



# Fondation CH2048

## CH2048 Innovationsmonitoring – Modul A Mai 2020

Christoph A. von Arb

# Ausgangslage

## Die Welt

- Im 21. Jahrhundert lässt sich eine **hohe Wertschöpfung** im globalen Wettbewerb nur durch eine **überragende Innovationsdynamik** erzielen.
- **Bahnbrechende Innovationen** oder sog. „**Disruptive Technologies**“ sind vielfach das **Resultat eines synergistischen Zusammenspiels zwischen Wirtschaft und Hochschule** entlang der Innovations-Wertschöpfungskette – **von der Grundlagenforschung bis zum Innovationserfolg am Markt**
- An jedem Innovationshotspot auf der Welt befindet sich mindestens eine Universität der Sonderklasse
- Der globale Wettbewerbsdruck nimmt laufend weiter zu
- Die fortschreitenden Digitalisierung beschleunigt die Veränderungsprozesse um ein Vielfaches

# Ausgangslage

## Die Schweiz

- Von Einstein bis zum CERN – eine Jahrhundert alte Tradition: Ein Volk von Tüftlern und Erfindern
- Einer der wenigen nachwachsenden und extrem wertvollen Rohstoffe: Die „grauen Hirnzellen“
- Bildung und Forschung geniessen eine breite Unterstützung und Anerkennung in der Öffentlichkeit
- Global einer der höchsten Anteile der öffentlichen Hand bei der Finanzierung des BFT-Bereichs
- Ein kleines, überdurchschnittlich exportorientiertes Land
- Cliché im Ausland: "The Swiss get up early but they wake up late."

# Zentrale Fragestellung

## Ausgabe 2020

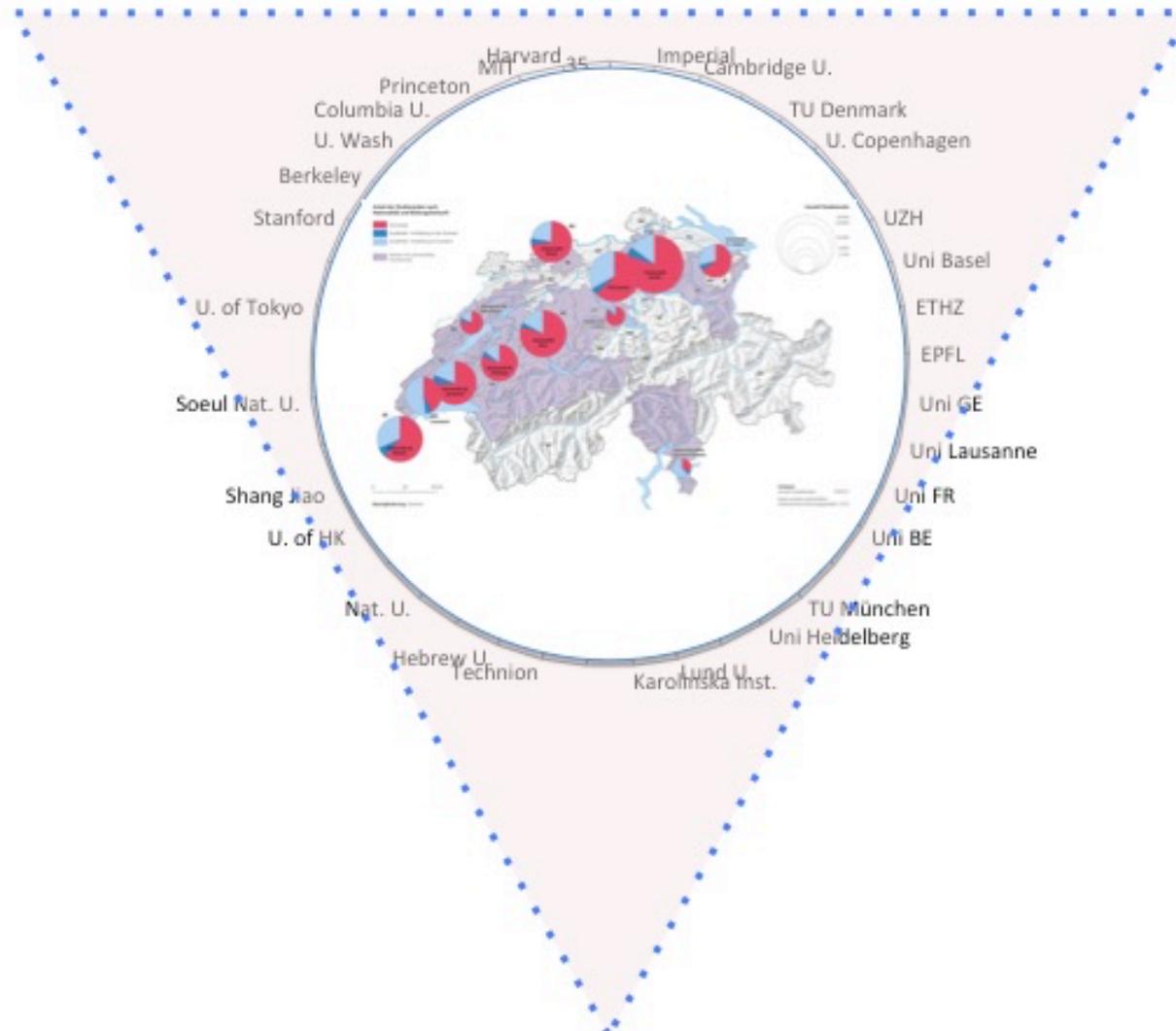
- I. Sind die grossen universitären Hochschulen der Schweiz ein Hort, wo auf höchstem Niveau Forschungsleistungen erbracht werden und die besten Talente aus der ganzen Welt ihr Studium absolvieren können?
  
- II. Sind die universitären Hochschulen entschlossen das daraus resultierende Innovationspotential gemeinsam mit der Wirtschaft im globalen Wettbewerb erfolgreich aus zu schöpfen?

# Das globale Innovationsdreieck

Hochschulen

Lehre  
"Talent"

Forschung  
"Wissen"



Wirtschaft  
"Wertschöpfung"

# Vorgehen

- Wie gehapt werden nur zahlenmässig erfassbare und vergleichbare „harte“ Leistungsparameter berücksichtigt. Insgesamt 45
- Globaler Benchmarkvergleich von 22 Eliteuniversitäten in den USA, Europa und Asien mit den 8 grössten Schweizer Volluniversitäten
- Schwergewicht auf Verzahnung mit Wirtschaft und Verwertung, Valorisierung des Forschungswissens

# Allgemeiner Eindruck

**Academic Ranking of World Universities, ARWU**

## Academic Ranking of World Universities für den Fachbereich Medical Sciences - Klinische Medizin

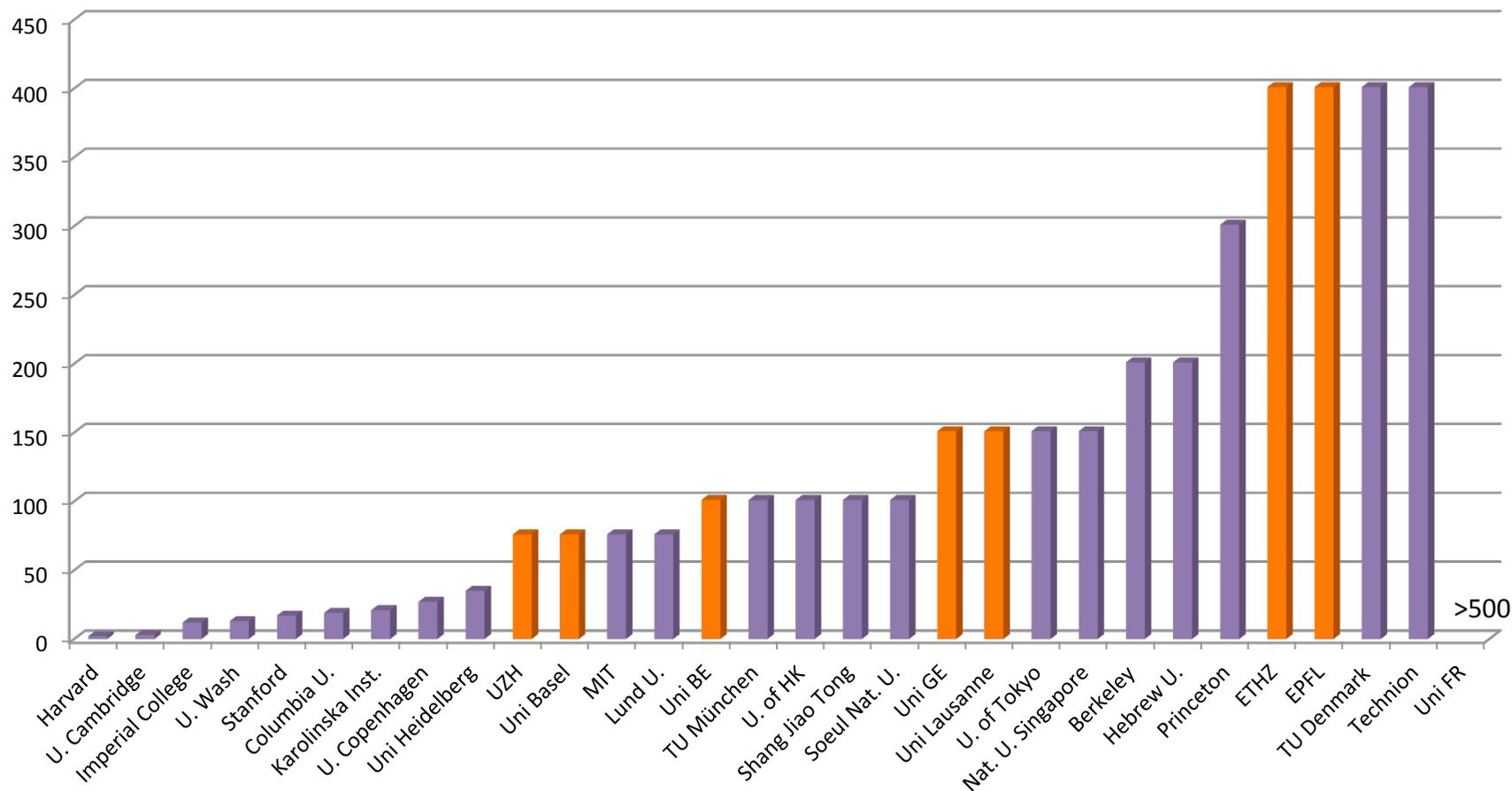


Abbildung .... Absoluter Rang gemäss ARWU für den Fachbereich Medizinische Wissenschaften – Klinische Medizin.

Sammelrang 51 für Universitäten auf den Rängen 51-75. Sammelrang 76 für Universitäten auf den Rängen 76-100. Sammelrang 101 für Universitäten auf den Rängen 101-150, Sammelrang 151 für Universitäten auf den Rängen 151-200. Sammelrang 201 für Universitäten auf den Rängen 201-300. Sammelrang 301 für Universitäten auf den Rängen 301-400. Max. bis top 500.

Quelle: Shanghai Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2019

## Academic Ranking of World Universities für den Fachbereich Medical Sciences - Pharmazie

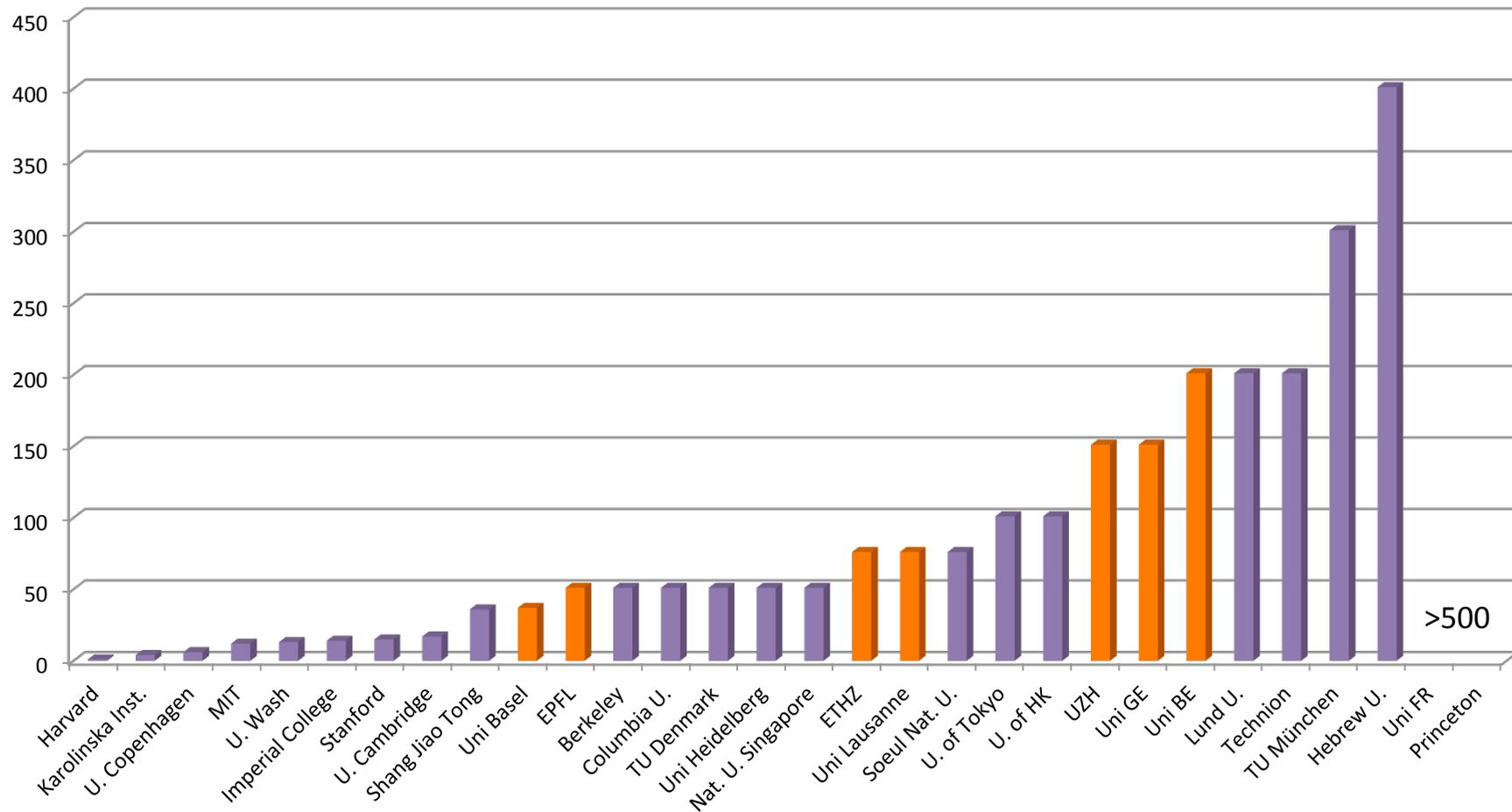


Abbildung .... Absoluter Rang gemäss ARWU für den Fachbereich Medizinische Wissenschaften – Pharmazie.

