

Regionale Innovationstheorien

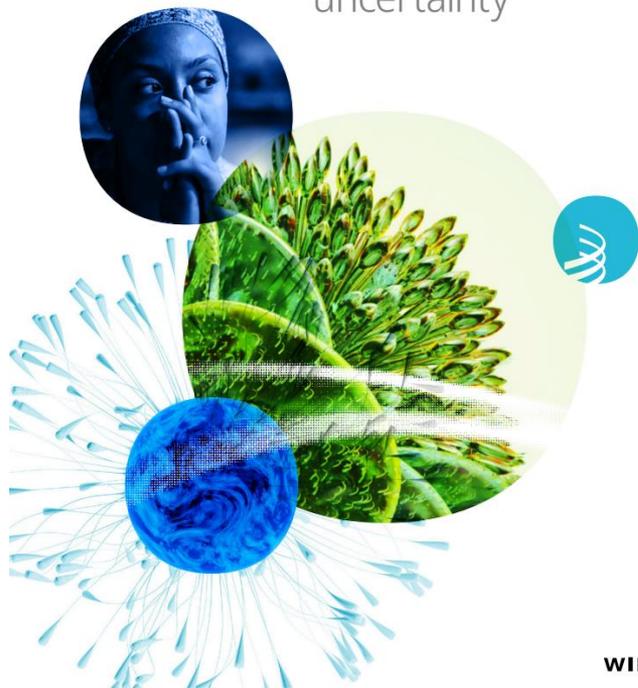
ETH Zürich, Frühlingssemester 2024

Vorlesung «Regionalökonomie»

19. April 2024, Dr. Christof Abegg

Global Innovation Index 2023

Innovation in the face of uncertainty



WIPO

Top three innovation economies by region

Latin America and the Caribbean

1. Brazil ↑
2. Chile ↓
3. Mexico

Sub-Saharan Africa*

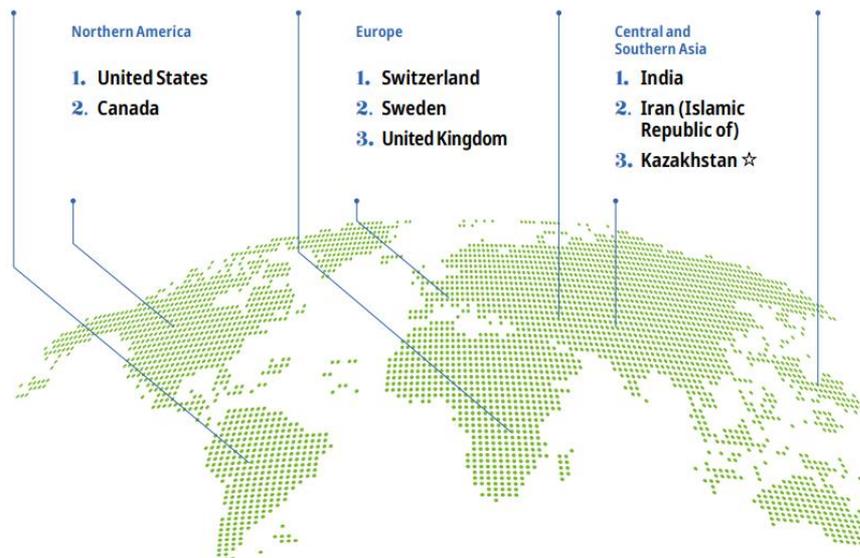
1. South Africa
2. Botswana
3. Senegal ☆

Northern Africa and Western Asia¹

1. Israel
2. United Arab Emirates
3. Türkiye

South East Asia, East Asia, and Oceania

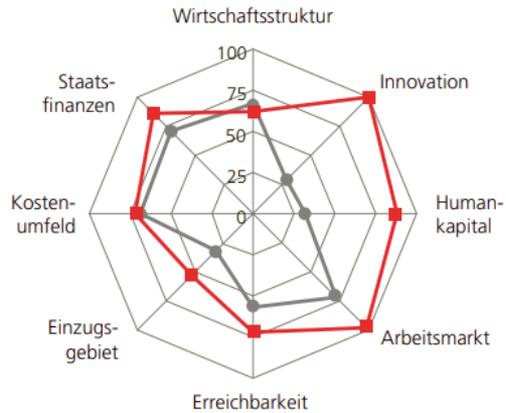
1. Singapore ↑
2. Republic of Korea ↓
3. China



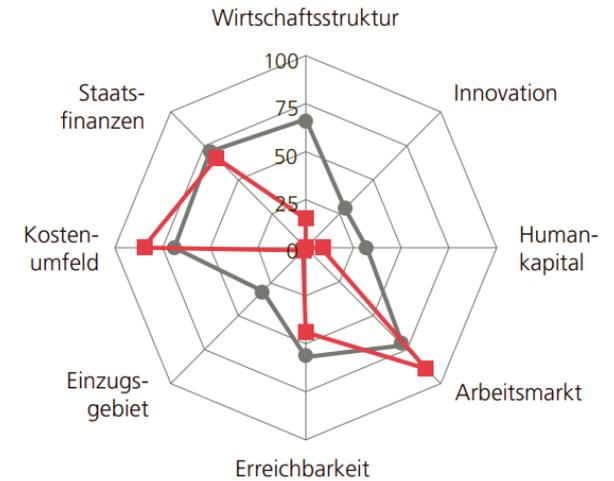


■ Kantonaler Wert ● Mediantanton

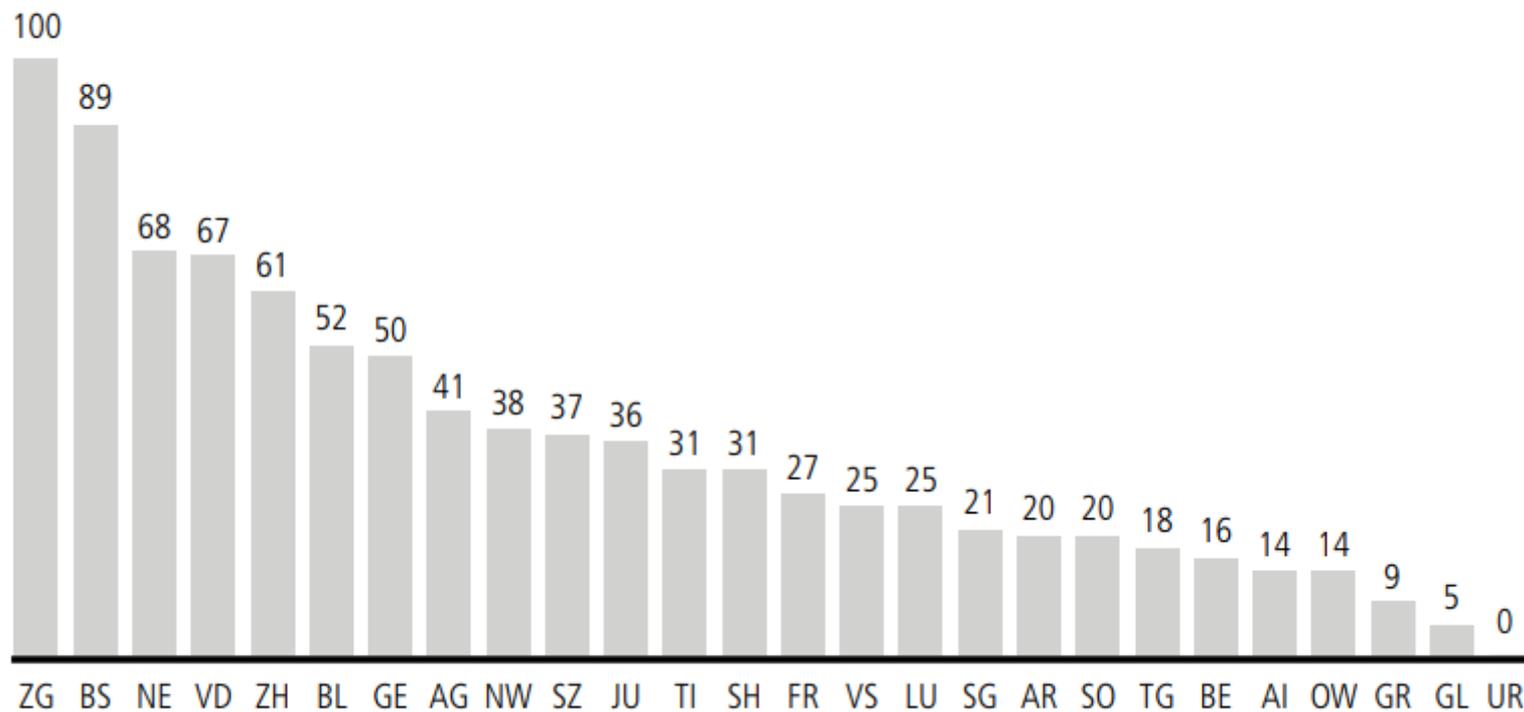
1 ZG



23 UR



Spektrum der Kantone, normiert von 0 bis 100



Regionale Innovationstheorie (I +II)

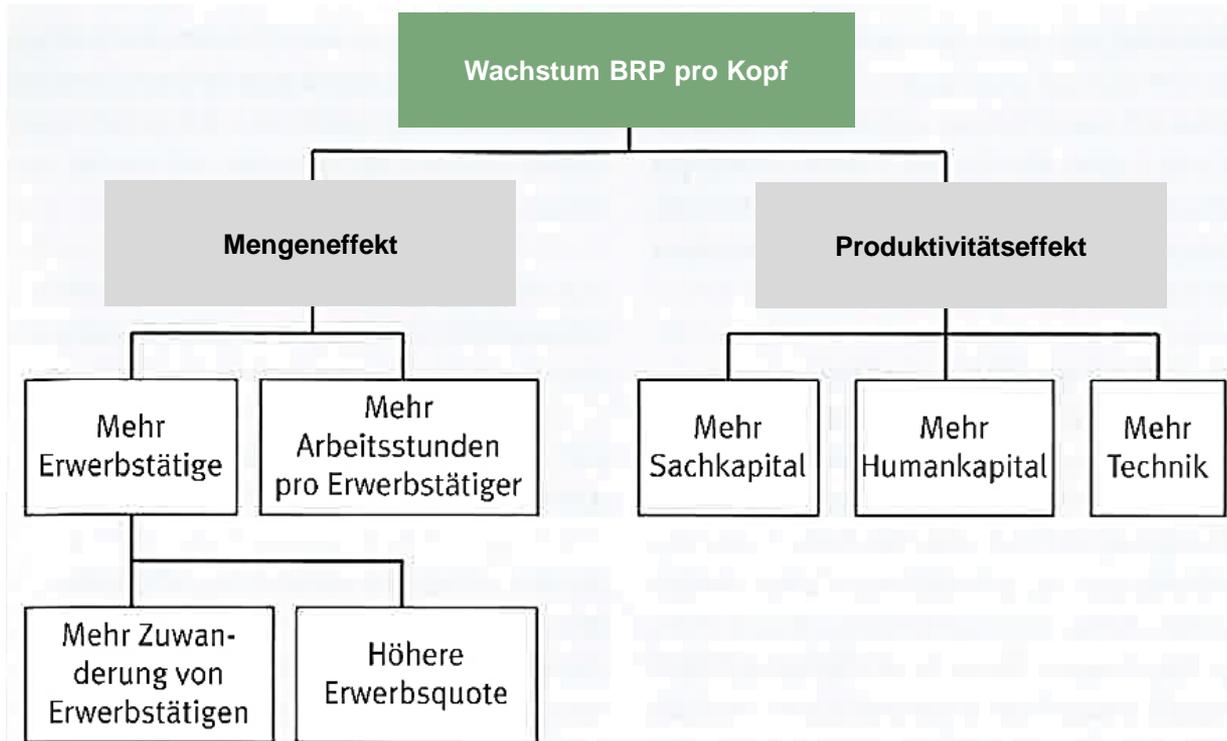
- Innovation: Begriff und Einbettung
- Innovation: Unternehmen
- Innovationsmessung
- Innovationssysteme
- Innovationspolitische Instrumente

