche sich am IPZ ansiedeln werden, kann heute nicht ausreichend genau abgeschätzt werden. Aufgrund dessen wir auf eine Schätzung der Fiskalerträge der juristischen Personen verzichtet.

### F&E Branchenspektrum

Für die Modellrechnung der Wertschöpfungs- als auch der Fiskaleffekte müssen Annahmen über den Technologiegrad der zukünftigen Aktivitäten am IPZ und der davon abhängigen Produktivität der Arbeitsplätze getroffen werden. Während bei der Campusnutzung bereits heute aufgrund des geplanten Nutzungsmix (Detailhandel, Gastro, Hotel, Fitness, Kita etc.) relativ exakt eingeschätzt werden kann welche Produktivität und welches Lohnniveau mit einem Job einhergehen wird, besteht bei den F&E Flächen noch eine gewisse Unsicherheit. Für die im Bericht ausgewiesenen Wertschöpfungs- und Fiskaleffekte wurde für die F&E-Flächen ein durchschnittliches Produktivitätsniveau leicht unterhalb von Firmen mit einem Technologiegrad Medium-High Tech angesetzt. Eine Sensitivitätsanalyse mit einer Variation des Technologiegrades von Medium-Low Tech bis High-Tech (ohne Pharma) hat eine Spannweite der ausgewiesenen Effekte von -25% bis +25% ergeben (vgl. Szenario-Tabelle am Ende des Kapitels).

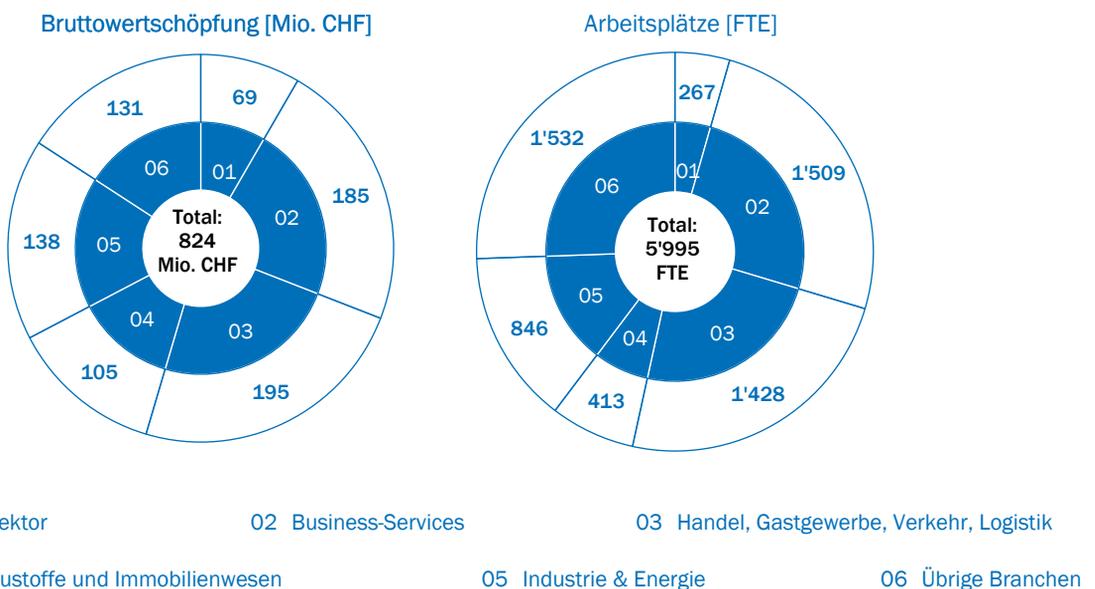


### Positive Impulse für die restliche Wirtschaft

Die zukünftigen Aktivitäten von Unternehmen und Institutionen auf dem Areal des Innovationsparktes lösen über ihre Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen und den damit verbundenen Aufträgen an Dritte positive Multiplikatoreffekte in der restlichen Wirtschaft aus.