Sammelrang 51 für Universitäten auf den Rängen 51-75. Sammelrang 76 für Universitäten auf den Rängen 76-100. Sammelrang 101 für Universitäten auf den Rängen 101-150, Sammelrang 151 für Universitäten auf den Rängen 151-200. Sammelrang 201 für Universitäten auf den Rängen 201-300. Sammelrang 301 für Universitäten auf den Rängen 301-400. Max. bis top 500.

Quelle: Shanghai Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2019

## Academic Ranking of World Universities für den Fachbereich Life Sciences - Biologie

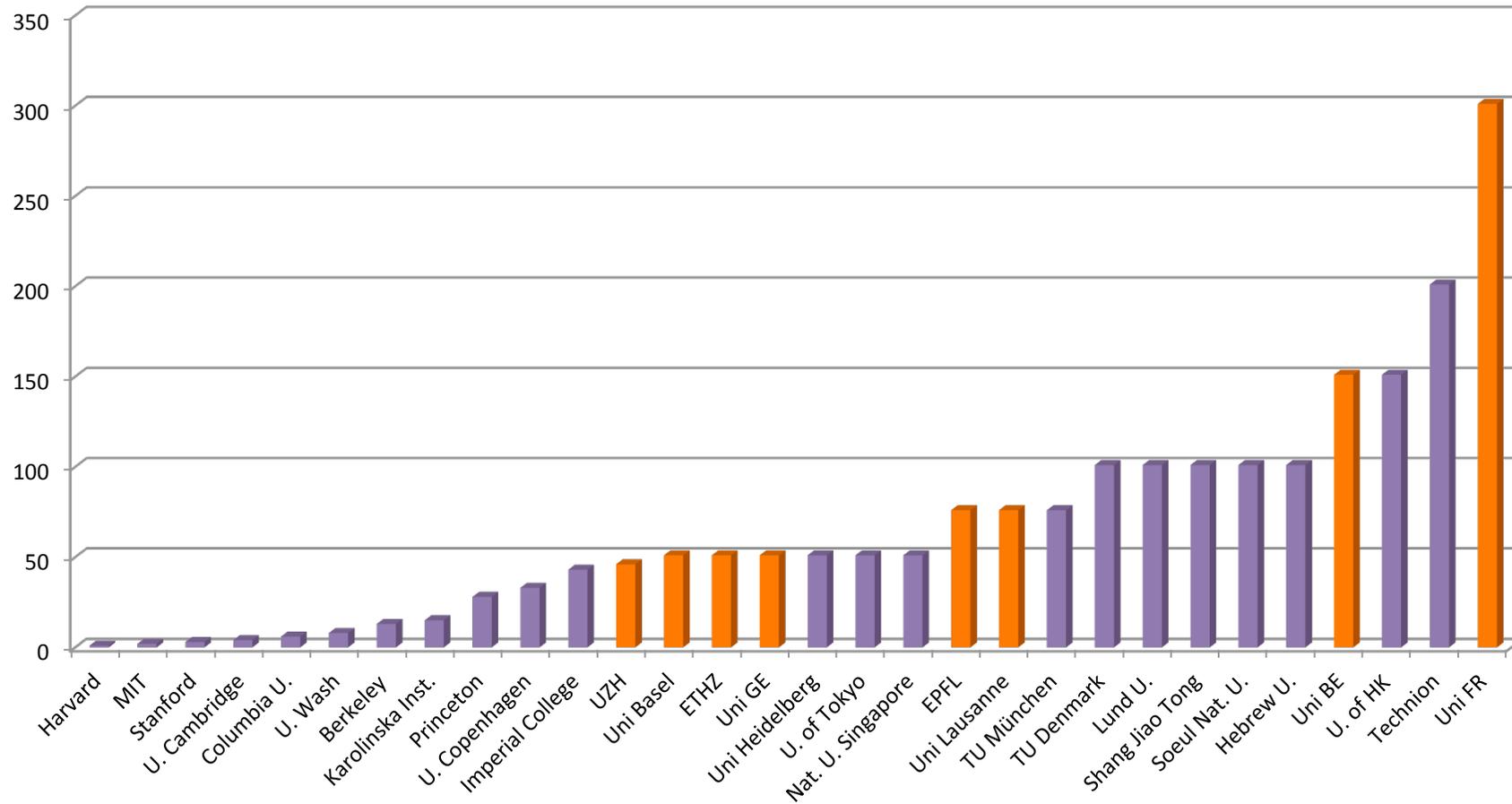


Abbildung .... Absoluter Rang gemäss ARWU für den Fachbereich Life Sciences – Biologie.

Sammelrang 51 für Universitäten auf den Rängen 51-75. Sammelrang 76 für Universitäten auf den Rängen 76-100. Sammelrang 101 für Universitäten auf den Rängen 101-150, Sammelrang 151 für Universitäten auf den Rängen 151-200. Sammelrang 201 für Universitäten auf den Rängen 201-300. Max. bis top 500.

Quelle: Shanghai Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2019

## Academic Ranking of World Universities für den Fachbereich Computer- & Ingenieurwissenschaften

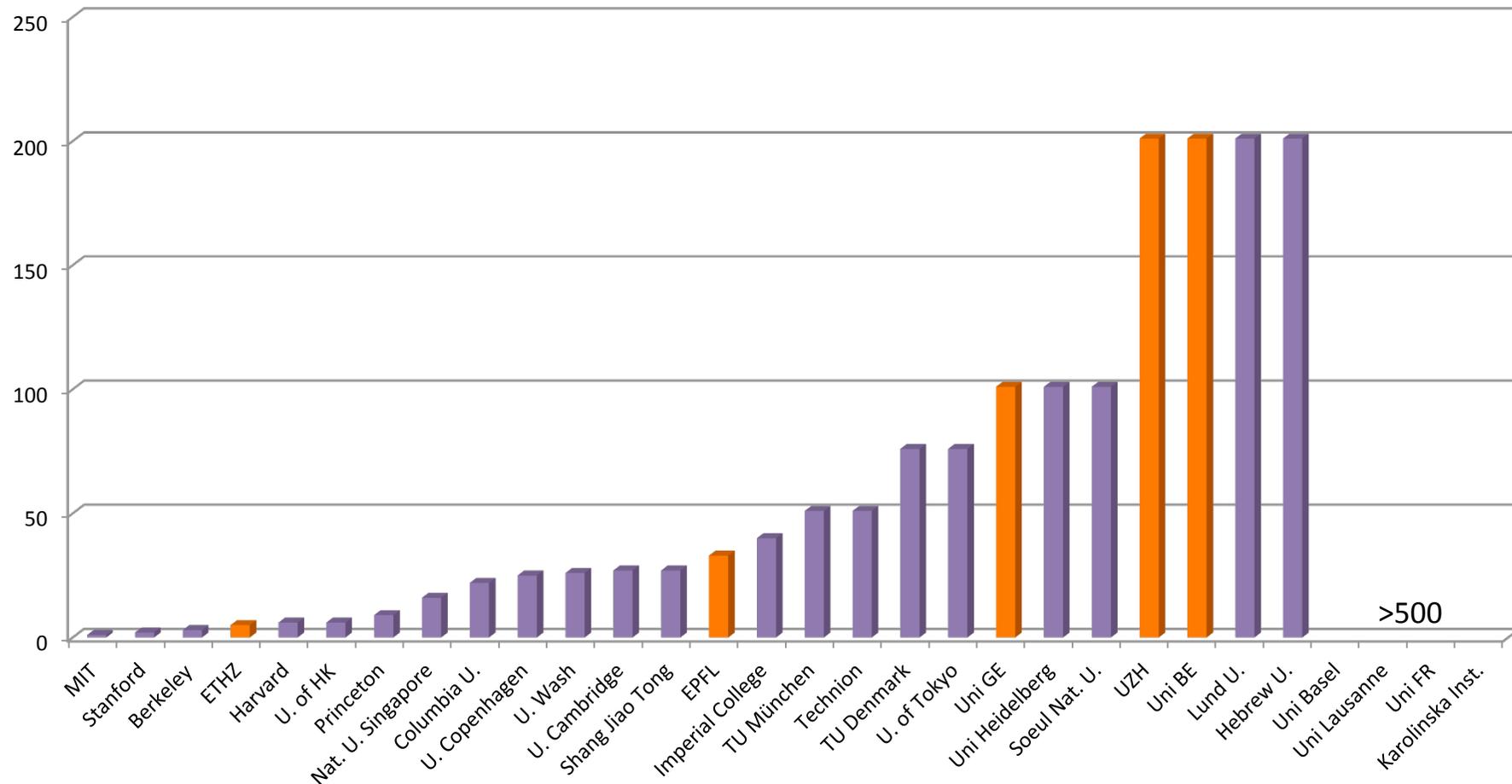


Abbildung .... Absoluter Rang gemäss ARWU für den Fachbereich Computer & Ingenieurwissenschaften.

Sammelrang 51 für Universitäten auf den Rängen 51-75. Sammelrang 76 für Universitäten auf den Rängen 76-100. Sammelrang 101 für Universitäten auf den Rängen 101-150, Sammelrang 151 für Universitäten auf den Rängen 151-200. Sammelrang 201 für Universitäten auf den Rängen 201-300. Max. bis top 500.

Quelle: Shanghai Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2019

# Finanzen

## Einkünfte der Universitäten pro ProfessorIn/Faculty

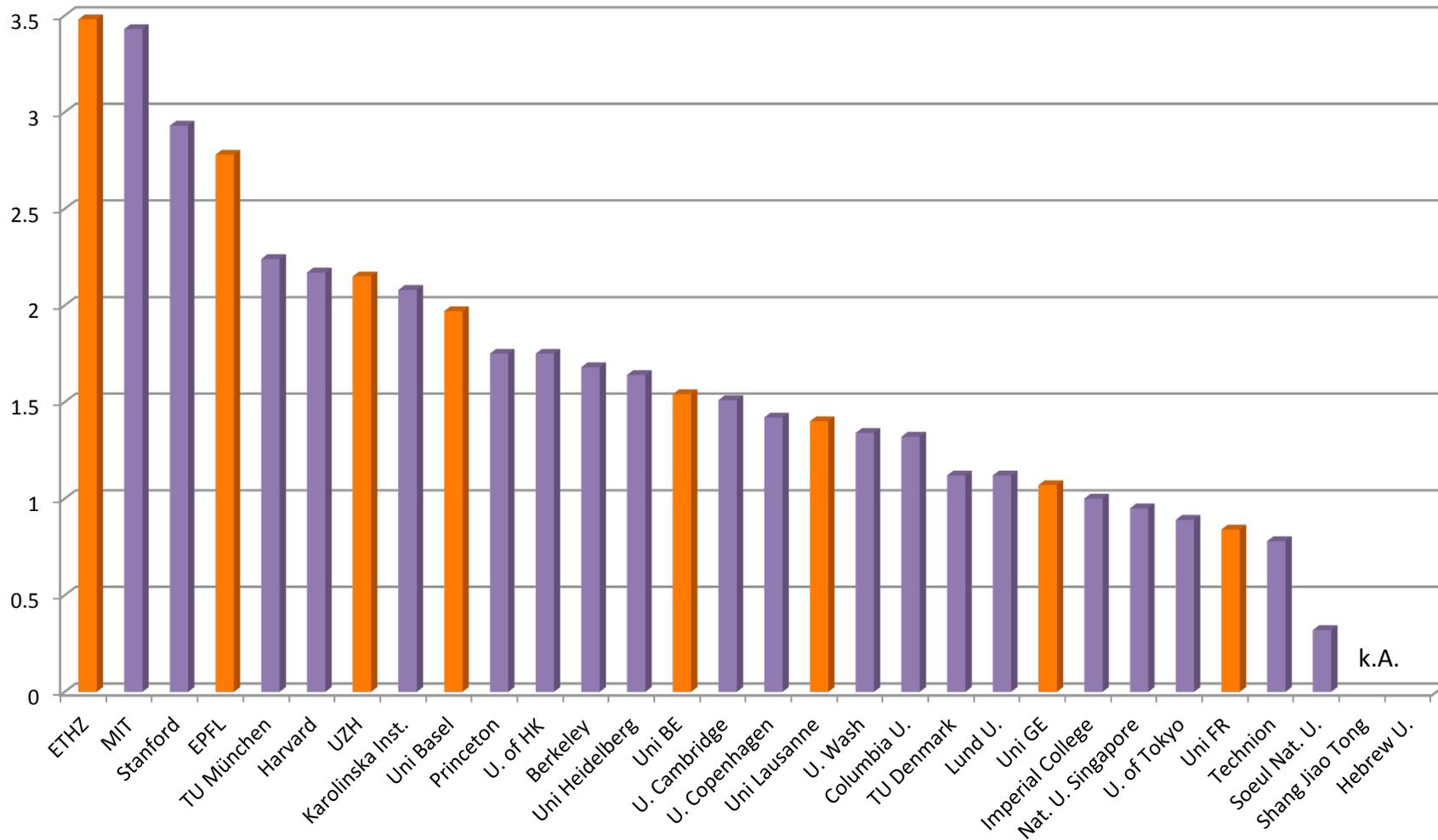


Abbildung .... Einkünfte der Universitäten in Relation zur Anzahl ProfessorIn/Faculty im Jahr 2018/19 in Mio USD.