Ziele der Vorlesung

- Sie kennen den Innovationsbegriff in seinen unterschiedlichen Facetten
- Sie erkennen die Bedeutung von Innovationen für die (regional-) wirtschaftliche Entwicklung
- Sie verstehen den Ablauf betrieblicher Innovationsprozesse
- Sie erkennen die Möglichkeiten und Grenzen bei der Messung von Innovation

Begriff und Einbettung

Faktoren für ein Wachstum des BRP

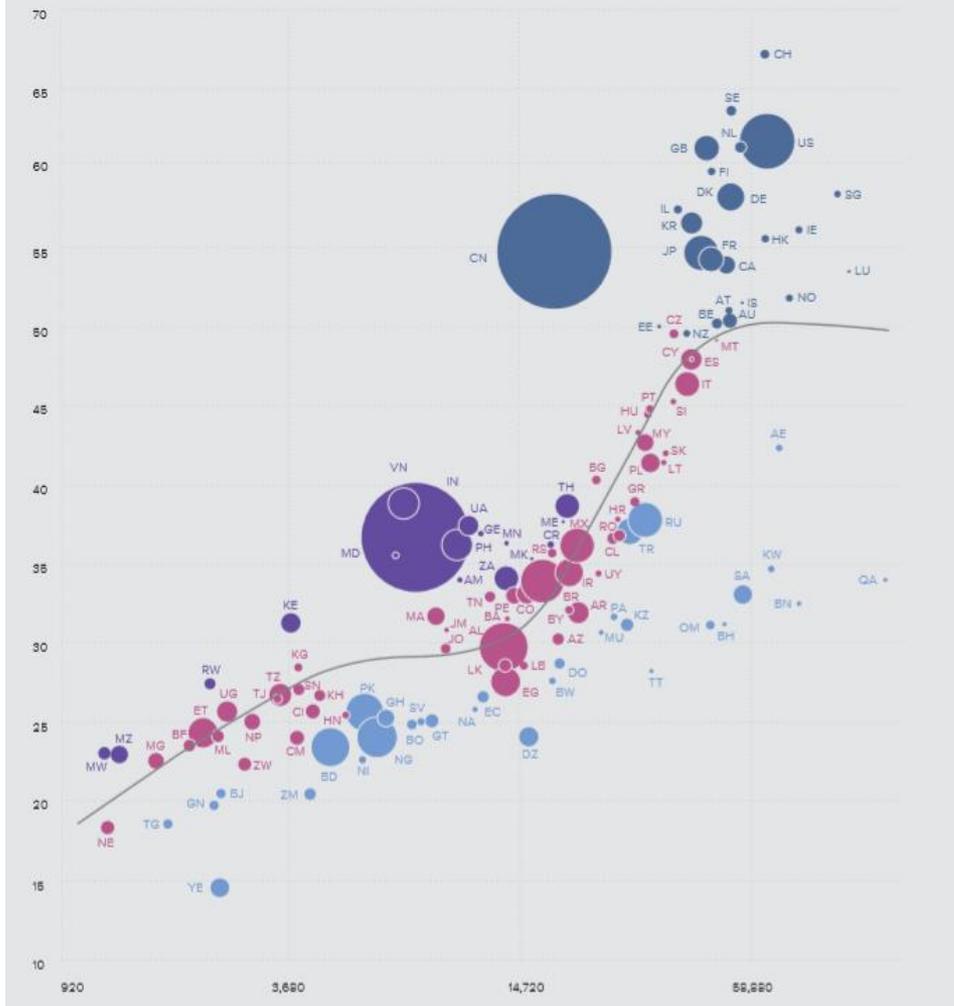


Quelle: Eisenhut, 2012

Technischer Fortschritt

- Klassische Produktionsfunktion
 $Y = f(A, K, T)$
- T = Technologischer Fortschritt
- Wenn eine Kenntniserweiterung eine Erhöhung des Outputs erlaubt, ohne dass der Einsatz an Produktionsfaktoren erhöht werden muss

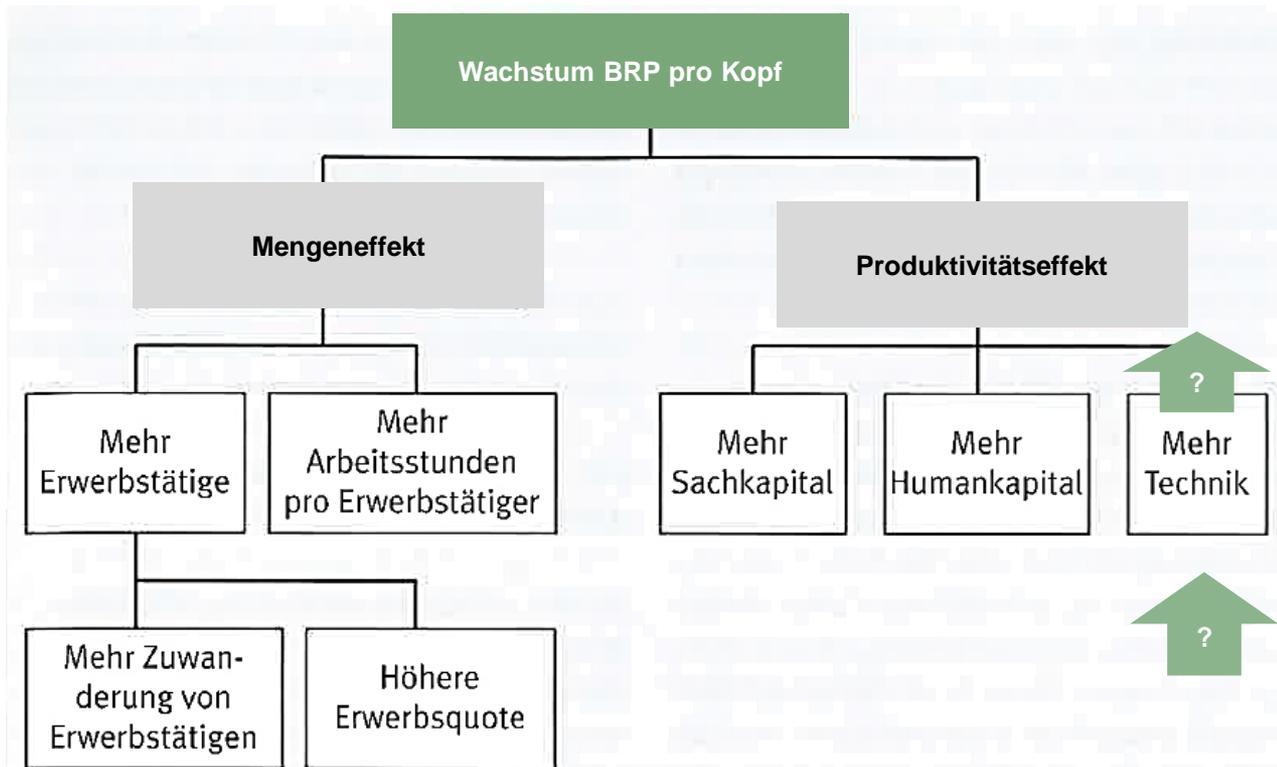
GII scores and GDP per capita in PPP US\$
(bubbles sized by population)

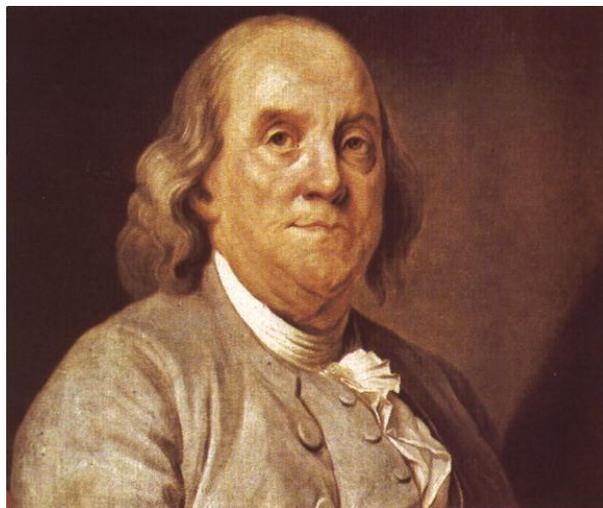
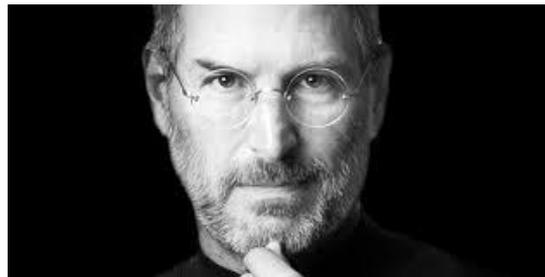


- ▲ GII score
- ▶ GDP per capita in PPP\$ (logarithmic scale)
- Innovation leaders
- Innovation achievers
- Performing at expectations for level of development
- Performing below expectations for level of development

Quelle: Global Innovation Index 2019

Faktoren für ein Wachstum des BRP





«Innovation als kreative Zerstörung»



Joseph Schumpeter (1883 – 1950)

Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung

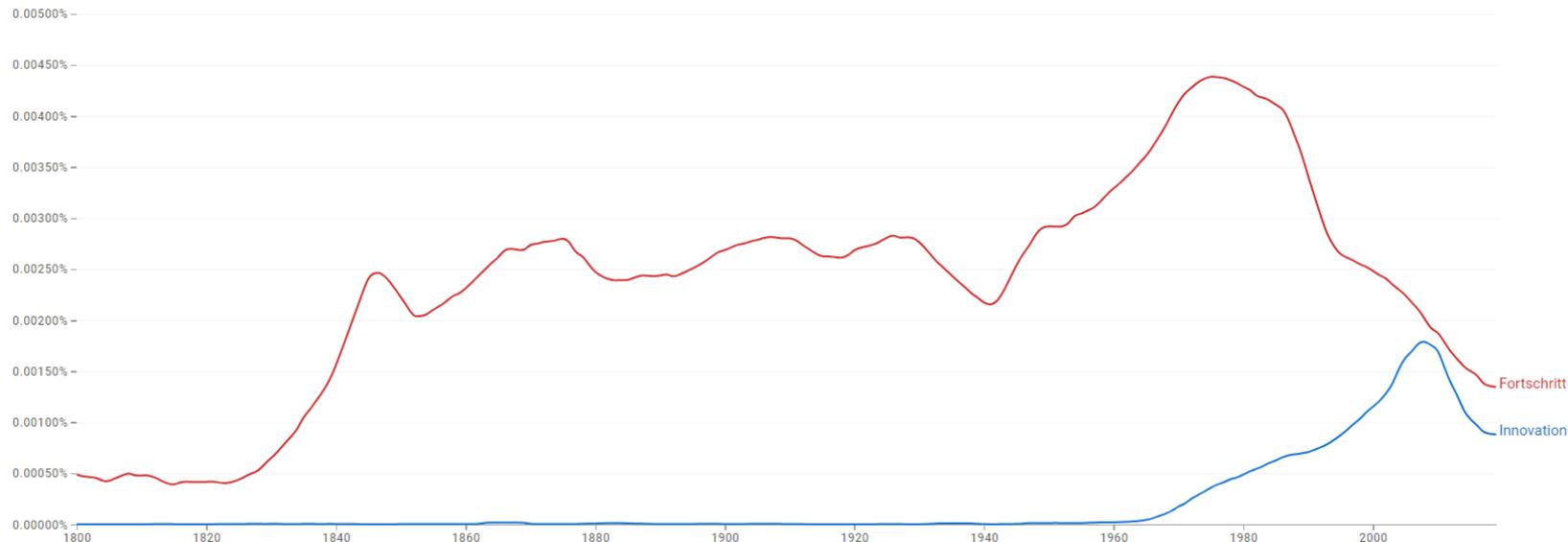
- Kapitalistische Märkte grundsätzlich im Ungleichgewicht (Störung des Gleichgewichts durch das Auftreten innovativer Unternehmer)
- Pionierunternehmer mit einer Schlüsselrolle in der wirtschaftlichen Dynamik und als Triebfeder wirtschaftlicher Entwicklung („Schumpeter-Unternehmer, es gilt: „[...] dass jemand grundsätzlich nur Unternehmer ist, wenn er eine neue Kombination durchsetzt.“)
- Innovation als schöpferische Zerstörung
- Innovation schafft Monopolvorteile

Inwieweit besteht ein kausaler Zusammenhang zwischen der Marktmacht bzw. der Unternehmensgrösse und der Innovationsintensität?

Innovationsbegriff

- „Jedes ‚Andersmachen‘ im Gesamtbereich des Wirtschaftslebens ... (wollen) wir ... Innovation nennen. Es ist völlig egal, ob eine Innovation wissenschaftliche Neuheit beinhaltet oder nicht“
(J. Schumpeter)
- An innovation ist the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations (OECD, 2005).
- Umsetzung einer neuen, nützlichen Idee von ihrer Entstehung (Invention) bis zur erfolgreichen Anwendung am Markt und der Generierung von Kundennutzen (Exploitation) (Hotz-Hart, 2013)
- Innovation = Neuerung + Markterfolg

Innovation ist das neue «neu»



Innovation in der Neuen Regionalpolitik

6. Innovation

Definition

Das Projekt trägt dazu bei, die Innovationsfähigkeit einer Region zu stärken oder Produkte und Dienstleistungen zu schaffen, die bisher ungestillte Bedürfnisse befriedigen.

Präzisierung

- Innovation führt zu einer gesteigerten Diversifizierung / Nachfrage indem Produkte oder Dienstleistungen entwickelt werden, die bisher ungestillte Bedürfnisse befriedigen (z.B. neue Produkte oder Geschäftsmodelle, die bestehende nicht direkt konkurrenzieren), durch die Weiterentwicklung/ Optimierung von Bestehendem (z.B. von Prozessen) oder die Adaption von Innovationen im regionalen System.
- Da Innovation relativ und nicht eindeutig messbar ist, ist sie bezogen auf die jeweilige Branche, Region und spezifische Situation nachzuweisen.

Hilfsmittel

- Fast Idea Generator: Eine Methode, um neue Ideen zu entwickeln bzw. bestehende Ideen auf Innovation zu untersuchen:
<http://diytoolkit.org/tools/fast-idea-generator/>
- The Swiss Design Thinking: www.scc-network.ch/swiss-design-thinking

[Schlüsselkriterien NRP-Projekte \(regiosuisse.ch\)](http://regiosuisse.ch)

Innovationsarten

- **Produktinnovationen:** Neue oder qualitativ verbesserte materielle und immaterielle Produkte
- **Prozessinnovationen:** Anwendung neuer Technologien, so dass bestehende Prozesse ersetzt und modifiziert werden oder neue Prozesse hinzukommen.
- **Organisatorische Innovationen:** Veränderungen in der Koordination des arbeitsteiligen Leistungserstellungs-prozesses, bei den unternehmerischen Standorten und im Management.
- **Geschäftsmodell-Innovation:** Neue Vertriebsmethoden, neue Marketingkanäle

Quelle: Hotz-Hart et al. (2001), OECD (2005)

Innovationstypen

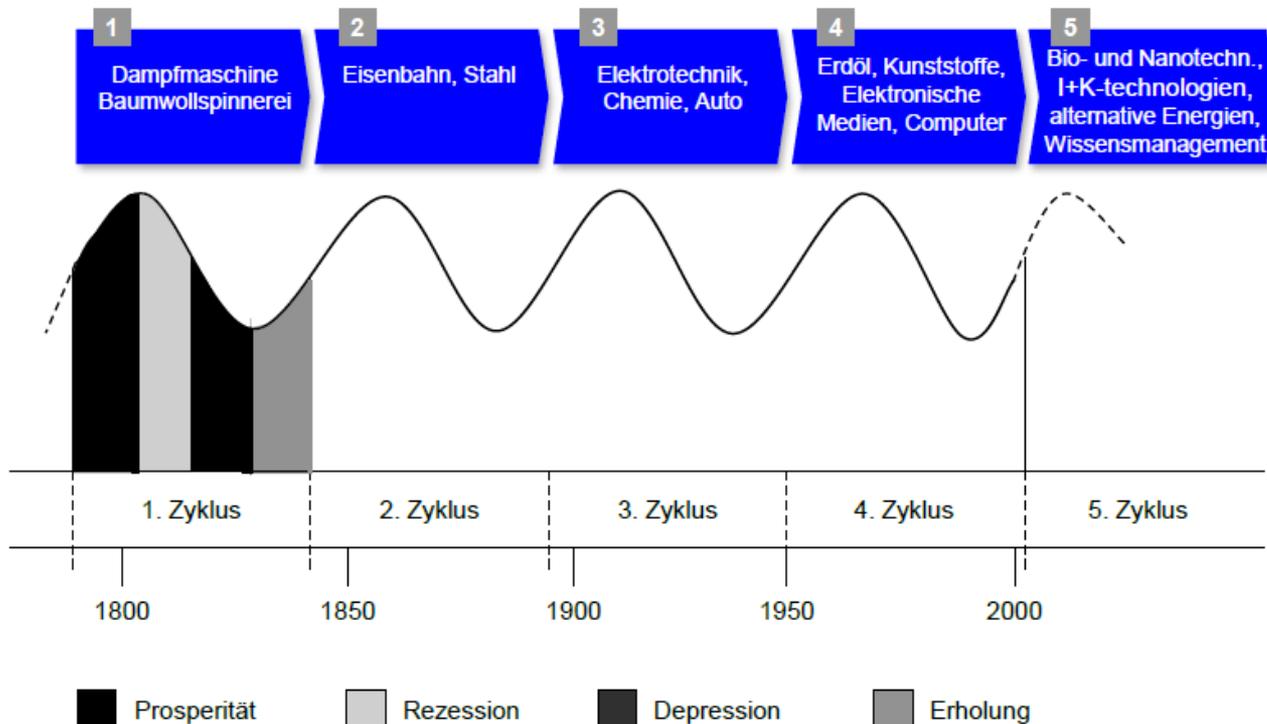
Radikale Innovation / Basisinnovationen

- Fundamentale Veränderungen
- Starker Technology-Push
- lösen Innovationsschübe aus
- Selten und kaum prognostizierbar
- Hohes Risiko, hohe Kosten

Inkrementelle Innovation

- Laufende Verbesserungen aufgrund von Marktanforderungen
- Marktposition halten / Lebensdauer verlängern
- Begrenzte innovationsökonomische Wirkung

Theorie der «Langen Wellen»



Kritik an der Theorie der langen Wellen

- Technologischer Determinismus mit monokausalem Zusammenhang, ohne institutionellen und gesellschaftlichen Handlungsrahmen
- Grobe Zyklenbeschreibung mit willkürlichen Eckdaten
- Durch konkrete Zahlen nur beschränkt prüfbar (Y-Achse)
- Unvollständige theoretische Begründung
- Vergangenheitsorientierte Betrachtung, keine Prognose