Der Arbeitsplatzmultiplikator beträgt 1.6. Dies bedeutet, dass durchschnittlich mit jedem Arbeitsplatz auf dem Areal eine 60-Prozent-Stelle bei einem anderen Unternehmen in der Schweiz verbunden ist. Absolut betrachtet sind dies rund 6'000 Stellen. Diese Arbeitsplätze befinden sich in den vorgelagerten Wertschöpfungsschritten, welche für die Aktivitäten am IPZ benötigt werden.

Der Wertschöpfungsmultiplikator beträgt 1.4 und liegt damit etwas tiefer als der Arbeitsplatzmultiplikator. Die Divergenz der beiden Multiplikatoren kommt durch eine unterschiedliche Beschäftigungsintensität zustande. Die Aktivitäten auf dem Areal verfügen im Durchschnitt über eine hohe Wertschöpfung pro Arbeitsplatz (Produktivität). Es ist somit nicht überraschend, dass die vorgelagerten Wertschöpfungsschritte im Vergleich dazu beschäftigungsintensiver sind.



Bruttowertschöpfung zu Preisen von 2019  
Quelle: BAK Economics

### Gesamteffekt Areal und bei Dritten

Zusammen mit den vorgelagerten Aktivitäten generiert das Innovationszentrum gemäss der Modellrechnungen im laufenden Betrieb bei voller Auslastung in der Schweiz eine Bruttowertschöpfung von rund 2'700 Mio. CHF. Damit verbunden sind gesamthaft rund 16'500 Arbeitsplätze.

## Der regionale ökonomische Fussabdruck

Zur Ermittlung des regionalen ökonomischen Fussabdrucks wurde das Wirkungsmodell um ein zusätzliches Module erweitert, welches die regionale Abgrenzung der verschiedenen Zahlungsströme zwischen dem Innovationspark, restlichem Kanton und anderen Kantonen ermöglicht. Die regionale Verteilung des Gesamteffektes wurde anhand dieses Verfahrens sowohl für den Bau als auch den Betrieb berechnet.

### Bau

Die vertiefte regionalwirtschaftliche Analyse zeigt, dass das Projekt in der Bauphase insgesamt rund 460 Mio. CHF Wertschöpfung und rund 340 Arbeitsplätze (FTE) im Kanton Zürich generieren. Damit entfallen 58 Prozent des schweizerischen Wertschöpfungseffekts und etwas mehr als die Hälfte der Arbeitsplätze auf das Gebiet des Kantons Zürich. Dass für das Bauprojekt der Wertschöpfungsanteil vor Ort vergleichsweise hoch ausfällt, liegt unter anderem auch daran, dass davon auszugehen ist, dass auch viele am Bau beteiligten Planungs- und Architekturbüros aus Zürich sind oder Büros in Zürich betreiben. Bei der restlichen Wertschöpfung (42% des Gesamteffekts) kommen die Modellberechnungen zum Ergebnis dass diese zwar in der Schweiz, aber ausserhalb des Kantons Zürichs erbracht wird. Neben am Bau beteiligten Firmen mit Standort ausserhalb des Kantons sind hier auch die Vorleistungen von Bedeutung, welche die Zürcher Firmen von ausserhalb des Kantons beziehen.

### Betrieb

In der Betriebsphase liegt der Anteil des Kantons sogar bei hohen 90 Prozent. Hierbei handelt es sich um rund 2.4 Mia. CHF Wertschöpfung, oder rund 3.6 Prozent des BIP der Stadt Zürich bzw. 1.7% des BIP des Kanton Zürichs. Damit verbunden sind rund 14'200 Arbeitsplätze (FTE), von welchen sich 10'500 direkt auf dem Areal des Innovationsparkes befinden. Rund 10 Prozentpunkte des Gesamteffekts sind auf wirtschaftliche Aktivitäten ausserhalb des Kantons Zürich zurückzuführen. Der tiefe Anteil der ausserkantonalen Wertschöpfungseffekte ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass ein Grossteil der Vorleistungen, welche durch die wertschöpfungsstarken Firmen auf dem Areal bezogen werden, im städtischen Umfeld Zürichs vorzu-finden sind. Dazu gehören insbesondere Firmen im Bereich der Business Services oder der ICT.