Quellen: Webseiten der Universitäten oder gemäss Wikipedia

# Forschungsförderung durch Industrie

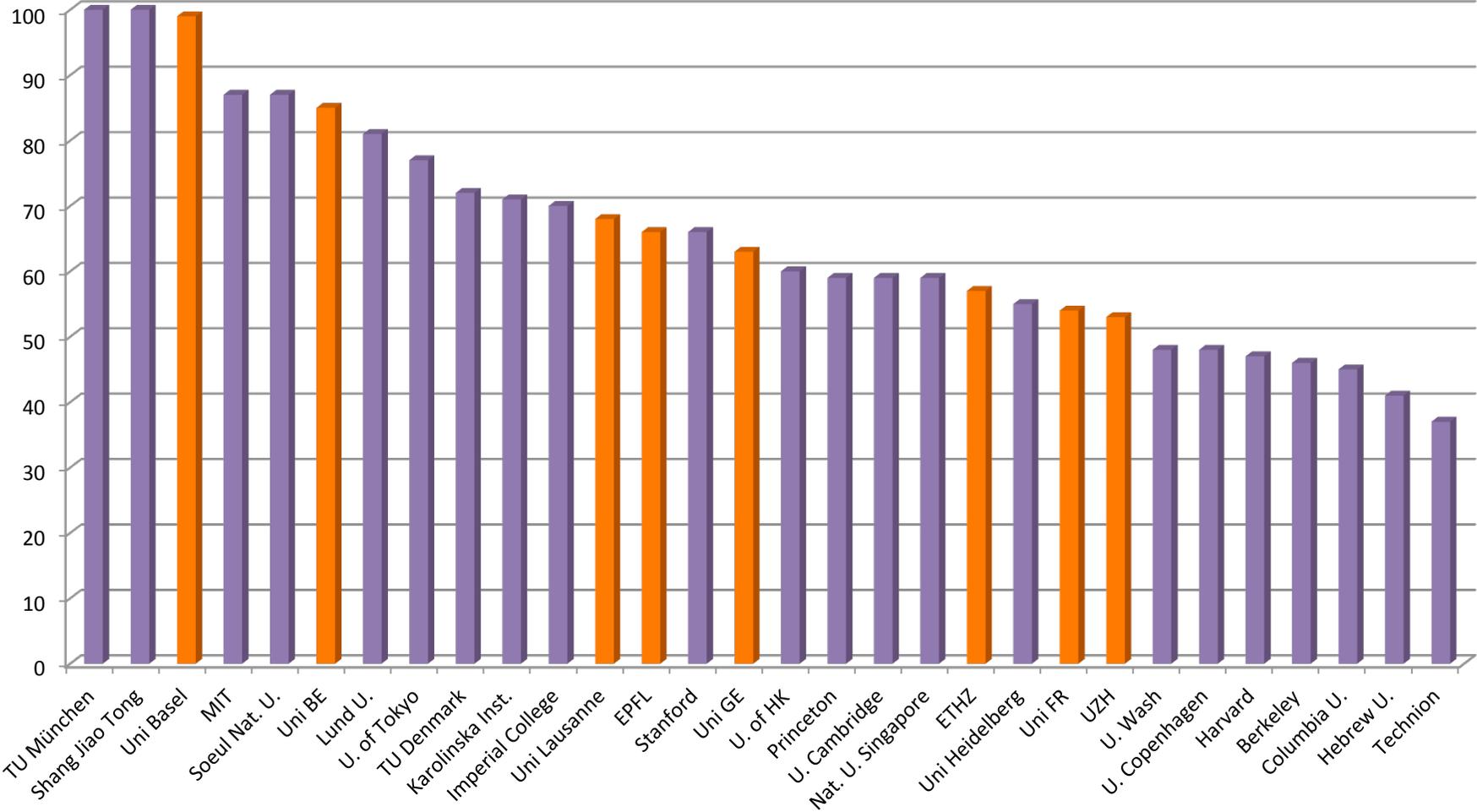


Abbildung ... Forschungsfinanzierung durch die Industrie (Industrial Income Index) 2020. Gewichteter Quotient aus industrieller Forschungsförderung und Anzahl akademischer Mitarbeiter. Werte zwischen 1 (Minimum) und 100 (Maximum)  
 Quelle: THE – The Times Higher Education Report 2020

## Einkünfte und Anzahl Studierende der Universitäten pro ProfessorIn/Faculty

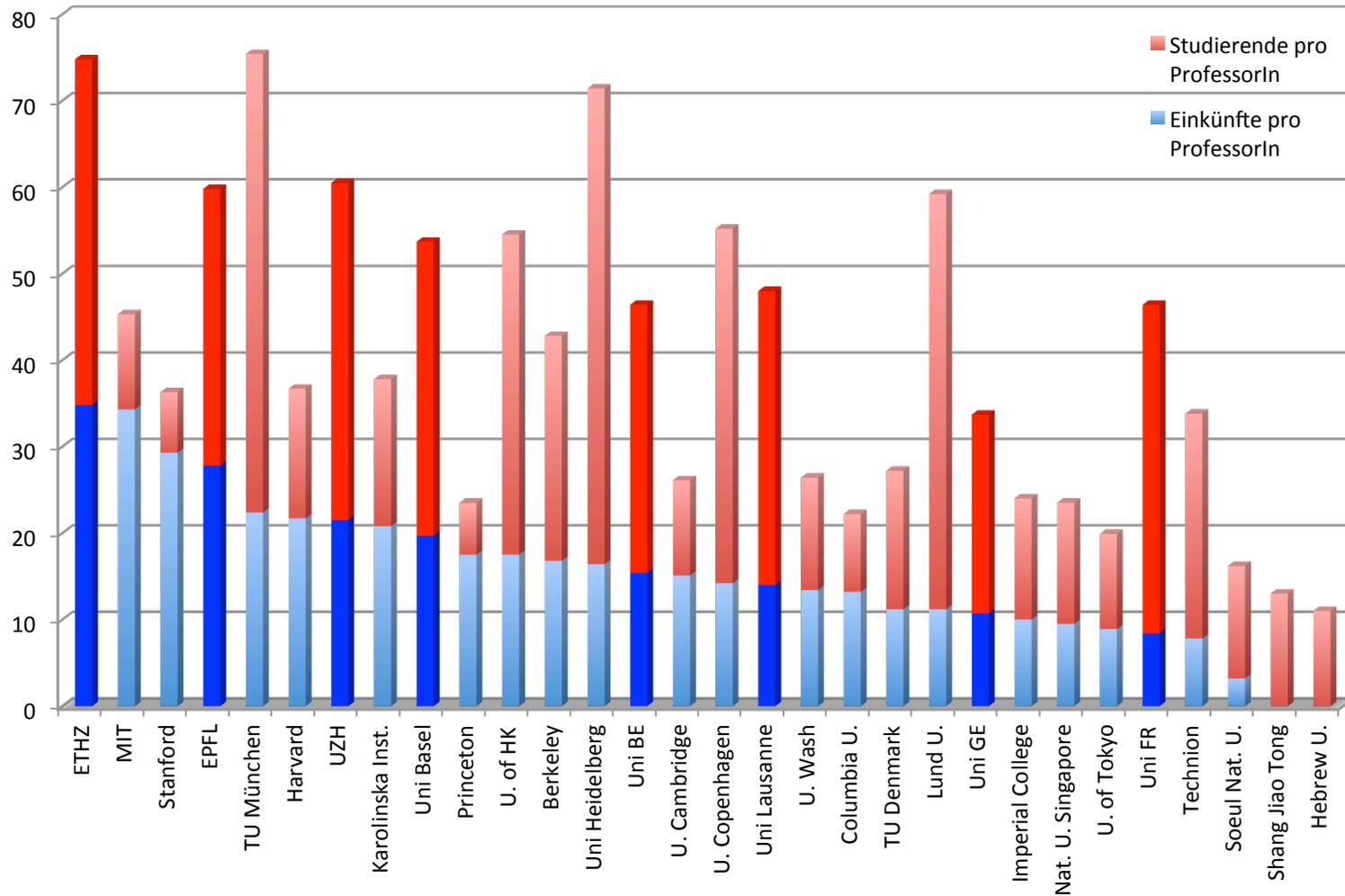


Abbildung .... Einkünfte (100'000 USD) und Anzahl Studierende pro Professor/Faculty an den ausgewählten Universitäten im Jahr 2018/19.

Quellen: Angaben auf den Webseiten der Universitäten oder gemäss Wikipedia

# Talent

## Anzahl Professorinnen und Professoren

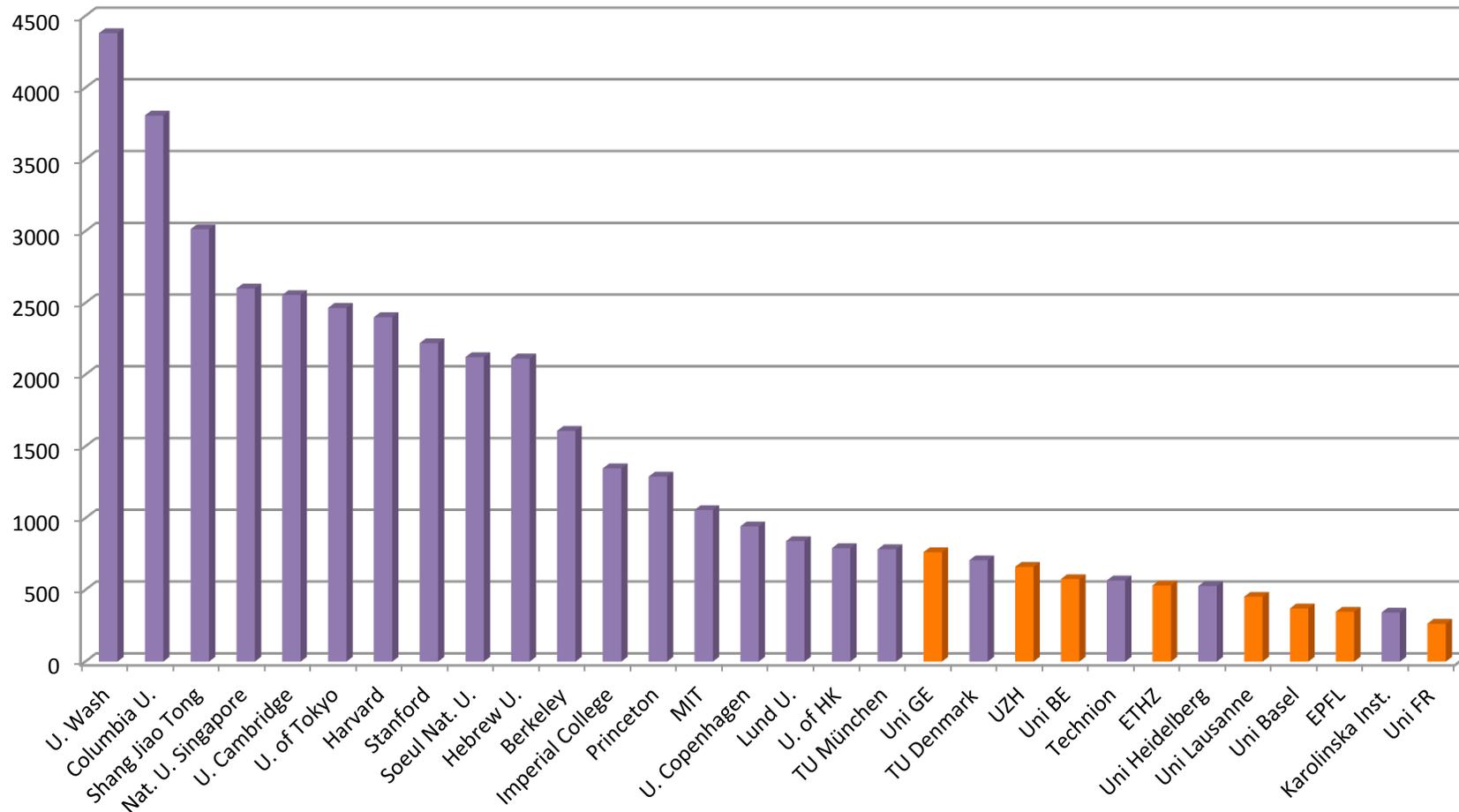


Abbildung .... Anzahl Professorinnen/Professoren oder "Faculty" einer Universität im Jahr 2018/19