Innovation und Unternehmen

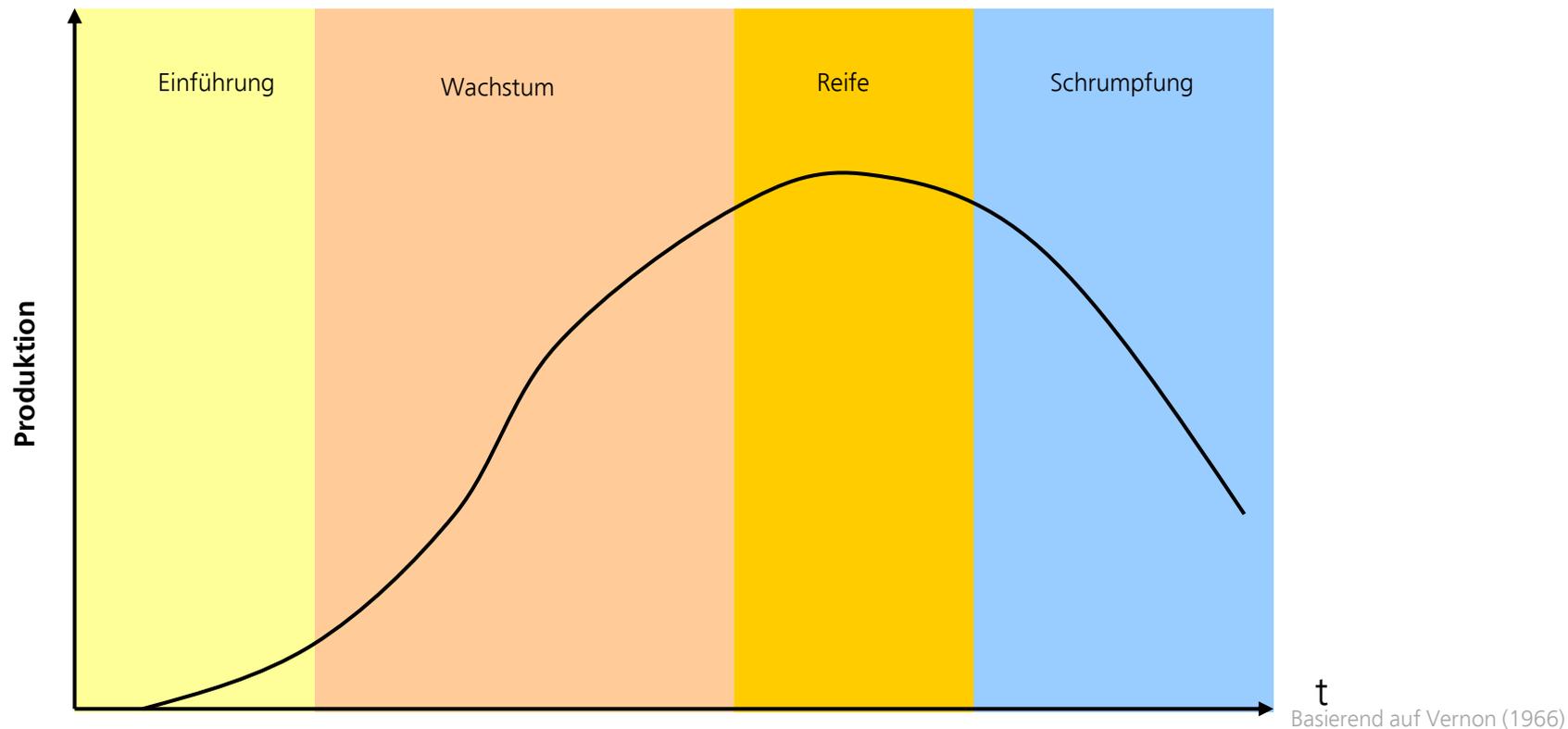
Leontief-Paradoxon

Studie von Wassily Leontief (1953)

- Exporte der USA aus relativ arbeitsintensiven Produkten
- Importe aus vergleichsweise kapitalintensiven Produkten

Weshalb?

Phasen des Produktlebenszyklus



Produktlebenszyklus



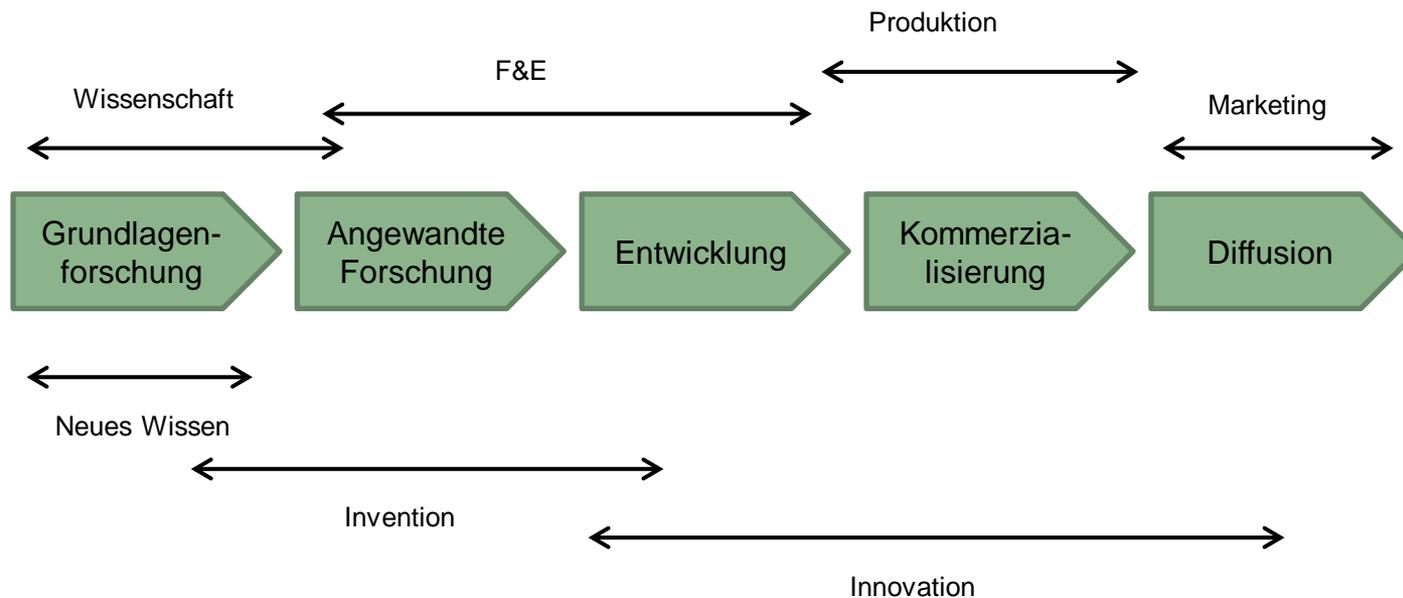
Dynamisierung des Produktlebenszyklus

- Steigender Entwicklungsaufwand
- Längere Entwicklungszeiten
- Erhöhter Wettbewerbsdruck
- Beschleunigter Technologiewandel
- Verkürzung der Vermarktungszeiten
- Verkürzung der Ertragsperiode

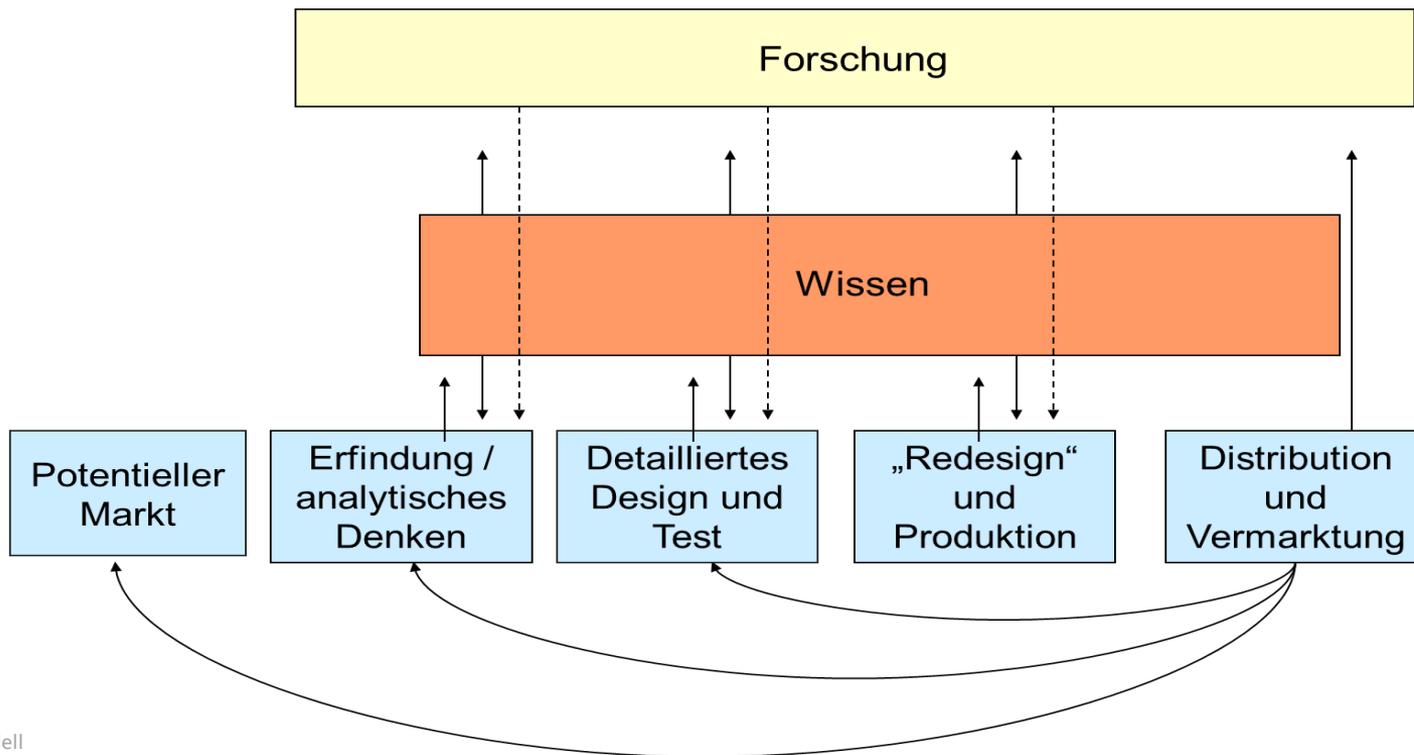
Kritik an Produktzyklustheorie

- Erkennbarkeit, Dauer und Abgrenzung der Phasen schwierig
- Verschiedene Produkte mit unterschiedlichen Verlaufsmustern
- Parallelität verschiedener Produkte in einem Unternehmen
- Reihenfolge der Phasen nicht zwingend
- Vernachlässigung des sozialen und ökonomischen Kontext
- Ex-post Erklärung, geringe Prognosekraft