Illustrativ ist auch der Vergleich des Gesamteffektes zwischen Bau und Betrieb. So ist die Wertschöpfung, welche bei Vollbetrieb jährlich generiert wird mehr als drei mal so hoch wie jene welche über die gesamte Bauzeit erzeugt wird. Auf der Ebene des Kantons ist dieser Unterschied noch wesentlich ausgeprägter. So ist der jährliche Wertschöpfungseffekt bei Vollbetrieb rund fünfmal höher als die Wertschöpfung, welche über die gesamte Bauzeit im Kanton anfällt. Dabei muss jedoch in einer statischen Betrachtung beachtet werden, dass ein Teil der kantonale Wertschöpfungseffekte bei Vollbetrieb auch durch innerkantonale Verschiebungen zustande kommt, wenn Unternehmen und Institutionen ihren Standort innerhalb des Kantons auf das Areal des IPZ verlagern. In einer dynamischen Betrachtung können diese Verlagerungseffekte im Idealfall aber durchaus wieder kompensiert werden, wenn es bei den entsprechenden Institutionen und Unternehmen im Zeitverlauf zu einer verstärkten Expansionstätigkeit kommt.

# Bau

Kumulierte Effekte während  
der gesamten Arealentwicklung

## Gesamteffekt Schweiz:

792 Mio. CHF  
Wertschöpfung

0.1 Prozent  
des BIP

625  
Beschäftigte (FTE)\*



## Effekt im Kanton Zürich:

457 Mio. CHF  
Wertschöpfung

58 Prozent  
des Gesamteffekts Schweiz

0.3 Prozent  
des kantonalen BIP

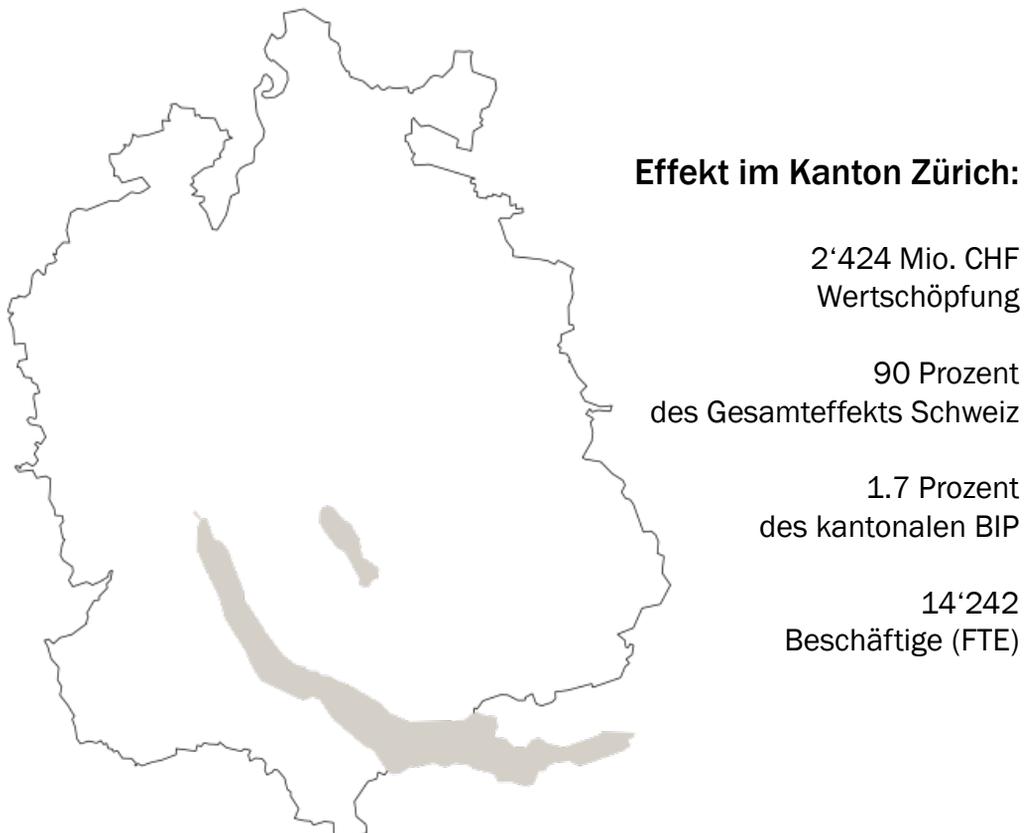
339  
Beschäftigte (FTE)\*



\* Anzahl Arbeitsplätze (FTE) pro Jahr während einer zehnjährigen Bauzeit. Dabei wird vereinfachend angenommen, dass die gesamte Planung und Überbauung aller Baufelder gleichzeitig und innerhalb dieses Zeitfensters stattfindet.