Quellen: Angaben auf den Webseiten der Universitäten oder gemäss Wikipedia

## Anzahl Studierende und Anzahl Professorinnen/Professoren

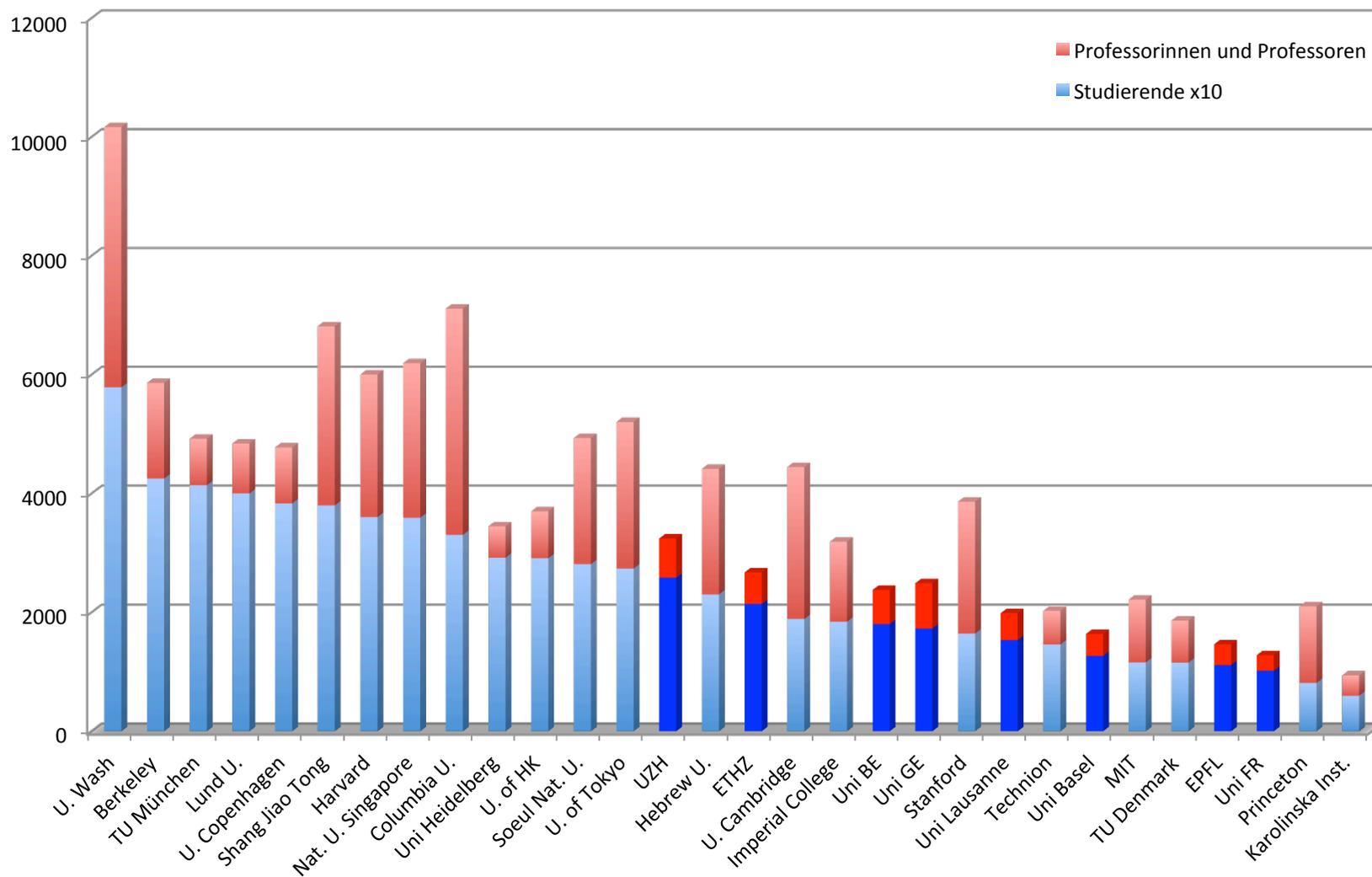


Abbildung .... Anzahl Studierende (x10) und Anzahl Professorinnen/Professoren (Faculty) einer Universität im Jahr 2018/19.

Quelle: Angaben auf den Webseiten der Universitäten oder gemäss Wikipedia

## Veränderung der Anzahl Studierenden 2006-18

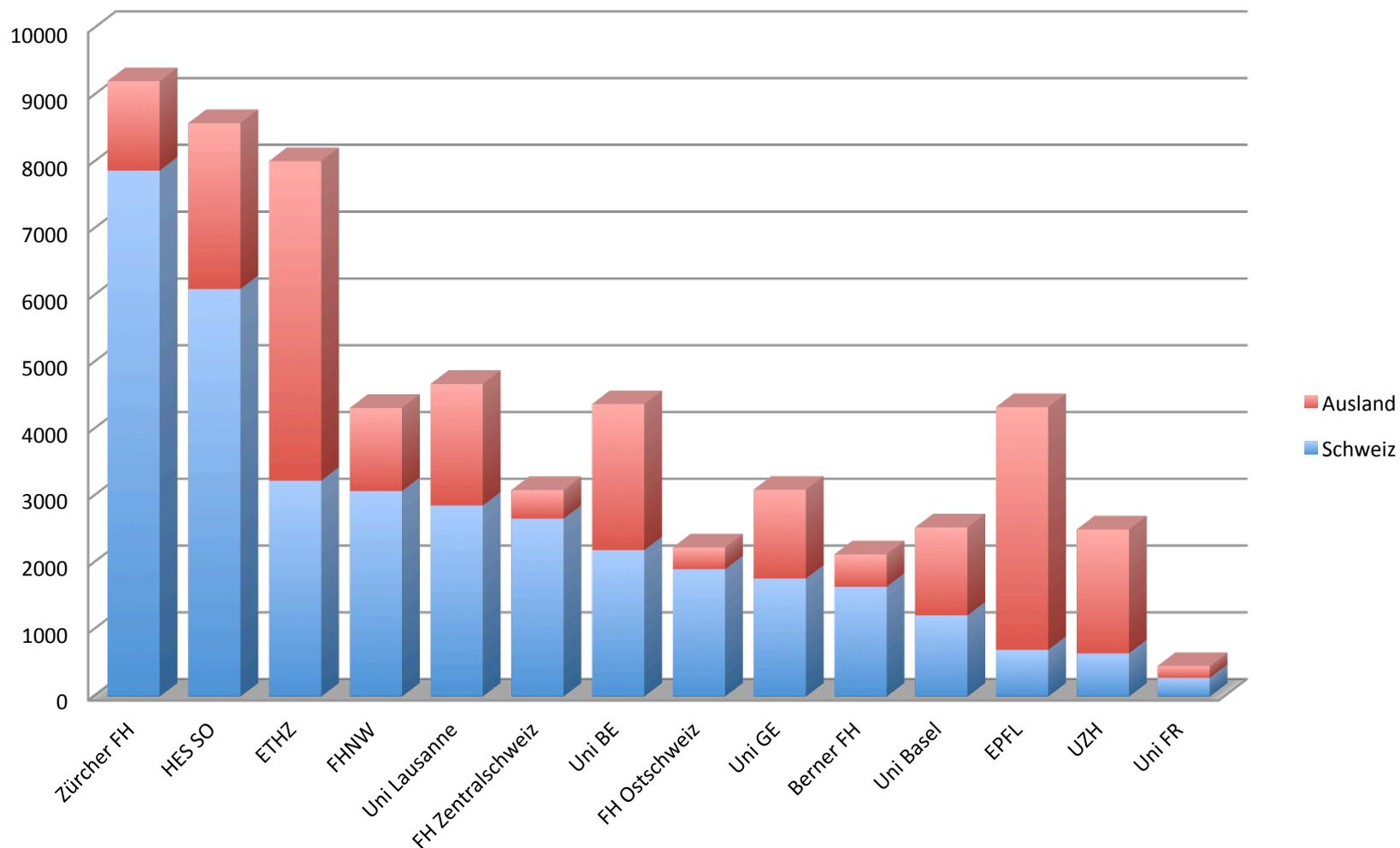


Abbildung .... Veränderung der Anzahl Studierenden an universitären Hochschulen und Fachhochschulen im Zeitraum 2006 - 2018 gemäss Herkunft der Studierenden