Lineares Innovationsmodell

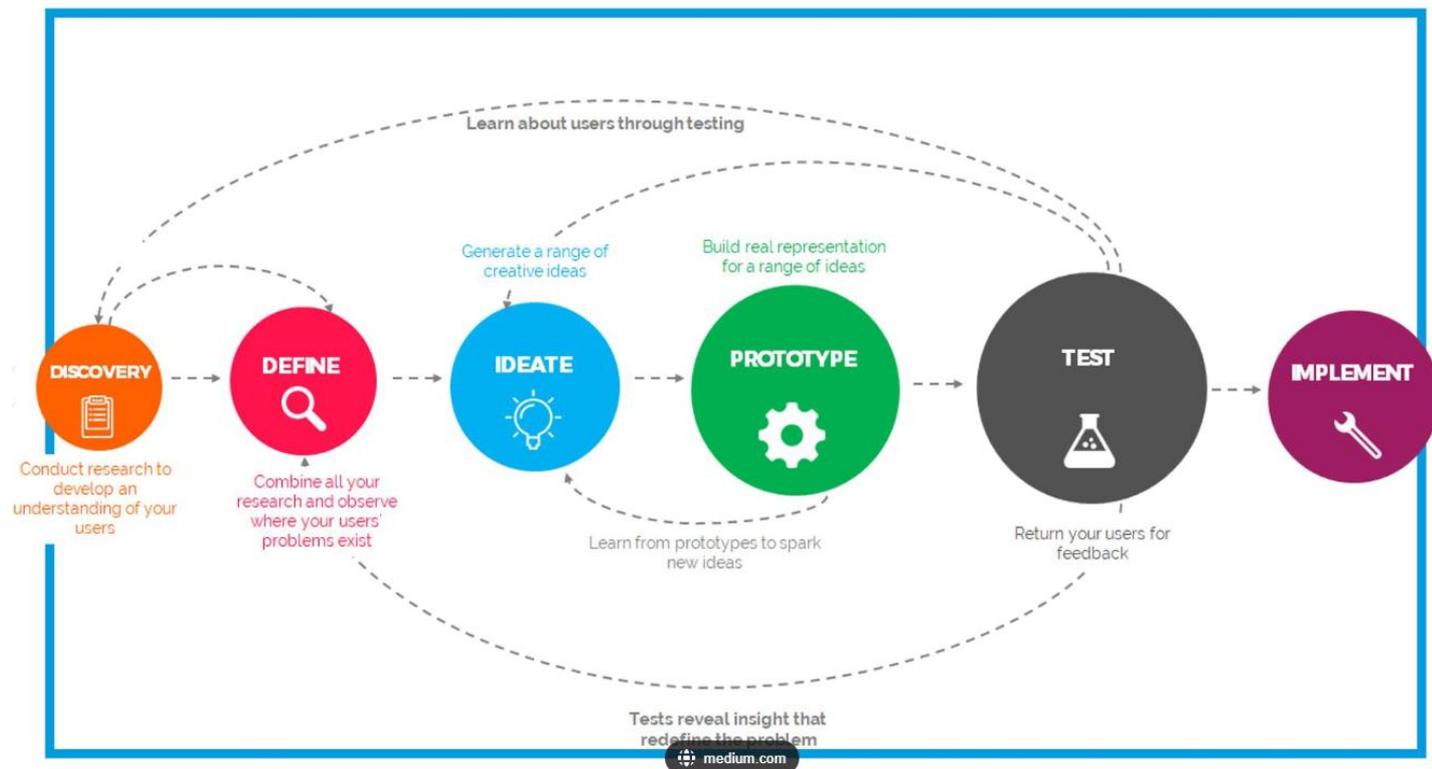


Nichtlineares Innovationsmodell

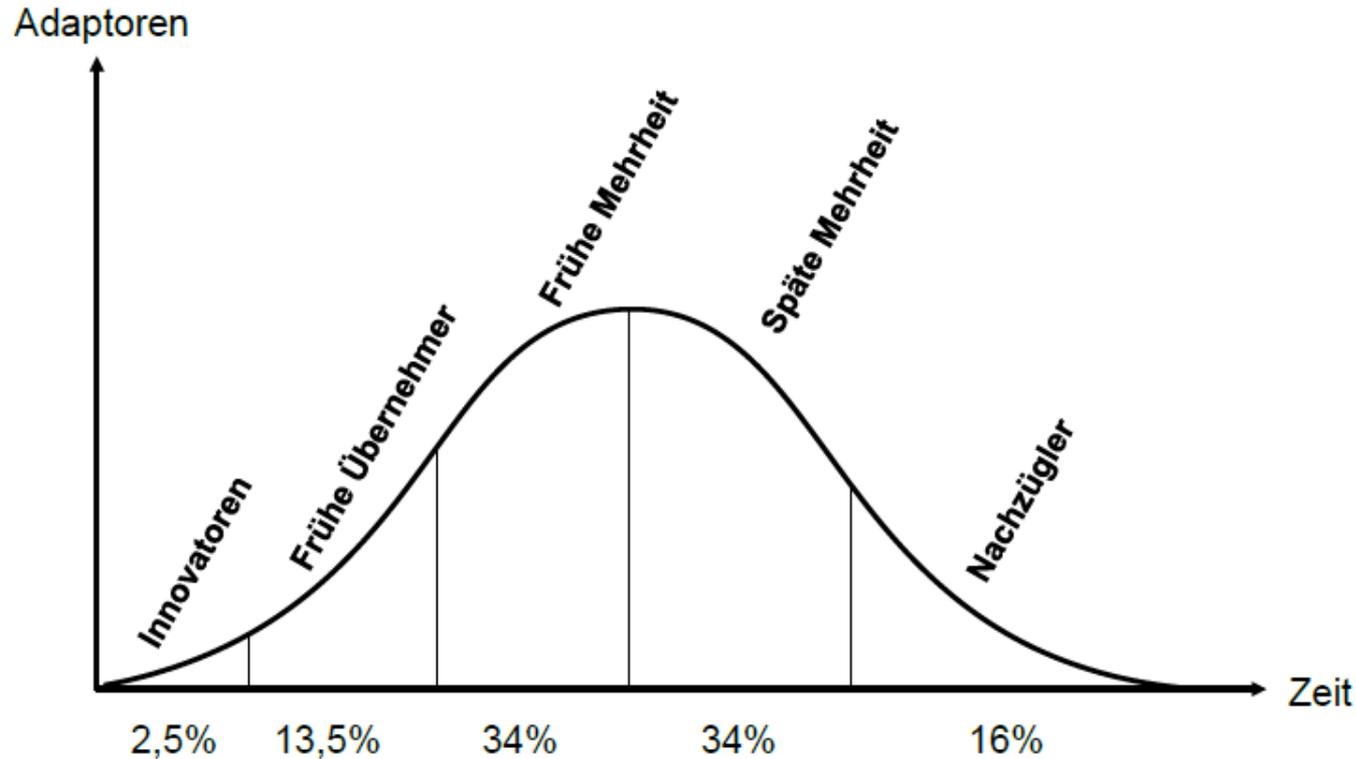


Nichtlineares Innovationsmodell
(nach Kline und Rosenberg 1986)