# Betrieb

Jährlicher Effekt  
bei Vollbetrieb





Quelle: IPZ

## 7 Synthese

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, sind international operierende Unternehmen am Standort Schweiz in besonderem Masse darauf angewiesen, sich durch hohe Qualität und Technologieführerschaft einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Die Innovationskraft ist deshalb der Schlüsselfaktor für Wachstum und Wohlstand hierzulande.

Auch wenn die Schweiz bei internationalen Rankings zur Innovation stets in der Spitzengruppe zu finden ist, sollte das nicht darüber hinweg täuschen, dass in manchen Bereichen die Innovationsdynamik in Konkurrenzländern deutlich stärker ausgeprägt ist als hierzulande. Innovationsrankings messen häufig mehr die Qualität der allgemeinen Rahmenbedingungen denn die Innovations- oder Wachstumsperformance der Wirtschaft. Und dort wo das geschieht, sind die Schweizer Zahlen stark von der seit 2 Jahrzehnten herausragend erfolgreichen Life Sciences Industrie getrieben – in anderen Industriesegmenten gibt es durchaus Verbesserungspotenzial.

Eine differenzierte Analyse zeigt, dass es gerade aus der Perspektive des Kantons Zürich noch substanzielles Aufhol- bzw. Steigerungspotenzial gibt. Der Kanton Zürich gilt als ökonomisches Zentrum der Schweiz und generierte im Jahr 2019 mehr als ein Fünftel des Schweizer Bruttoinlandsprodukts (21%). Als Industriestandort hingegen ist der Kanton Zürich unterrepräsentiert und erwirtschaftet lediglich 9 Prozent der gesamten Schweizer Industriewertschöpfung. Im High-Tech-Sektor beträgt der Anteil des Kantons Zürichs gar nur 6 Prozent. Hier besteht für den Kanton Zürich ein enormes Wachstumspotenzial.

Auch im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen liegt der Kanton Zürich zurück. Zwar lag die Dynamik der privatwirtschaftlichen F&E-Ausgaben in den vergangenen Jahren über dem Durchschnitt der anderen Grossregionen, doch das Niveau der Forschungsintensität (in % des BIPs) liegt dennoch immer noch deutlich tiefer – lediglich im Kanton Tessin ist noch ein signifikant niedrigerer Wert festzustellen. Auch im internationalen Vergleich zeigt sich für Zürich eine unterdurchschnittliche Forschungsintensität. Punkten kann Zürich mit den exzellenten Hochschulen und Forschungsinstitutionen, die sich auch bei der Analyse der Forschungsperformance deutlich bemerkbar macht. Insgesamt kann festgestellt werden, dass bei der privatwirtschaftlichen Innovationstätigkeit im Kanton Zürich noch grosses Steigerungspotenzial vorhanden ist.

Der IPZ kann dazu beitragen, das bestehende Forschungs- und Innovationspotenzial zu erschliessen. Aufgrund seiner konzeptionellen Ausrichtung auf eine stärkere Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungsinstitutionen kann der IPZ dabei helfen, dass ein grosser Standortvorteil Zürichs (exzellente Forschungsinstitutionen) in Zukunft noch stärker in Wert gesetzt wird.

Der Technologiefokus des IPZ erscheint vor dem Hintergrund unserer Technologieanalyse plausibel. Die im Fokus stehenden Technologierbereiche «Robotics & Mobility» sowie «Produktionstechnologien» weisen im globalen Kontext eine deutlich höhere Dynamik auf als jene Selektion von Technologiefeldern, welche als «Zukunftstechnologien» gelten. Diese beiden Bereiche ergänzen sich zudem im Kanton Zürich sehr gut, da beide vom Know-how der regionalen Robotikforschung profitieren können.