Quelle: Bundesamt für Statistik

## Betreuungsverhältnis an Universitäten

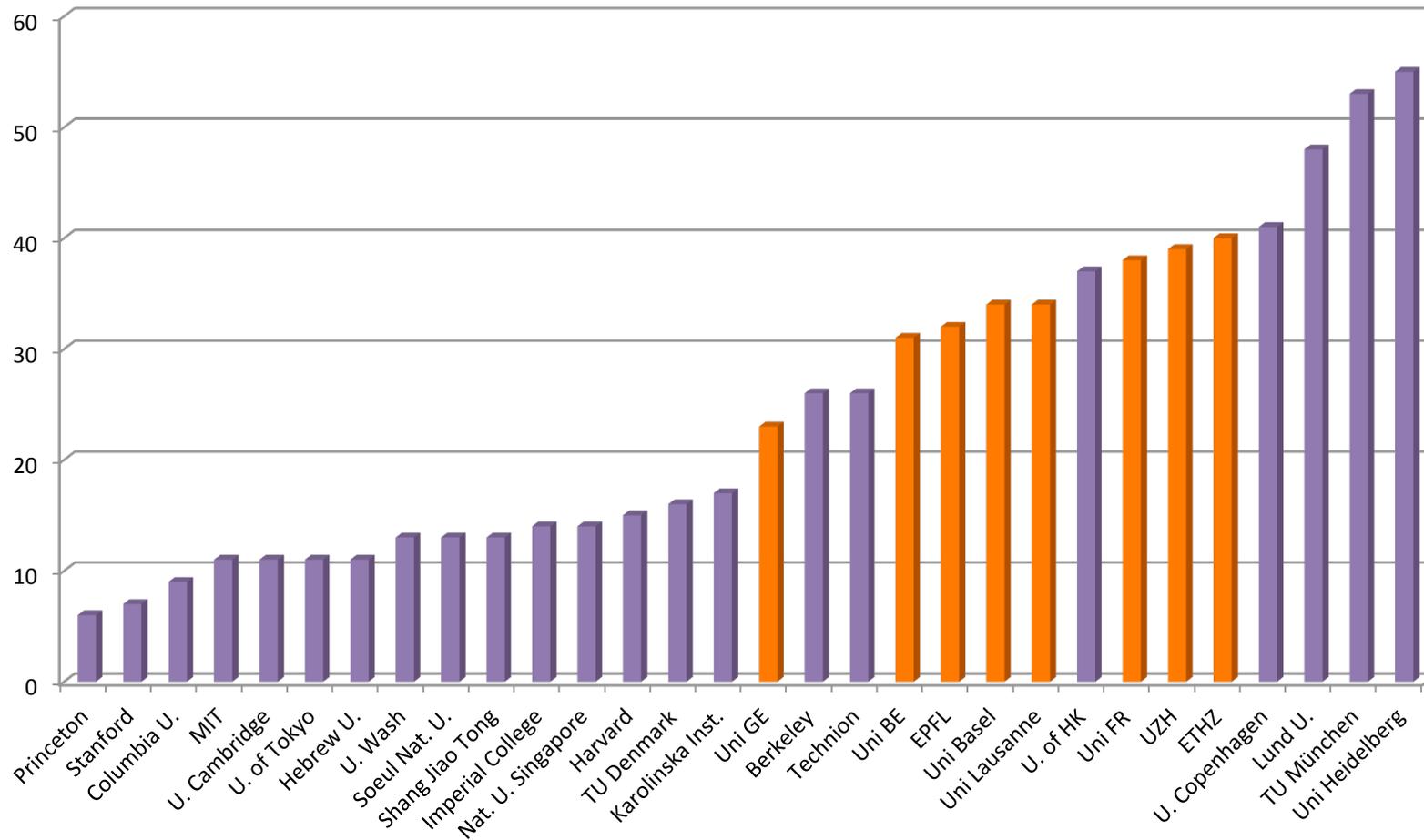


Abbildung .... Anzahl Studierende pro Professorin und Professor im Jahr 2018/19

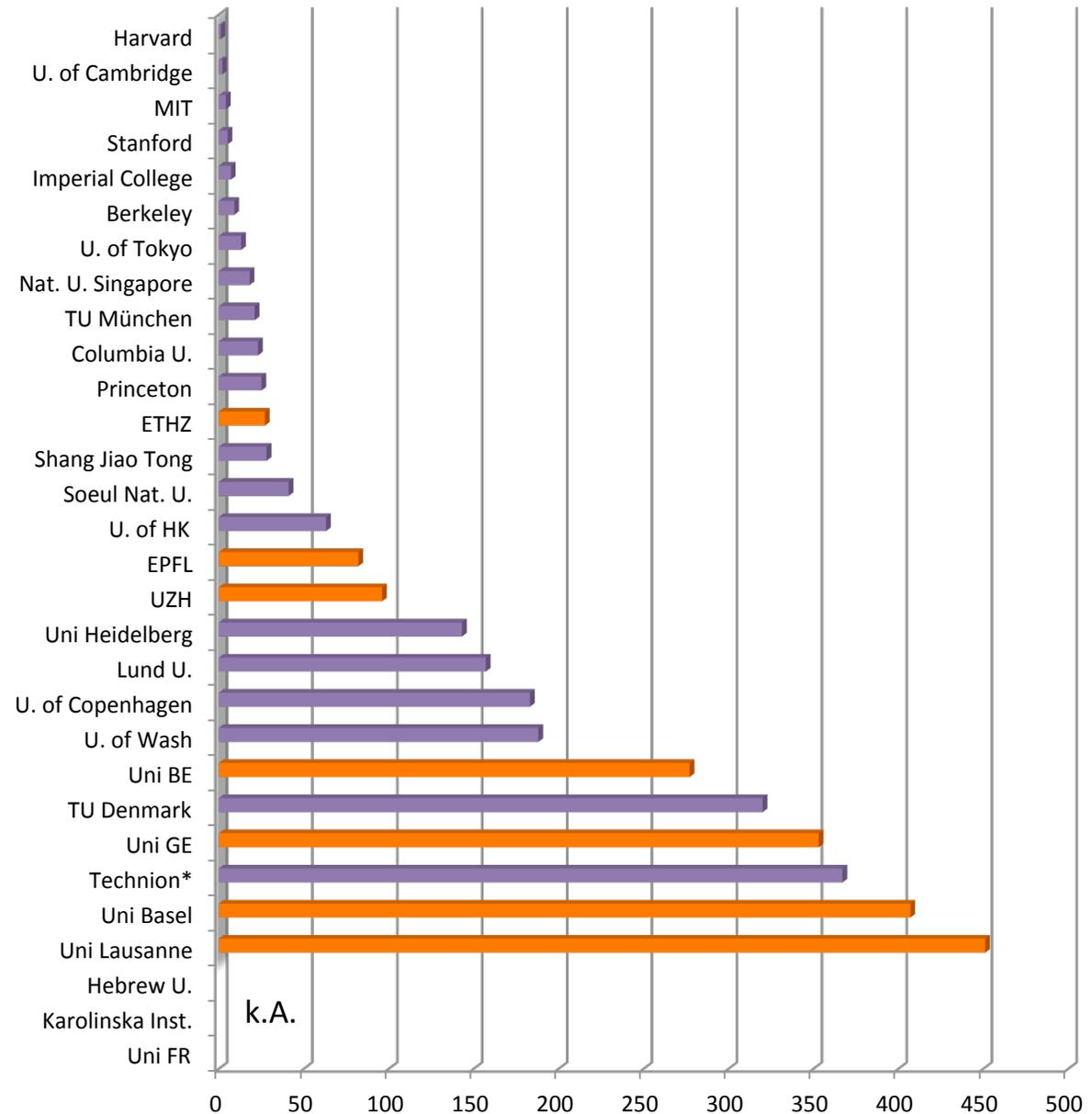
Quelle: Angaben auf den Webseiten der Universitäten und Wikipedia

## Arbeitgeberreputation

Abbildung .... Absoluter Rang basierend auf der Reputation einer Universität aus dem Blickwinkel der Arbeitgeber im Jahr 2019. Technion\*: Rang von 2016

Quelle: QS Ranking

ETHZ unter den top 12, EPFL belegt Rang 16 und die UZH als beste kantonale Uni Rang 17. Alle anderen kant. Uni sind am Schluss des Rangliste und haben seit 2016 teilweise deutlich an Terrain eingebüsst.



# Grundlagenforschung

## Anteil wissenschaftlicher Publikationen unter den 1% meist zitierten

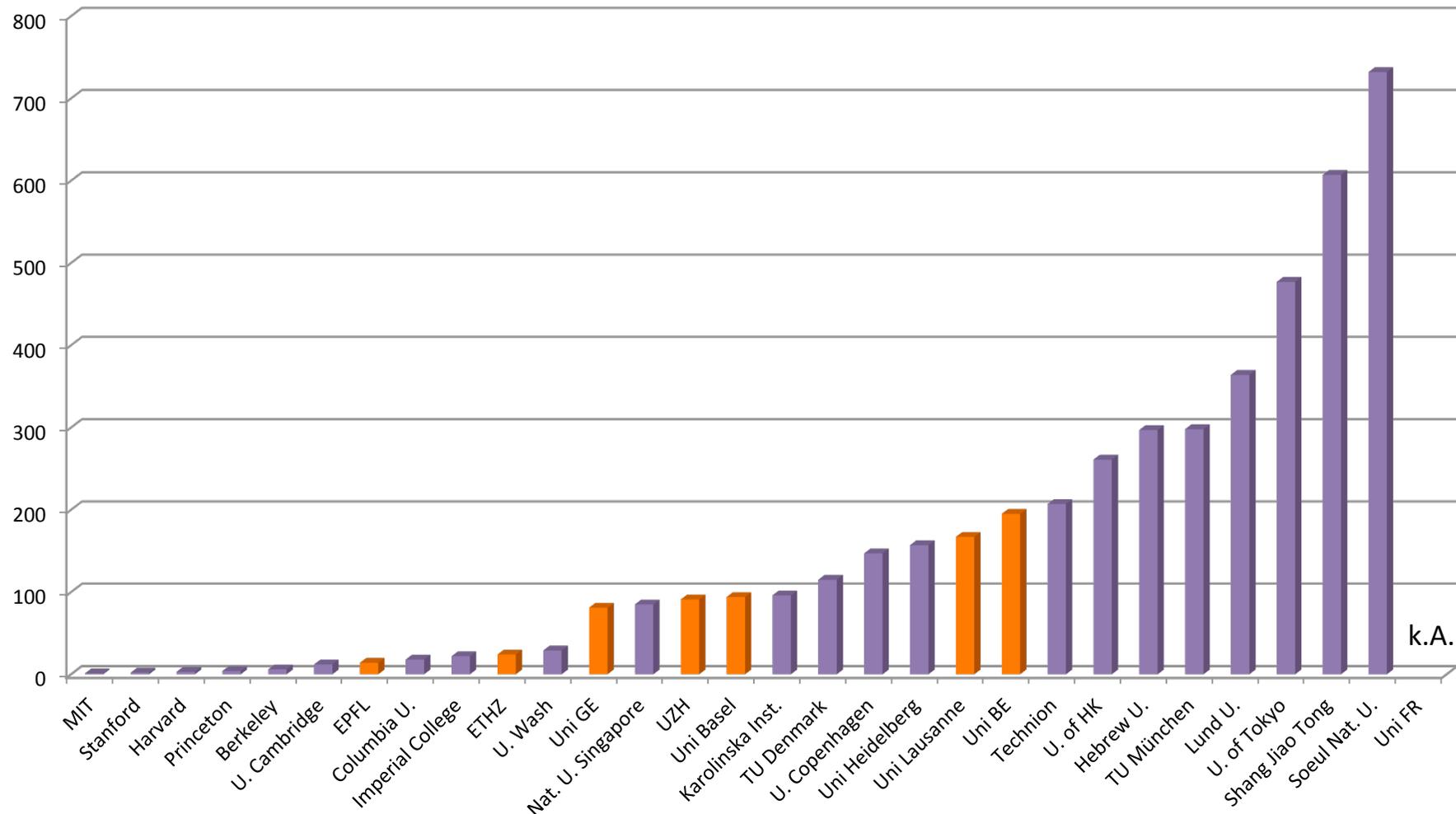


Abbildung .... Absoluter Rang basierend auf dem Anteil aller wissenschaftlichen Publikationen unter den 1 Prozent am meisten zitierten Publikationen. k. A.: Universität ist ausserhalb des Rankingbereichs.

Quelle: CWTS Leiden Ranking 2019

## Publikationen in Top 1% in Biomedizin & Gesundheit

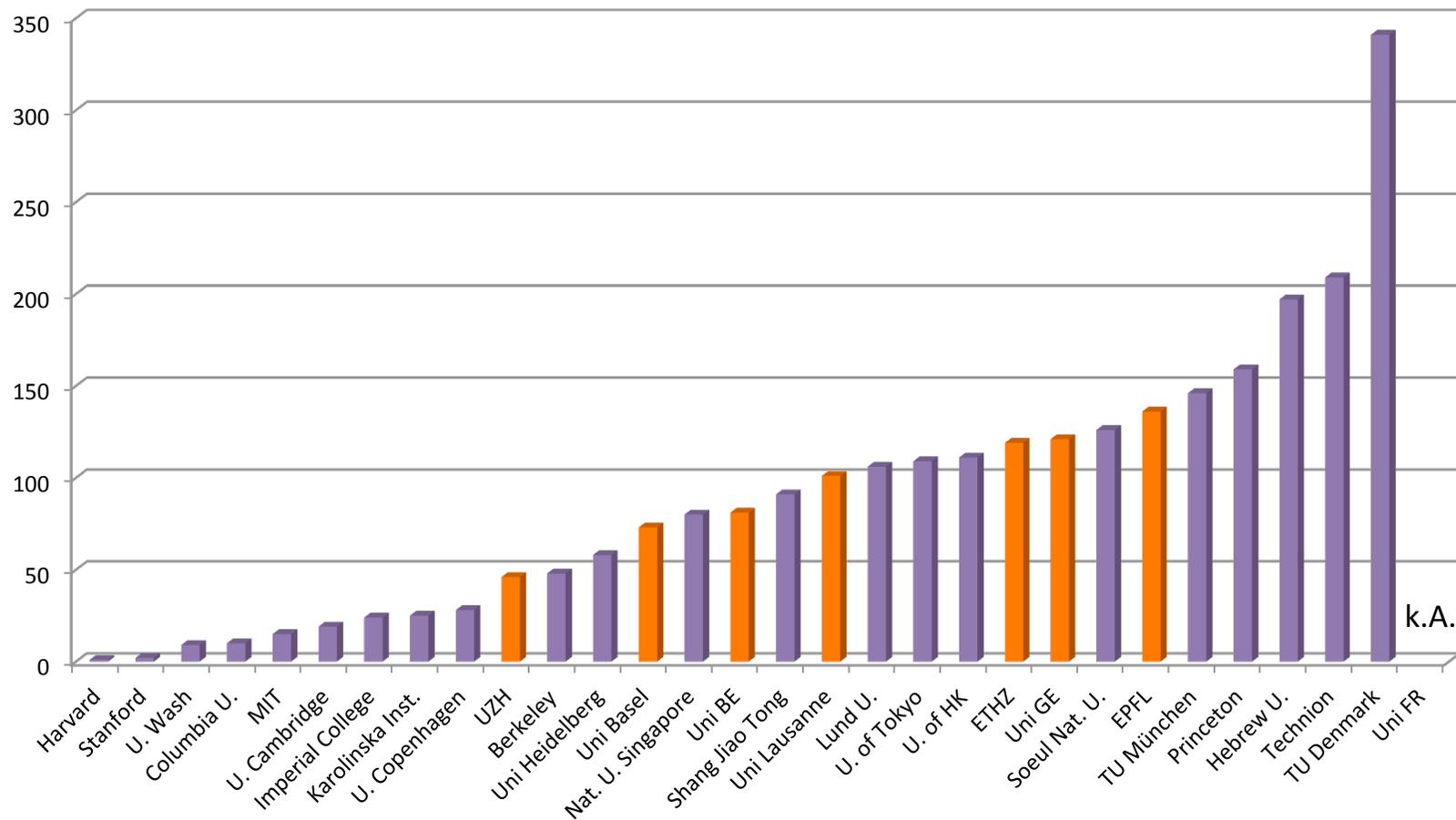


Abbildung .... Absoluter Rang basierend auf dem Anteil wissenschaftlicher Publikationen im Fachbereich Biomedizin und Gesundheit in Top 1% gemäss Zitationshäufigkeit. k. A.: Universität ist ausserhalb des Rankings. Quelle: CWTS Leiden Ranking 2019