Design Thinking



Diffusion von Innovationen



Innovationsmessung

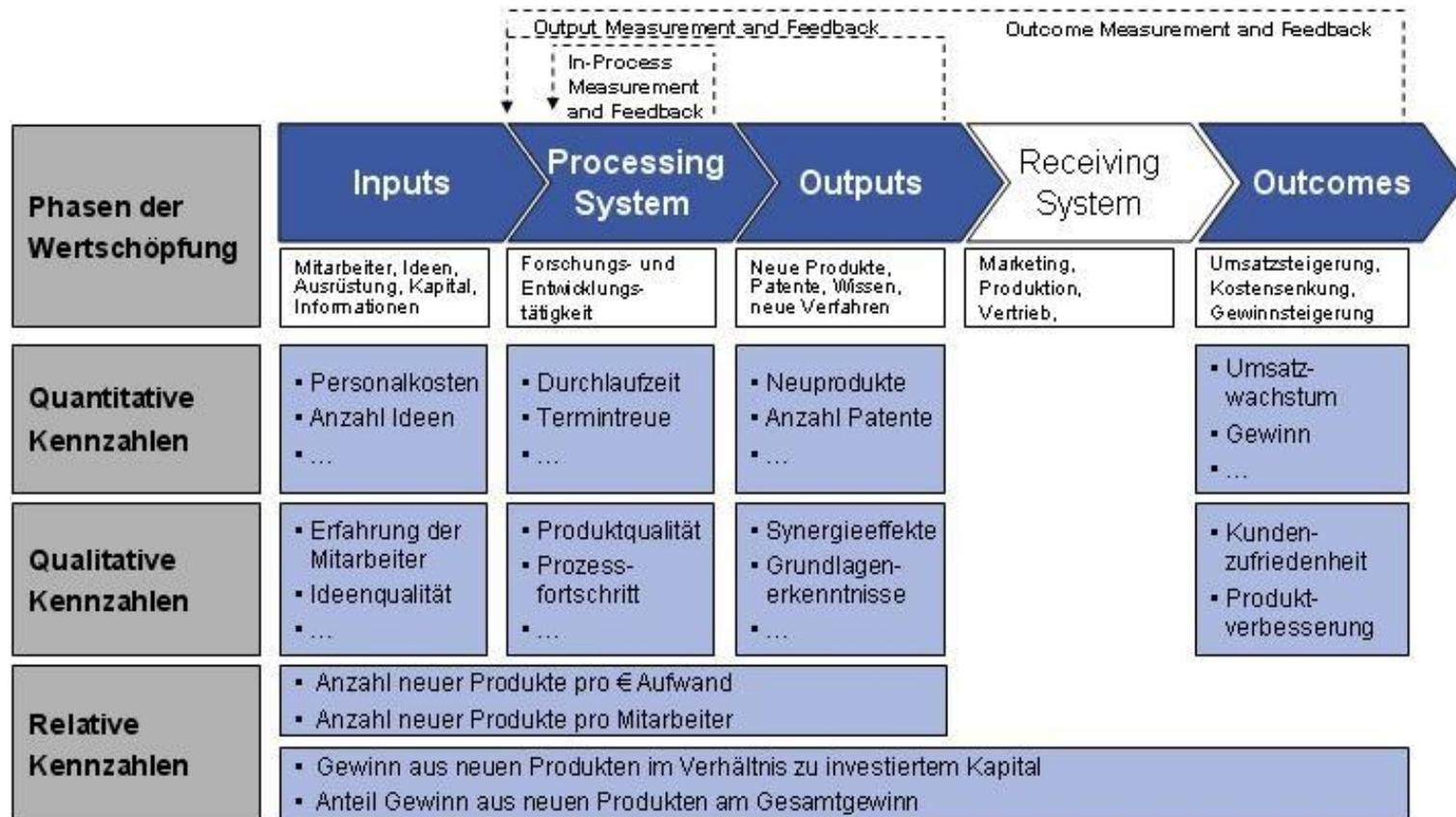
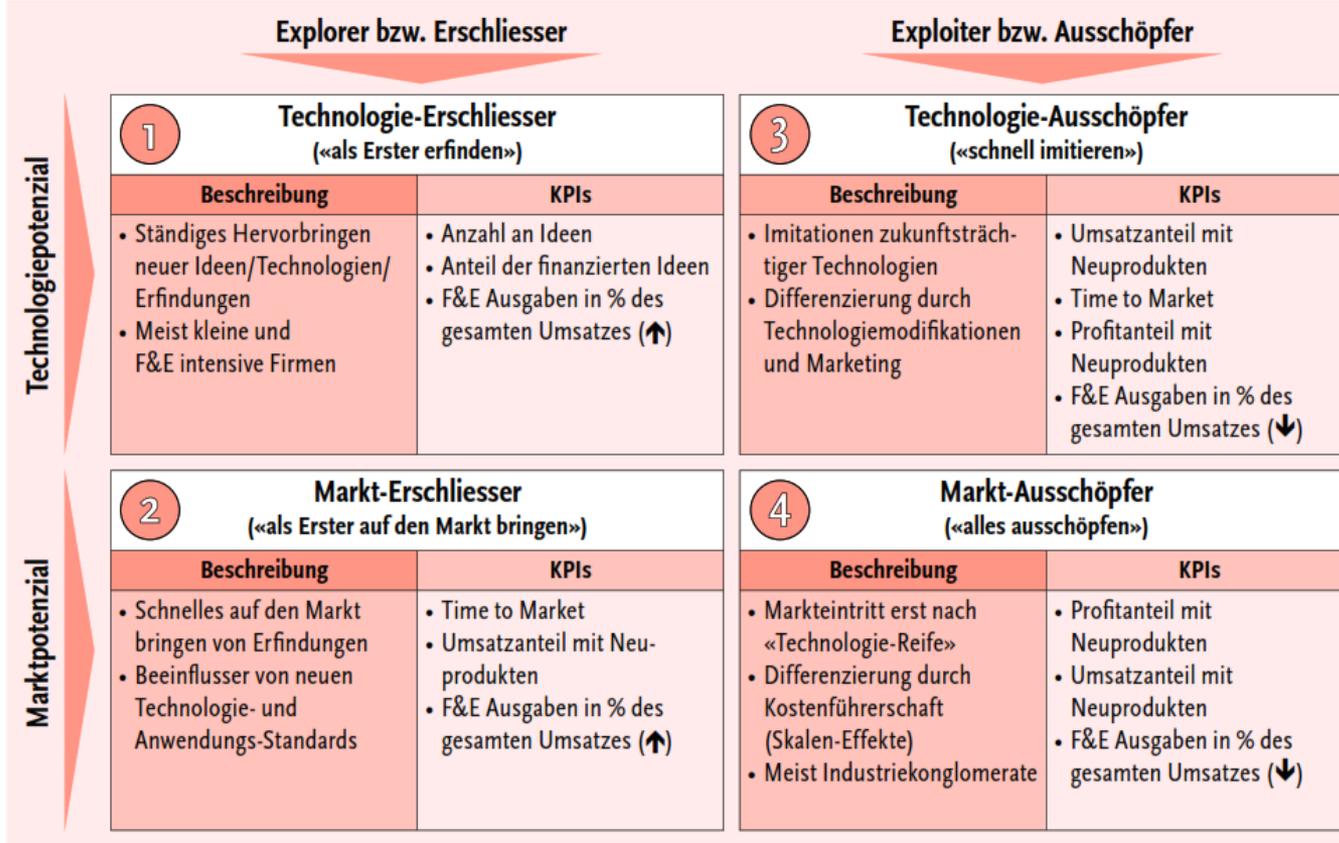


Abb. 2: Kennzahlen-Cockpit in einer «Mehrebenen»-Struktur

Output	Finanzielle Resultate <ul style="list-style-type: none"> • Umsatz mit Neuprodukten • Profit mit Neuprodukten • Umsatz (total) • Profit (total)
Prozess	Produkt-Lebens-Zyklus <ul style="list-style-type: none"> • Umsatzanteil mit Neuprodukten (%) • Profitanteil mit Neuprodukten (%) • Umsatz Neuprodukte / erwarteter Umsatz Neuprodukte (%) • Kundenzufriedenheit
	Produkt-Entwicklung und -Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Time to Market (Durchschnitt) • Time to Pass Gates (Durchschnitt) • Anzahl der Projekte
	Ideen-Generierung, -Beurteilung und -Selektion <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl an Ideen • Anteil der finanzierten Ideen (%) • Anzahl an innovationsbezogenen Kooperationen
	Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Anteil der Projekte «on Time» (%) • Anteil der Projekte «on Costs» (%) • Anteil der Projekte «on Quality» (%)
Input	Input-Faktoren <ul style="list-style-type: none"> • Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Abhängigkeit des Umsatzes (%) • Anzahl der Forschungs- und Entwicklungsmitarbeiter

Quelle: Haberfellner, Zach (2009): Performance-Messung von Produkt-Innovationsprozessen. In: io new management 6/2009, S. 26-30,



Zur Performance-Messung der Innovationsstrategie werden Kennzahlen, sogenannte Key Performance Indikatoren (KPIs) definiert.

Quelle: Haberfellner, Zach (2009): Performance-Messung von Produkt-Innovationsprozessen. In: io new management 6/2009, S. 26-30,

Tabelle 2.1: Indikatoren zur Messung der Innovationsaktivitäten nach den Phasen des Innovationsprozesses

Input	Output	Marktergebnis
<p><i>Innovationsaufwand (qualitativ)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Forschung - Entwicklung - Konstruktion/Design - Folgeinvestitionen - Informatikaufwendungen 	<p><i>Patentanmeldungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ja / nein - Zahl pro Mitarbeiter 	<p><i>Neuheitsgrad (Produkt)</i></p> <p><i>Umsatzanteil von</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - erheblich verbesserten Produkten - neuen Produkten <p><i>Umsatzanteil von</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsneuheiten - Marktneuheiten
<p><i>Innovationsaufwendungen (als Umsatzanteil)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - F&E-Ausgaben - Innovationsaufwendungen 	<p><i>Anmeldung anderer Schutzrechte (ja/nein)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marken - Copyrights - Industrie-Design 	<p><i>Innovationsbedingte Kostensenkung (Prozess)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ja / nein - Prozent

Quelle: KOF, Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft - Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2011 (2013)

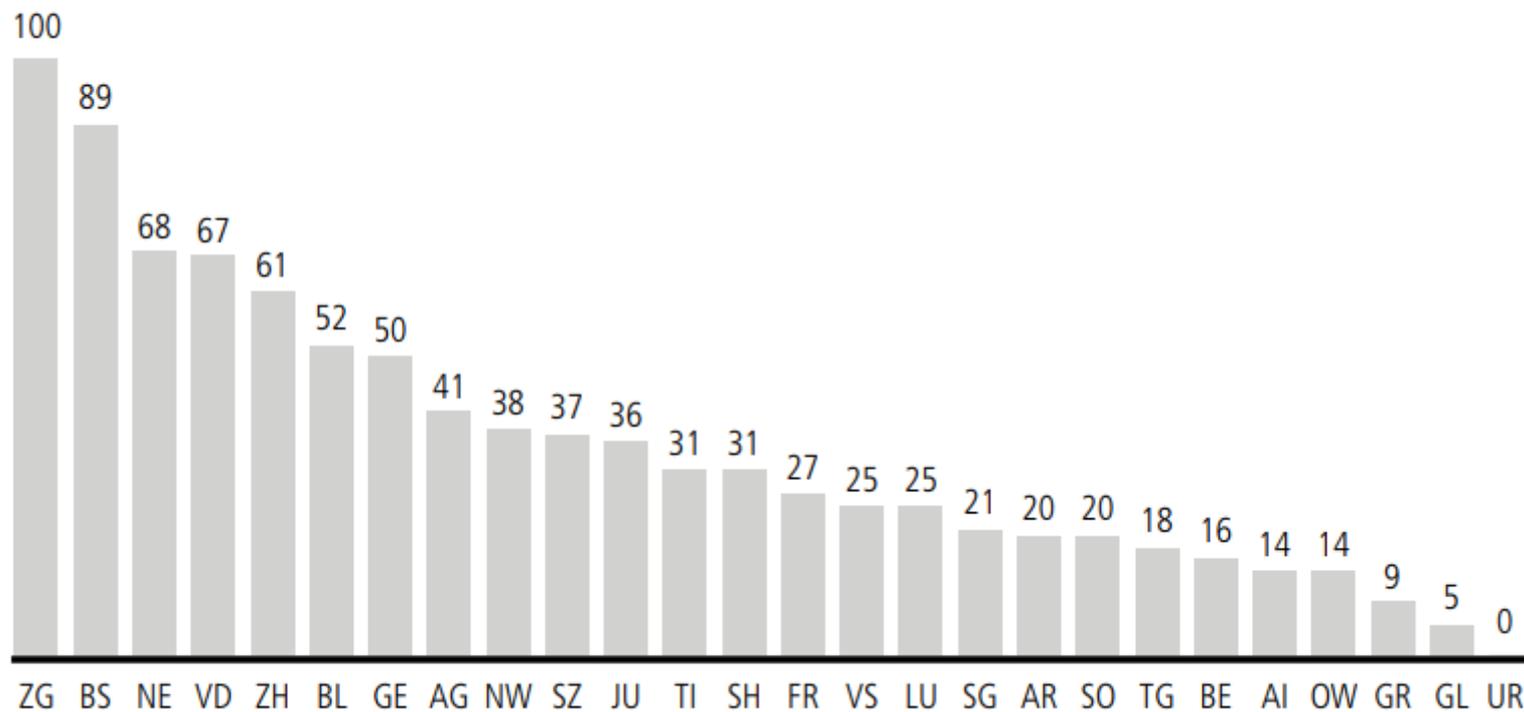
Indikatoren im unternehmerischen Innovationsprozess

- **Input** (Innovationspotential): Wissen und Finanzen, Aufwendungen für Forschung und Entwicklung, Aufwendungen für „innovationsrelevantes“ Personal, ausgelöste Folgekosten
- **Throughput / Prozess**: Patent- und Normen-Statistiken
- **Output** (Innovationsfähigkeit): Umsatzanteile von neuen Produkten; technischer Gehalt (Technometrie)
- **Marktergebnisorientiert**: Umsatzanteile in der Einführungs- bzw. Wachstumsphase von Produkten, Umsatzanteil von Weltneuheiten