In einigen der untersuchten Fokus-Technologien zeigt sich im Kanton Zürich bereits heute ein hohes Wachstum, in anderen hingegen bleibt das Wachstum bislang noch deutlich hinter der globalen Dynamik zurück. Zudem findet das Wachstum teilweise noch auf sehr bescheidenem Niveau statt. Offenbar besteht im Kanton Zürich in den IPZ-Fokustechnologien noch erhebliches Steigerungspotenzial.

Am besten ist der Kanton Zürich im globalen Kontext gegenwärtig im Technologiefeld Sensorik positioniert - von 1'000 globalen Weltklassepatenten wurden 11 von Forschern aus Zürich (mit-)entwickelt. Im Bereich der Sensorik verfügt man im Kanton Zürich über mehrere Unternehmen mit Weltklassepatenten. Darüber hinaus spielen ETH, EMPA sowie das Paul Scherrer Institut eine wichtige Rolle in der Forschungslandschaft der Region Zürich.

In der Raumfahrt - der dritten IPZ-Fokustechnologie - sind die Potenziale aus der Zürcher Perspektive vorsichtiger zu beurteilen. Möglicherweise sind hier die Chancen in bestimmten Nischen zu suchen. Ein Risiko ist darin zu sehen, dass die Teilnahme an ESA-Projekten von sehr hoher Bedeutung sind. Ein schlechterer Zugang zu diesen Projekten würde die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Raumfahrt-unternehmen stark beeinträchtigen.

Die Technologieanalyse hat aufgezeigt, dass die im Fokus des IPZ stehenden Technologien eine starke Dynamik aufweisen. Technologieexperten orten in diesen Forschungsfeldern das Potenzial künftiger Technologieführerschaften. Entsprechend ist für die entwickelnden Unternehmen eine klare Erwartung substantieller wirtschaftlicher Effekte mit diesen Technologien verbunden.

Auf Grundlage einer modellgestützten Wirkungsanalyse kommen wir zum Ergebnis, dass die Unternehmen und Institutionen auf dem Gelände des IPZ jährlich eine Wertschöpfung von 1.9 Milliarden Franken erwirtschaften werden (gerechnet in Preisen des Jahres 2019). Über indirekte Effekte bei Zulieferern sowie lokalem Handel und Gewerbe ergibt sich im Kanton Zürich ein Gesamteffekt von 2.4 Milliarden Franken. Die wirtschaftlichen Effekte zeigen sich auch auf dem Arbeitsmarkt: Neben den mehr als 10'000 Arbeitsplätzen auf dem Gelände des IPZ entstehen im Kanton Zürich nochmals zusätzlich nochmals 3'750 Stellen ausserhalb des IPZ.

Zur Einordnung des Effekts sei erwähnt, dass die im Kanton Zürich vom IPZ ausgelöste Wertschöpfung 1.7 Prozent des aktuellen kantonalen BIPs entspricht (2019). Für die Region rund um Dübendorf ist der ökonomische Fussabdruck in Relation zur bestehenden Wirtschaftskraft natürlich nochmals deutlich höher.

Es gibt verschiedene Faktoren, die dafür sprechen, dass die dynamischen Effekte noch höher ausfallen werden als in der statischen Betrachtung der vorliegenden Wirkungsanalyse, denn der IPZ wird auch zu Spillovereffekten in der Region führen.

So wird bspw. mit dem IPZ der Forschungsstandort Zürich attraktiver für führende internationale Forschende, wovon auch Forschungsinstitutionen ausserhalb des IPZ und der Forschungsplatz Zürich insgesamt profitieren dürften. Der regionalen Start-Up-Szene dürfte die vom IPZ ausgehende Innovationsdynamik ebenfalls Impulse verleihen. Des Weiteren sind bei regionalen Firmen ausserhalb des IPZ positive Wissens-Spillovereffekte zu erwarten, wenn es zu Kooperationen mit Unternehmen und Forschungsinstitutionen des IPZ kommt (sei es im Rahmen von gemeinsamen Forschungsprojekten oder durch Einbindung in die Wertschöpfungskette der IPZ-Unternehmen). Schliesslich profitieren Industriebetriebe (bspw. in der MEM-Industrie) in der Anwendung (und dem schnellen Zugang) zu Innovationen in den Produktionstechnologien.