## Publikationen in Top 1% in Mathematik und Computerwissenschaften

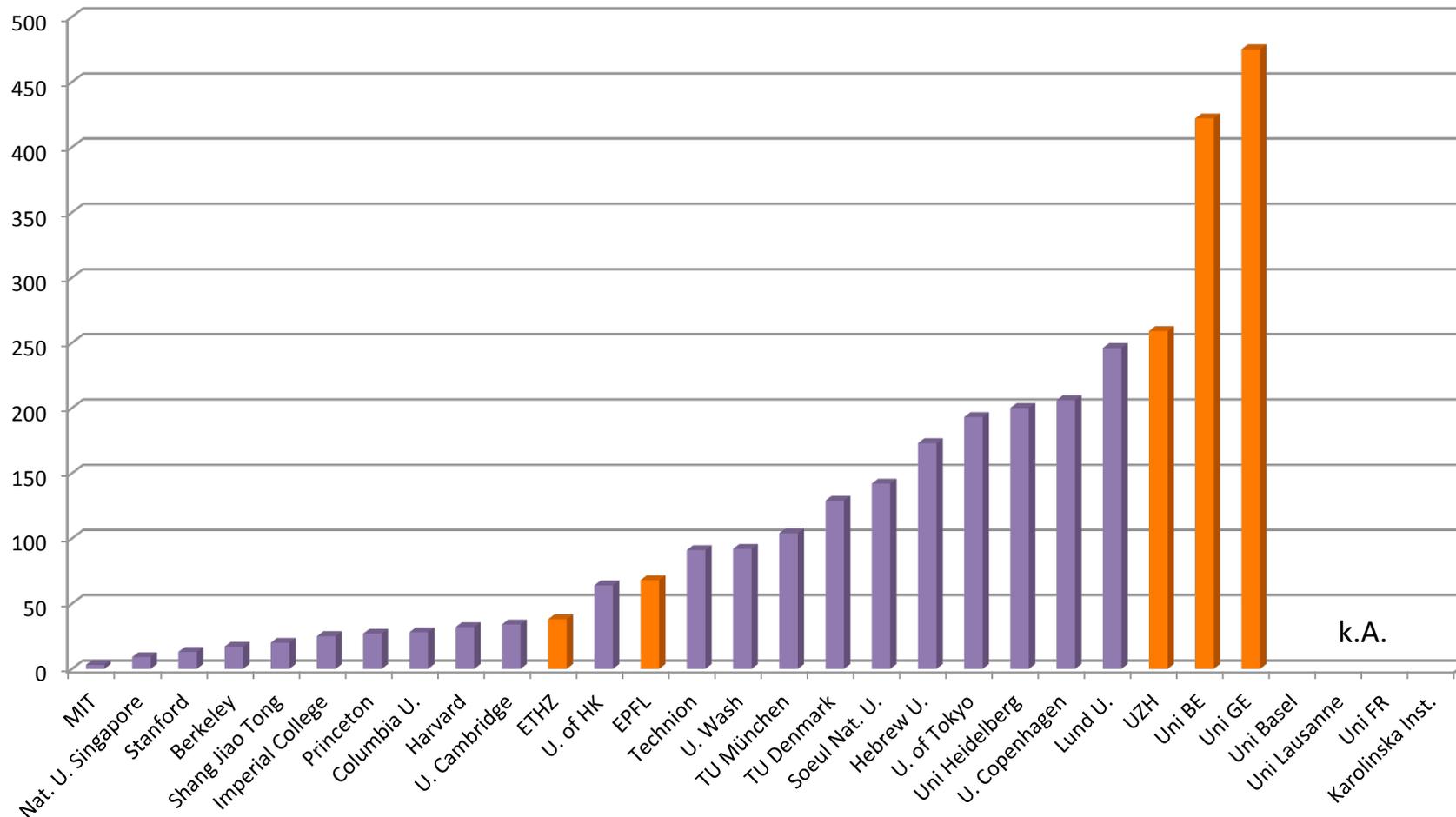


Abbildung .... Absoluter Rang basierend auf dem Anteil wissenschaftlicher Publikationen im Fachbereich Mathematik und Computerwissenschaften in Top 1% gemäss Zitationshäufigkeit. k. A.: Universität ist ausserhalb des Rankings.

Quelle: CWTS Leiden Ranking 2019

## Anteil der Co-Publikationen mit der Wirtschaft an allen wissenschaftlichen Publikationen

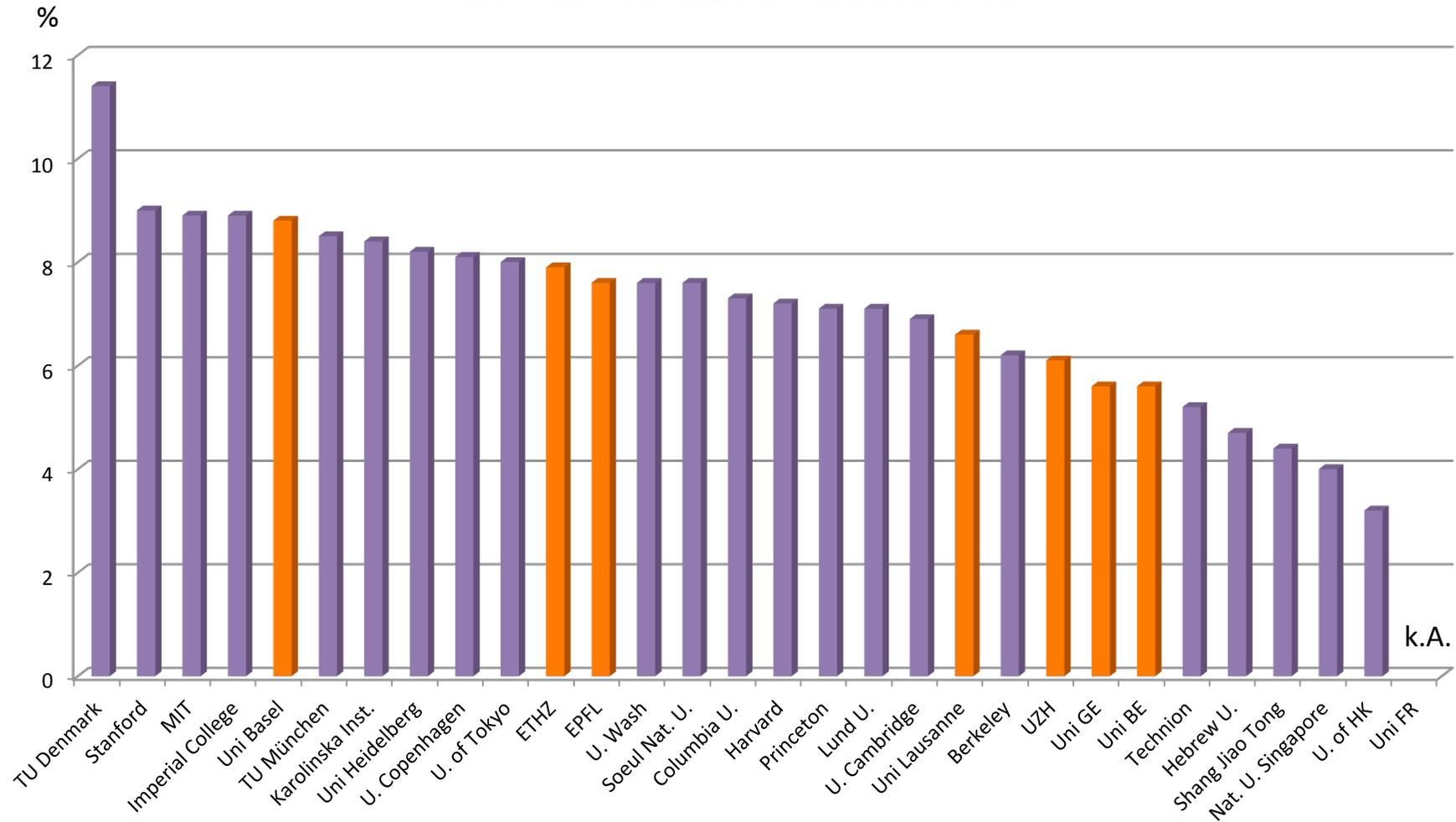


Abbildung .... Prozentanteil der Co-Publikationen mit der Wirtschaft an allen wissenschaftlichen Publikationen einer Universität.

Quelle: CWTS Leiden Ranking 2019.

# Grundlagenforschung Anwendungspotential

## Zitationen wissenschaftlicher Publikationen in Patentliteratur 1980-2015

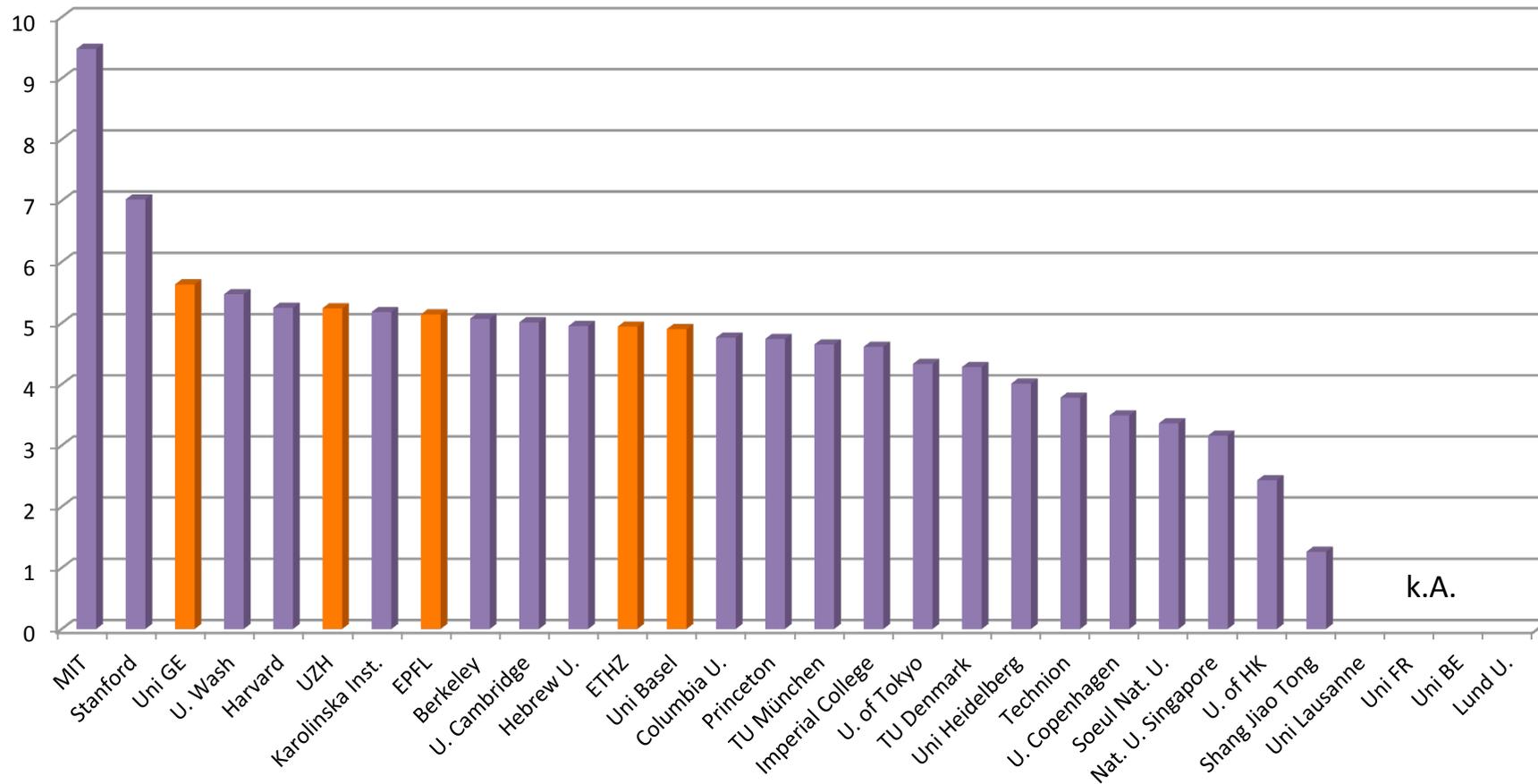


Abbildung .... Index basierend auf der Häufigkeit der Zitationen wissenschaftlicher Publikationen in der Patentliteratur im Zeitraum von 1980 bis 2015.