Herausforderungen in der Innovationsmessung

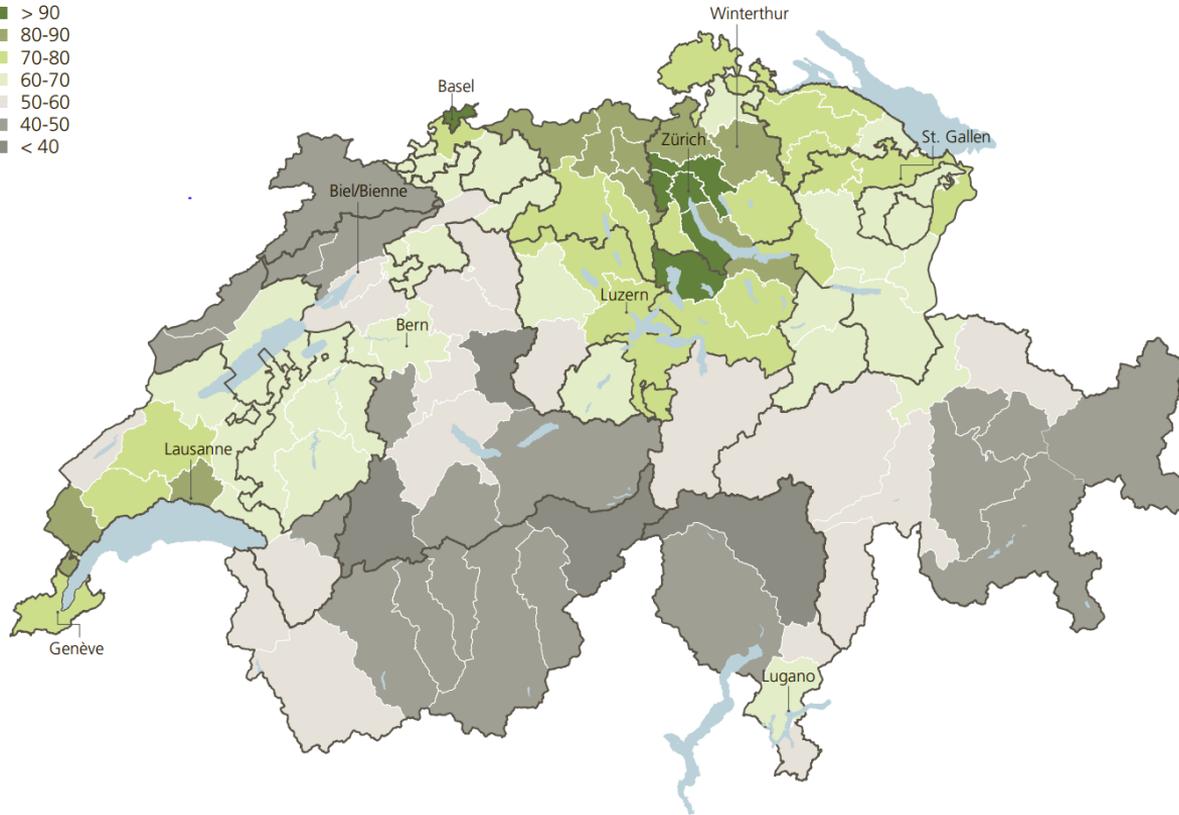
- Einzelne Indikatoren decken nur Teilaspekte des Innovationsprozesses ab \Rightarrow Bündel von Indikatoren notwendig
- Vermischung unterschiedlicher Teilaspekte in Gesamtindizes
- Innovationshäufigkeit und -verhalten ist kontextabhängig (u.a. Branche, Marktstruktur, Produktlebenszyklus)
- Innovationen unter Berücksichtigung des Unternehmenserfolges zu interpretieren

Spektrum der Kantone, normiert von 0 bis 100



Regionale Wettbewerbsfähigkeit

- > 90
- 80-90
- 70-80
- 60-70
- 50-60
- 40-50
- < 40



Quelle: UBS

UBS: Kantonaler Wettbewerbsindikator

Drei Quellen des regionalen Innovationspotenzials

Forschung und Entwicklung

Die Innovationskraft des lokalen Unternehmensbestands und der Forschungsstätten werden anhand der Beschäftigung in der Forschung und Entwicklung und der daraus resultierenden Zahl der Patentanmeldungen gemessen. Aufgrund der Branchenzusammensetzung ist die Innovationskraft regional konzentriert. Insbesondere die Life-Science- und die Uhrenindustriestandorte bergen ein hohes Innovationspotenzial. Die Kantone beider Basel und Neuenburg sowie Aargau und die Waadt zeichnen sich durch eine hohe Forschungsintensität aus. Eine hohe Patendichte weisen Basel-Stadt, Neuenburg und Zug auf. In periphereren Kantonen wird hingegen nur an vereinzelt Standorten Forschung betrieben.

Branchencluster

Die Konzentration voneinander abhängiger Branchen verstärkt das Innovationspotenzial einer Region aufgrund von Liefer- und Wettbewerbsbeziehungen sowie Wissensübertragung. Die Finanzdienstleistungsindustrie in

Zürich, die Life-Science-Industrie in der Nordwestschweiz sowie die Uhrenindustrie entlang des Jurabogens sind die bedeutendsten Branchencluster. Aber auch kleinere Cluster wie die Automobilzulieferindustrie in der Ostschweiz erhöhen die Innovationsfähigkeit ihrer Region. Es zeigt sich jedoch, dass Branchencluster in dünn besiedelten Gebieten seltener die nötige Grösse erreichen können, weshalb sie sich meist um die Zentren konzentrieren.

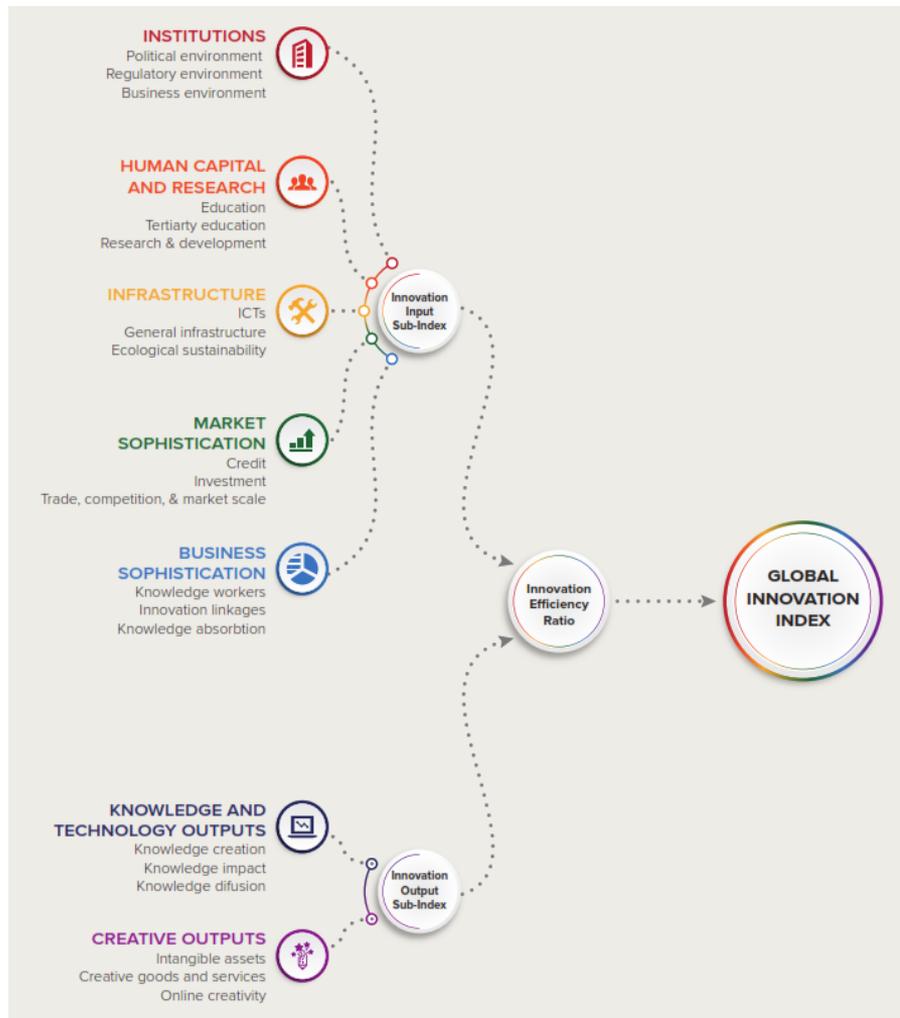
Jungunternehmen

Ein innovatives Umfeld ist gekennzeichnet durch Gründungen von Jungunternehmen, die über genügend Risikokapital für die Umsetzung einer Idee oder Erfindung in ein marktreifes Produkt verfügen. Die Umgebung der ETH Lausanne (EPFL) und der ETH Zürich erweisen sich immer wieder als Brutstätte für zahlreiche Startups im Bereich Bio- und Informationstechnologie. Doch auch die Kantone Zug, Basel-Stadt und Genf verzeichnen überproportional viele erfolgreiche Neugründungen innovativer Unternehmen.