# 8 Anhang

## Economic Footprint Analyse

### Übersicht

#### Bauphase

	Wertschöpfung kumuliert über die gesamte Bauzeit	Arbeitsplätze pro Jahr*
Gesamtausgaben im Umfang von	<b>1'009 Mio. CHF</b>	
<b>Schweiz</b>	<b>792 Mio. CHF</b>	<b>625 FTE</b>
in % der Gesamtwirtschaft	0.1 %	0.0 %
in % der Gesamtausgaben	78 %	
<b>Kanton Zürich</b>	<b>457 Mio. CHF</b>	<b>339 FTE</b>
in % der Gesamtwirtschaft	0.3 %	0.04 %
in % der Gesamtausgaben	45 %	
in % des gesamten Effektes (Schweiz)	58 %	54 %

#### Betriebsphase

	Wertschöpfung pro Jahr	Arbeitsplätze pro Jahr
<b>Schweiz</b>		
Standort IPZ	1'872 Mio. CHF	10'492 FTE
Effekte bei Dritten	824 Mio. CHF	5'995 FTE
<b>Economic Footprint</b>	<b>2'696 Mio. CHF</b>	<b>16'487 FTE</b>
in % der Gesamtwirtschaft	0.4 %	0.4 %
Multiplikator	1.4	1.6
<b>Kanton Zürich</b>		
Standort IPZ	1'872 Mio. CHF	10'492 FTE
Effekte bei Dritten	552 Mio. CHF	3'750 FTE
<b>Economic Footprint</b>	<b>2'424 Mio. CHF</b>	<b>14'242 FTE</b>
in % der Gesamtwirtschaft	1.7 %	1.8 %
in % des gesamten Effektes (Schweiz)	90	86
Multiplikator	1.3	1.4

\* Anzahl Arbeitsplätze (FTE) pro Jahr während einer zehnjährigen Bauzeit. Dabei wird vereinfachend angenommen, dass die gesamte Planung und Überbauung aller Baufelder gleichzeitig und innerhalb dieses Zeitfensters stattfindet.

# Economic Footprint Analyse

## Sensitivitätsanalyse

### Betriebsphase Szenarien

	Wertschöpfung pro Jahr	Arbeitsplätze pro Jahr
<b>Schweiz</b>		
Szeario Tief	2'025 Mio. CHF	15'063 FTE
in % des Basisszenarios	75 %	91 %
Szeario Hoch	3'368 Mio. CHF	17'912 FTE
in % des Basisszenarios	125 %	109 %
<b>Kanton Zürich</b>		
Szeario Tief	1'818 Mio. CHF	13'353 FTE
in % des Basisszenarios	75 %	94 %
Szeario Hoch	3'032 Mio. CHF	15'133 FTE
in % des Basisszenarios	125 %	106 %

\* Anzahl Arbeitsplätze (FTE) pro Jahr während einer zehnjährigen Bauzeit. Dabei wird vereinfachend angenommen, dass die gesamte Planung und Überbauung aller Baufelder gleichzeitig und innerhalb dieses Zeitfensters stattfindet.







BAK Economics AG (BAK) ist ein unabhängiges Schweizer Institut für Wirtschaftsforschung und ökonomische Beratung. Gegründet als Spin-Off der Universität Basel, steht BAK seit 1980 für die Kombination von wissenschaftlich fundierter empirischer Analyse und deren praxisnaher Umsetzung.

Neben der klassischen Wirtschaftsforschung bietet BAK auch verschiedene ökonomische Beratungsdienstleistungen für Unternehmen an. Die breite Modell- und Analyseinfrastruktur dient hierbei als Ausgangspunkt für vertiefende Analysen von firmenspezifischen Fragestellungen und die Entwicklung von Lösungen im Bereich der Planung und Strategieentwicklung.

BAK unterhält Standorte in Basel, Lugano und Zürich.

**BAK Economics - economic intelligence since 1980**

**[www.bak-economics.com](http://www.bak-economics.com)**