Quelle: Lens Score

## Zitationen wissenschaftlicher Publikationen in Patentliteratur 2019

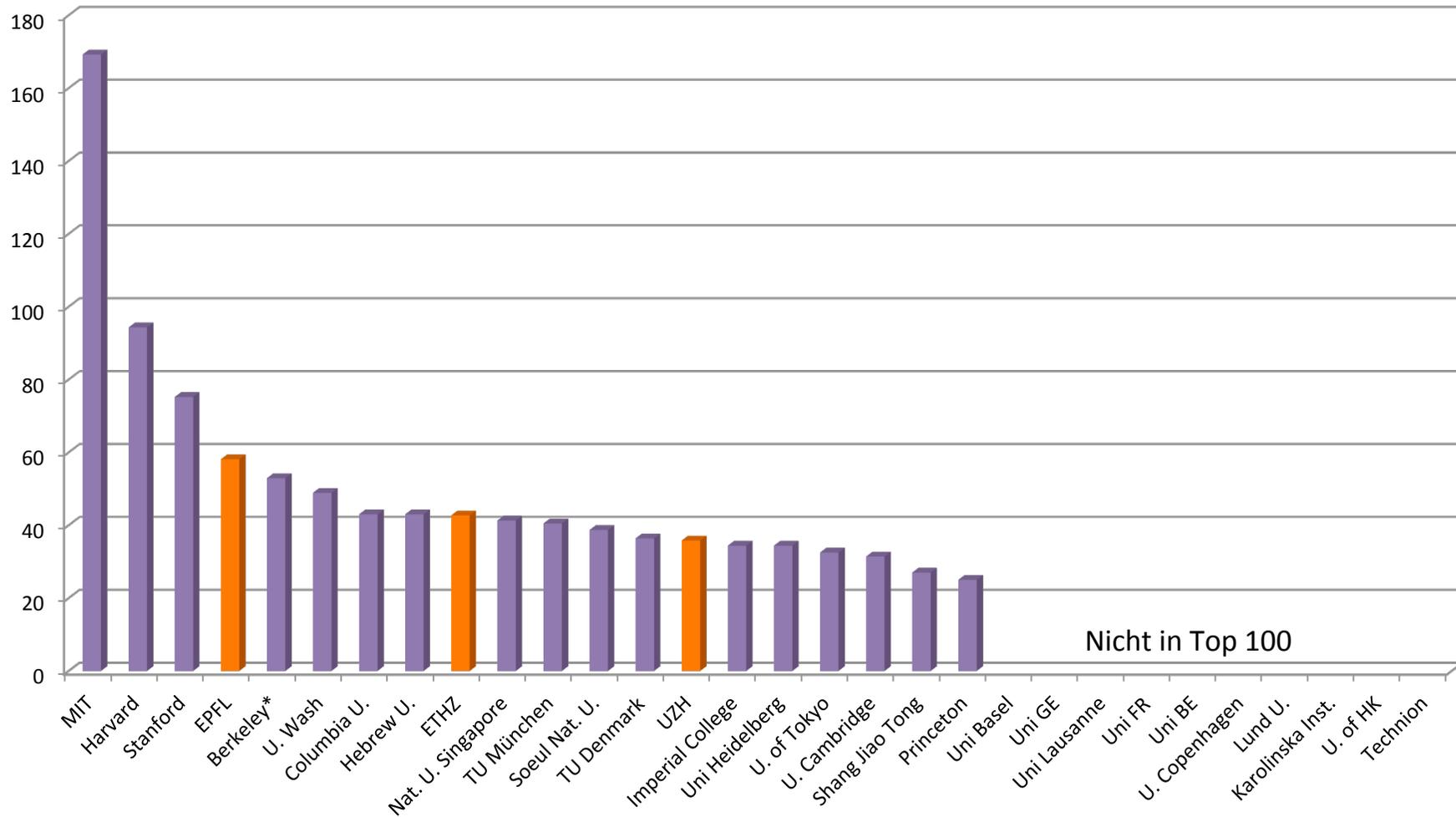


Abbildung ... Indexierter Wert der Anzahl Zitationen von wissenschaftlichen Publikationen in der Patentliteratur 2019. Der Wert der UC Berkeley steht für das gesamte UC System mit 10 Universitäten.

Quelle: Reuters Index der 100 innovativsten Universitäten.

# Valorisierung und Verwertung

## Erste, aktive Schritte der Universitäten

## Erfindungsdeklarationen pro Professorin/Professor

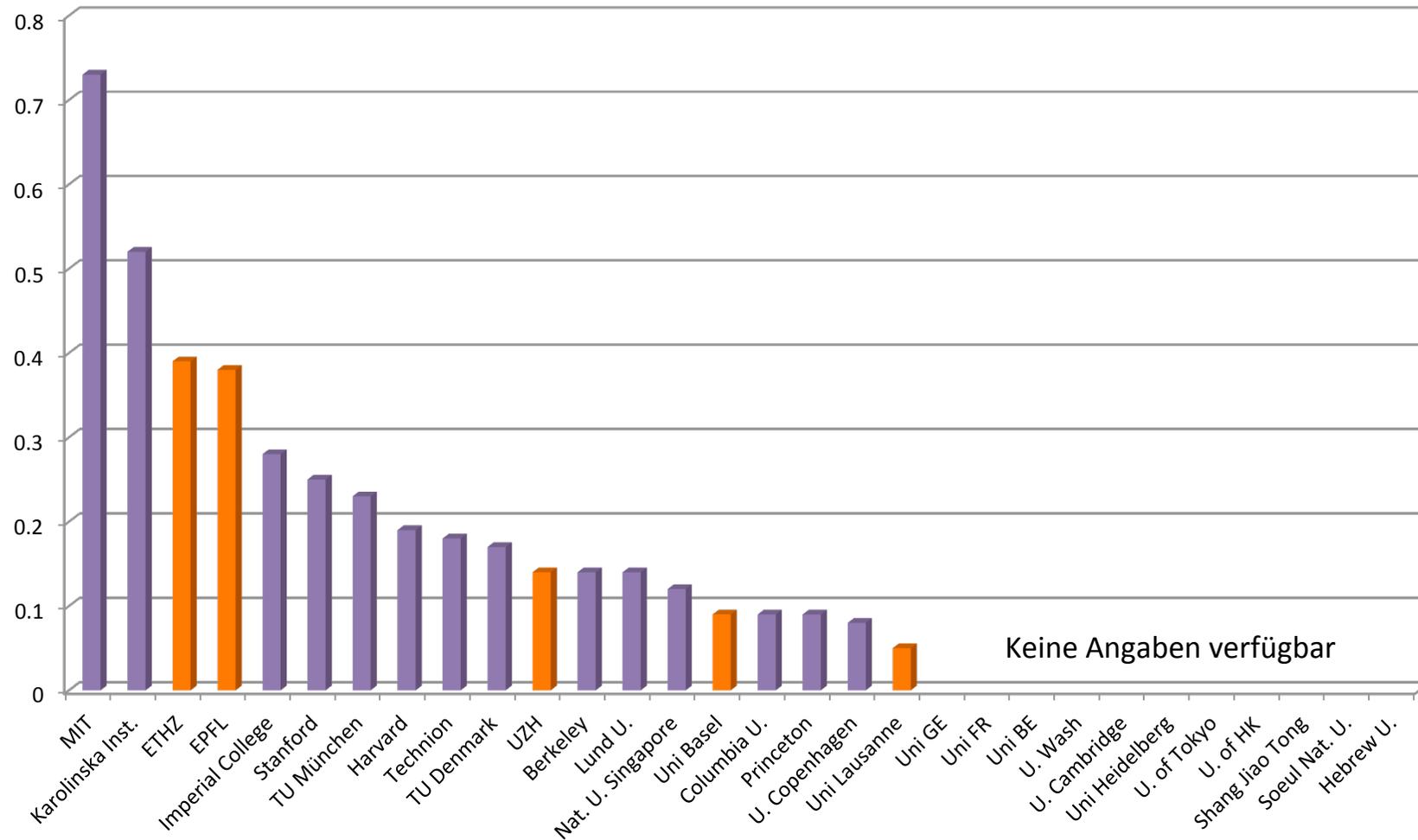


Abbildung .... Anzahl Erfindungsdeklarationen (Invention Disclosures) 2018 pro Professorin/Prefessor (Faculty). Der Wert der der Uni Zürich (UZH) entspricht dem Jahr 2017.

Quelle: Webseiten der Universitäten

## Patentanmeldungen pro Professorin oder Professor 2011 - 16

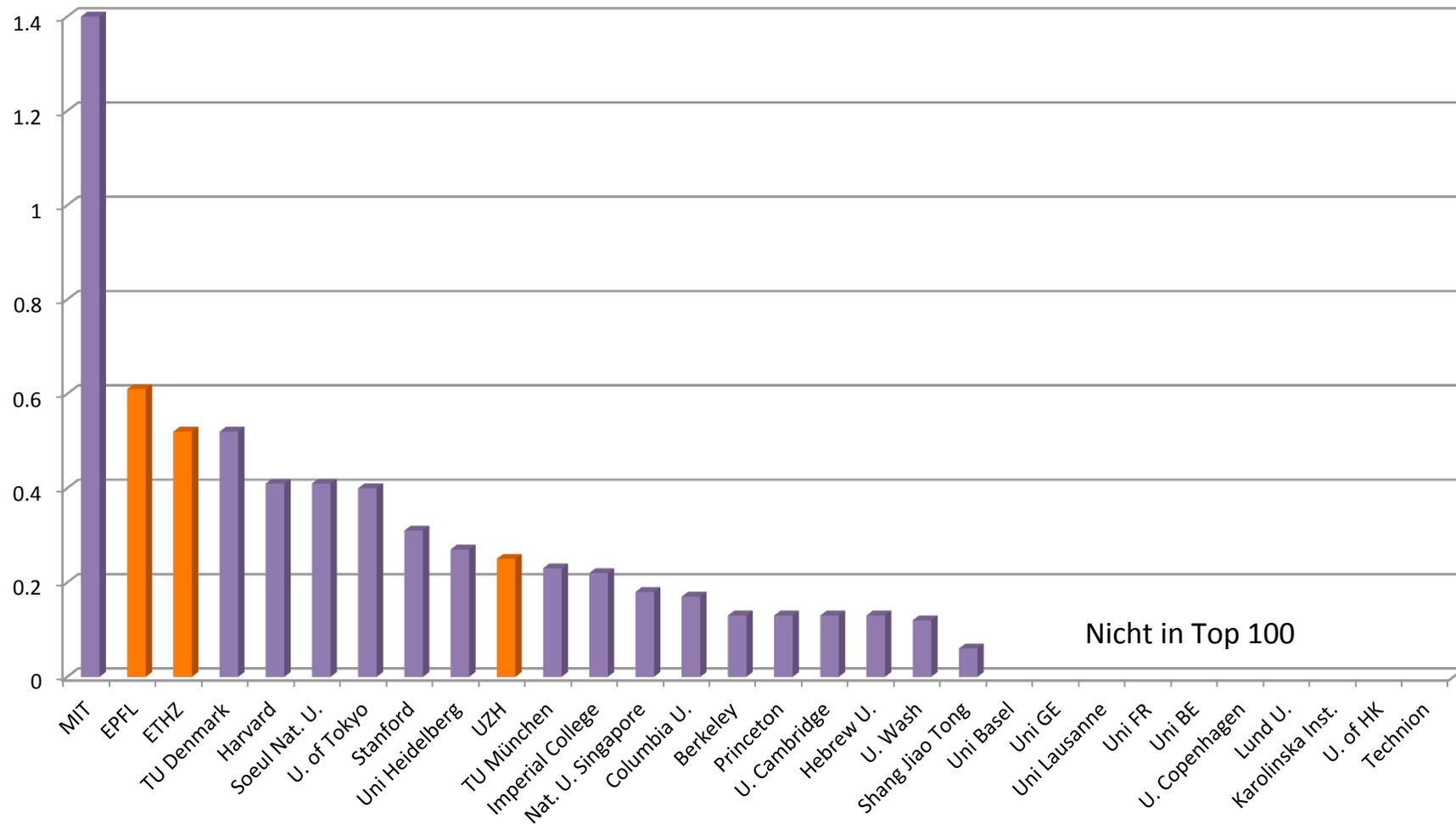


Abbildung .... Anzahl Patentanmeldungen von Universitäten pro Professorin/Professor in den Jahren 2011-16. Der Wert der UC Berkeley steht für das gesamte UC System mit 10 Universitäten

Quelle: Reuters Top 100 – The World’s Most Innovative Universities 2019

## Lizenzvergaben

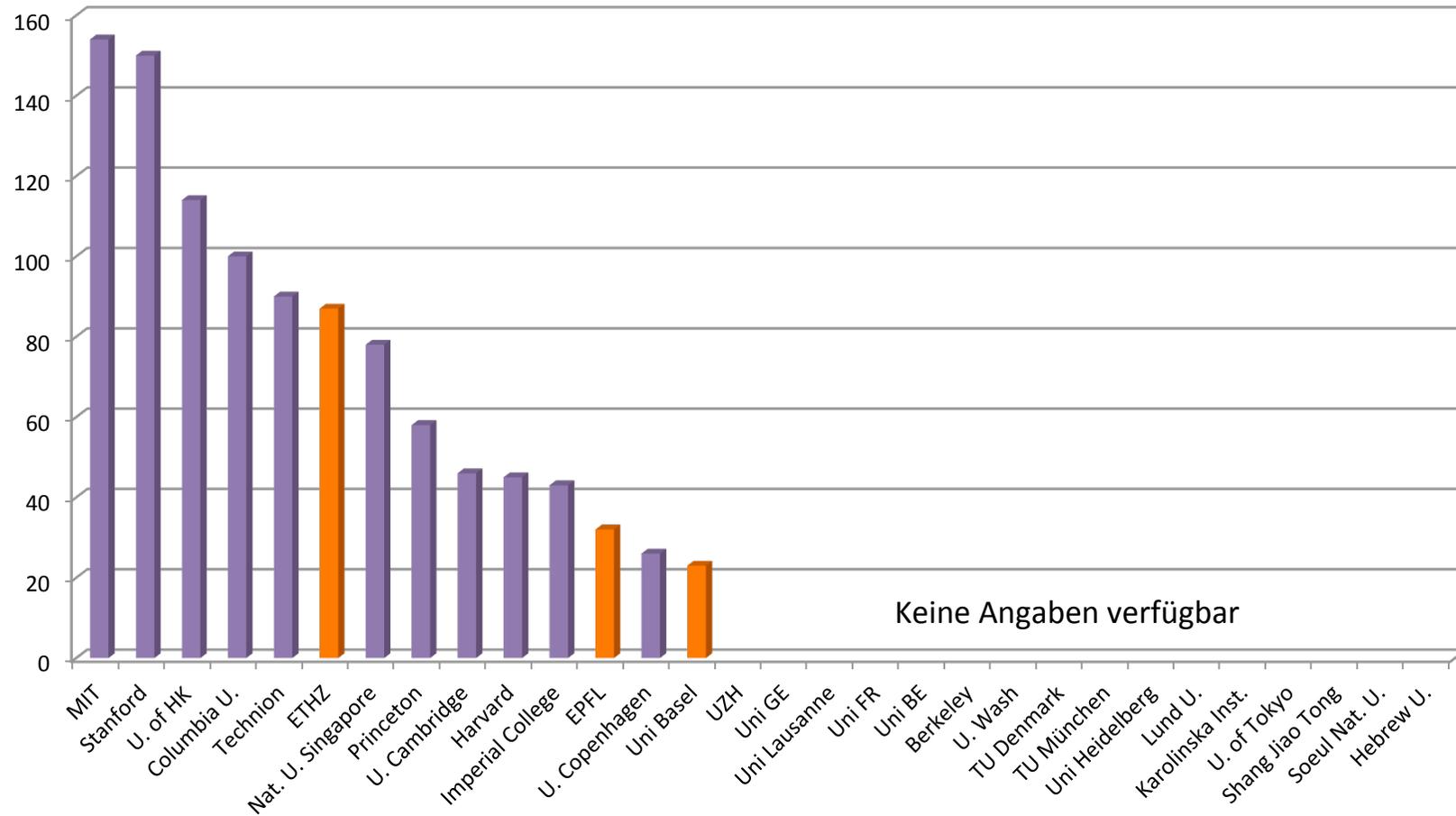


Abbildung .... Anzahl Lizenzvergaben 2018

Quelle: Webseiten der Universitäten.