Innovation

Anteil der VZÄ² in Branchencluster
 Anteil der VZÄ² in Forschung und Entwicklung
 Patentanmeldungen pro Einwohner und VZÄ²
 Venture-Capital-Investitionen pro VZÄ² und Finanzierungsrunden
 Anzahl Start-ups pro Einwohner und VZÄ²
 Neugründungen im Vergleich zum Unternehmensbestand
 Stellen in neu gegründeten Unternehmen im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung
 Anteil Neueintragungen im Handelsregister

Quelle: UBS, Kantonaler Wettbewerbsindikator (2016/2018)



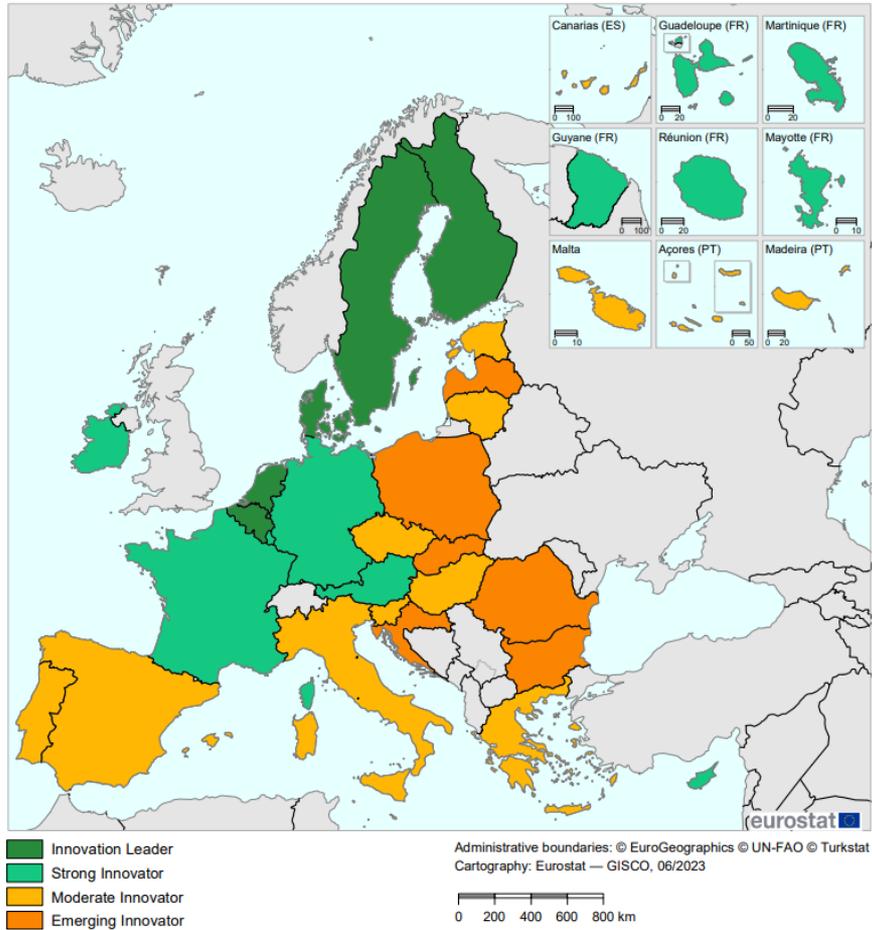
Quelle: Global
Innovation Index 2018

Figure 13 Innovation input to output performance, 2023



Quelle: Global Innovation Index 2023

Figure 5: Map showing the performance of EU Member States' innovation systems

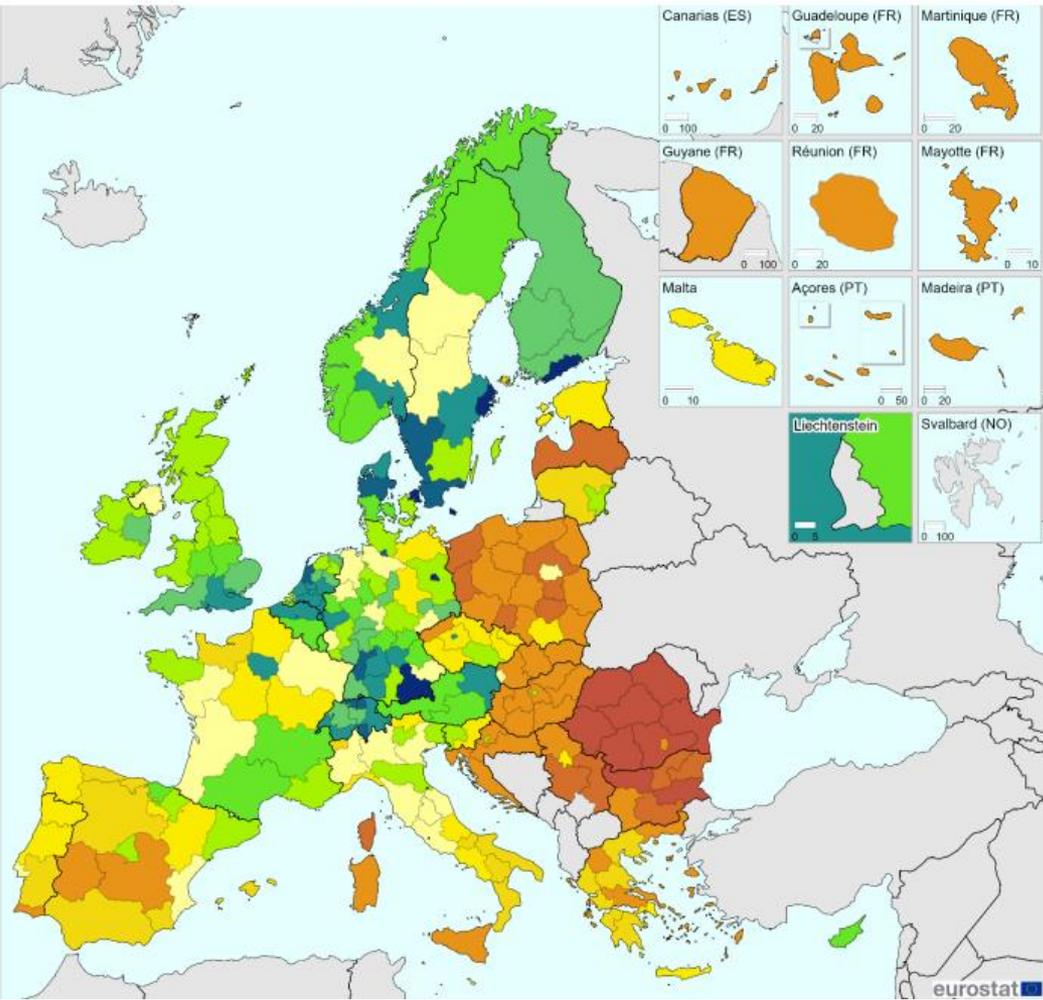


European Innovation Scoreboard 2023



Table 1: Measurement framework

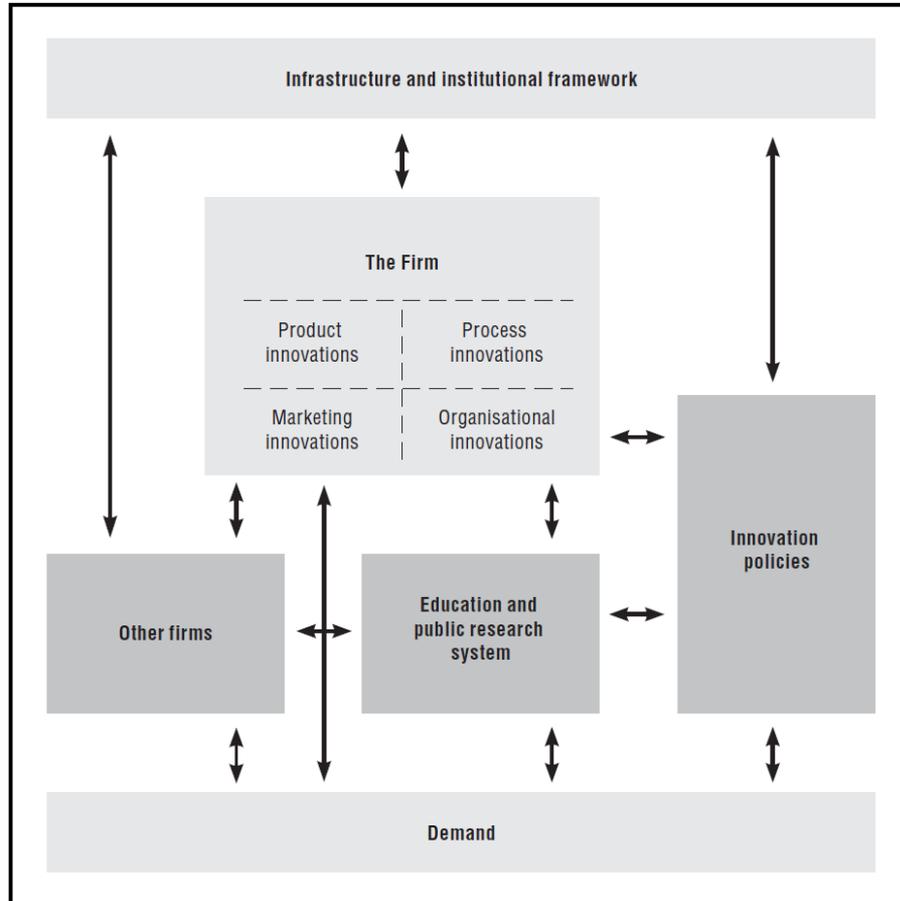
FRAMEWORK CONDITIONS	INNOVATION ACTIVITIES
<ul style="list-style-type: none"> • Human resources <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 New doctorate graduates (in STEM) 1.1.2 Population aged 25-34 with tertiary education 1.1.3 Lifelong learning • Attractive research systems <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 International scientific co-publications 1.2.2 Top 10% most cited publications 1.2.3 Foreign doctorate students • Digitalisation <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Broadband penetration 1.3.2 Individuals who have above basic overall digital skills 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovators <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 SMEs with product innovations 3.1.2 SMEs with business process innovations • Linkages <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Innovative SMEs collaborating with others 3.2.2 Public-private co-publications 3.2.3 Job-to-job mobility of Human Resources in Science & Technology • Intellectual assets <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 PCT patent applications 3.3.2 Trademark applications 3.3.3 Design applications
INVESTMENTS	IMPACTS
<ul style="list-style-type: none"> • Finance and support <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 R&D expenditure in the public sector 2.1.2 Venture capital expenditures 2.1.3 Direct government funding and government tax support for business R&D • Firm investments <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 R&D expenditure in the business sector 2.2.2 Non-R&D innovation expenditures 2.2.3 Innovation expenditures per person employed in innovation-active enterprises • Use of information technologies <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Enterprises providing training to develop or upgrade ICT skills of their personnel 2.3.2 Employed ICT specialists 	<ul style="list-style-type: none"> • Employment impacts <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Employment in knowledge-intensive activities 4.1.2 Employment in innovative enterprises • Sales impacts <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Medium and high-tech product exports 4.2.2 Knowledge-intensive services exports 4.2.3 Sales of product innovations • Environmental sustainability <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Resource productivity 4.3.2 Air emissions by fine particulates PM2.5 in Industry 4.3.3 Development of environment-related technologies



- Emerging Innovator -
- Emerging Innovator
- Emerging Innovator +
- Moderate Innovator -
- Moderate Innovator
- Moderate Innovator +
- Strong Innovator -
- Strong Innovator
- Strong Innovator +
- Innovation Leader -
- Innovation Leader
- Innovation Leader +

Quelle: Europäische Union, Regional Innovation Scoreboard 2023

Figure 2.1. **The innovation measurement framework**



Quelle: OECD, OSLO Manual (2005)



→ *Innovative Unternehmen brauchen ein innovatives Umfeld*