# Valorisierung und Verwertung Venture Capital, .....

## VC Deals 2015-17

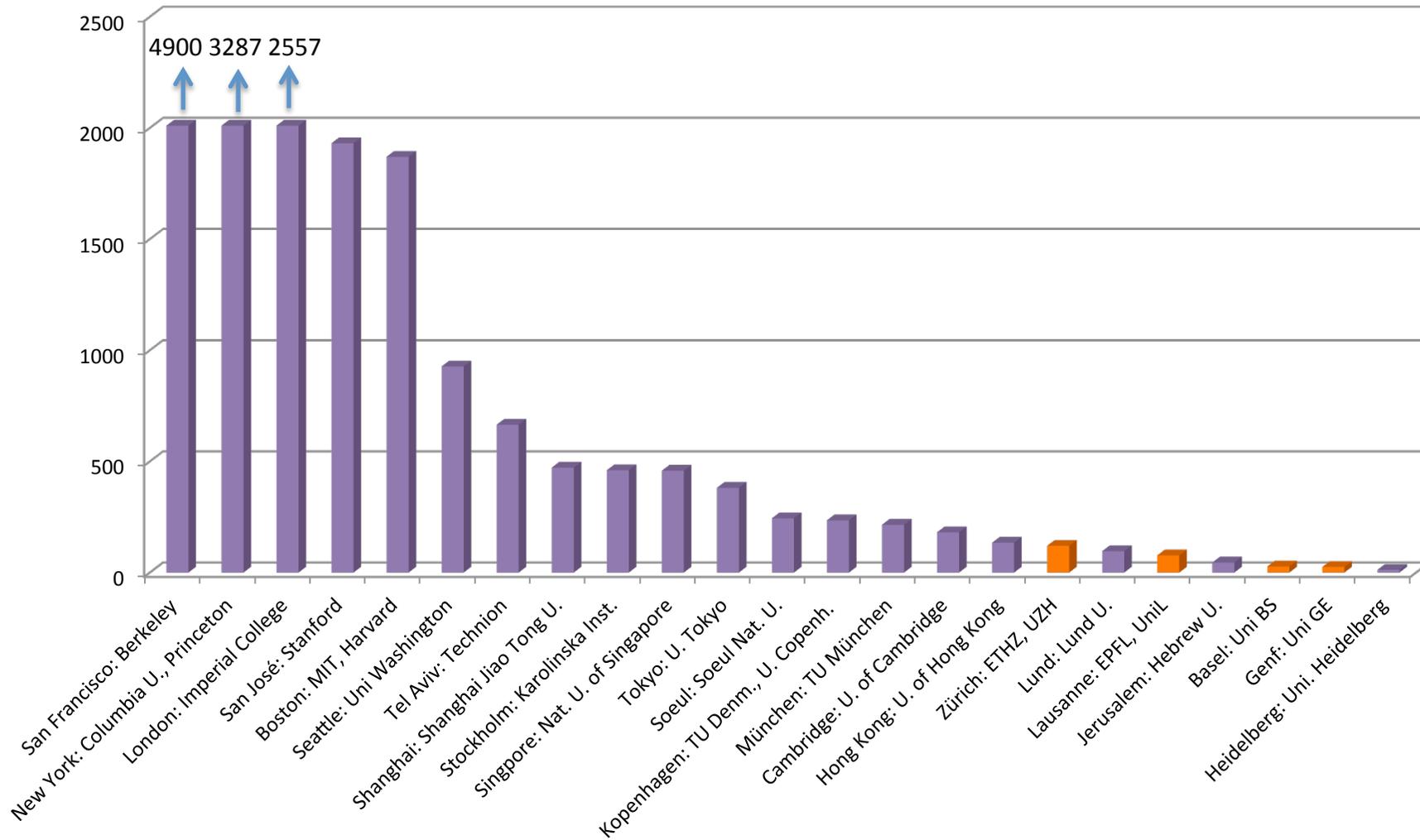


Abbildung .... Anzahl Venture Capital Deals 2015-17 an Universitätsstandorten

Quelle: NYU Report 2018 – Rise of the Global Startup City

# VC Investitionen 2015-17

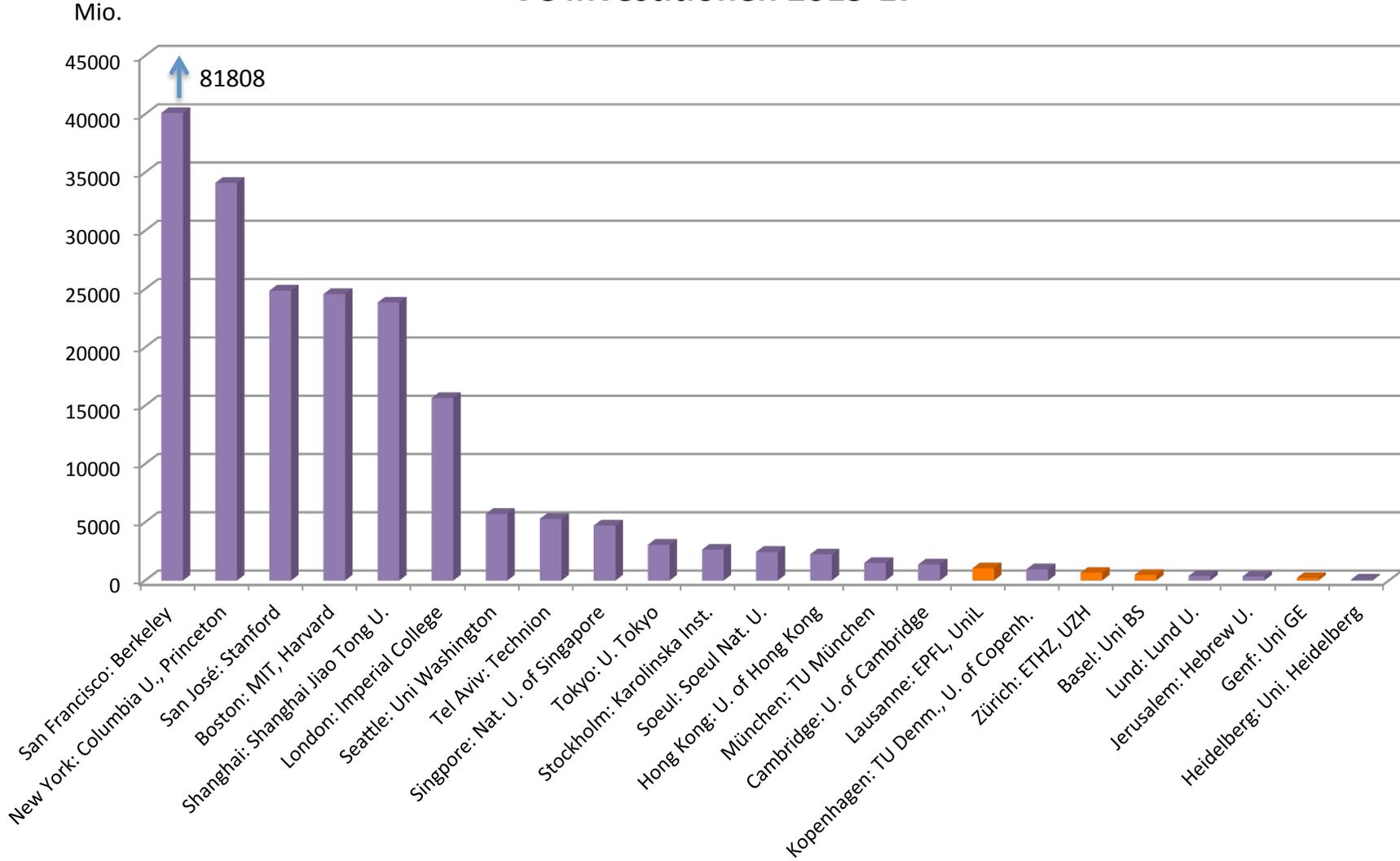


Abbildung .... Venture Capital Investitionen an Universitätsstandorten 2015-17 in Mio USD.  
 Quelle: NYU Report 2018 – Rise of the Global Startup City

## Veränderung der VC Investitionen zwischen 2007-2017

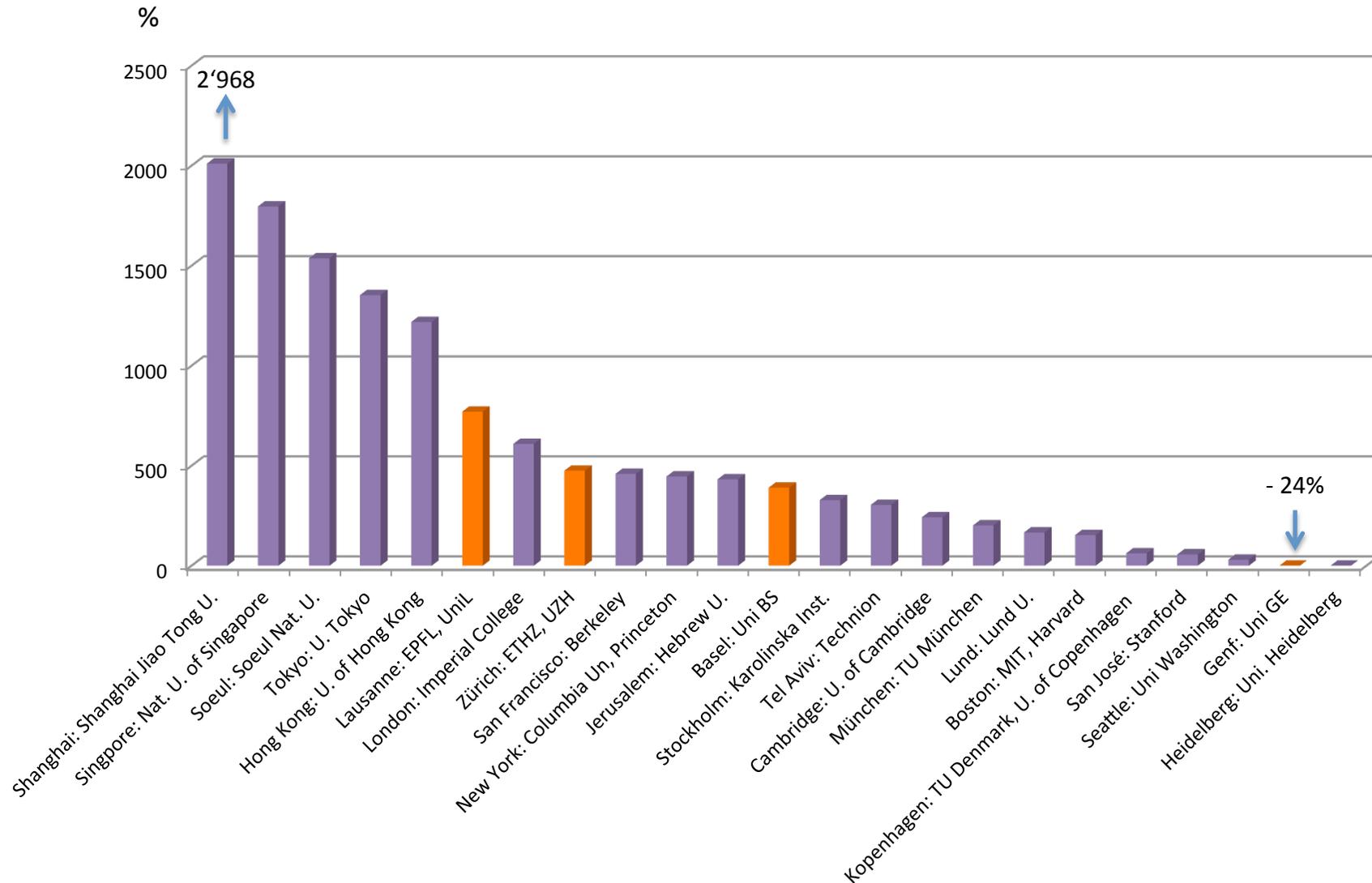


Abbildung .... Veränderung der Venture Capital Investitionen an Universitätsstandorten zwischen 2007 und 2017 in Prozent  
 Quelle: NYU Report 2018 – Rise of the Global Startup City

# Valorisierung und Verwertung ..... und Startups

# Global Startup Cities 2019

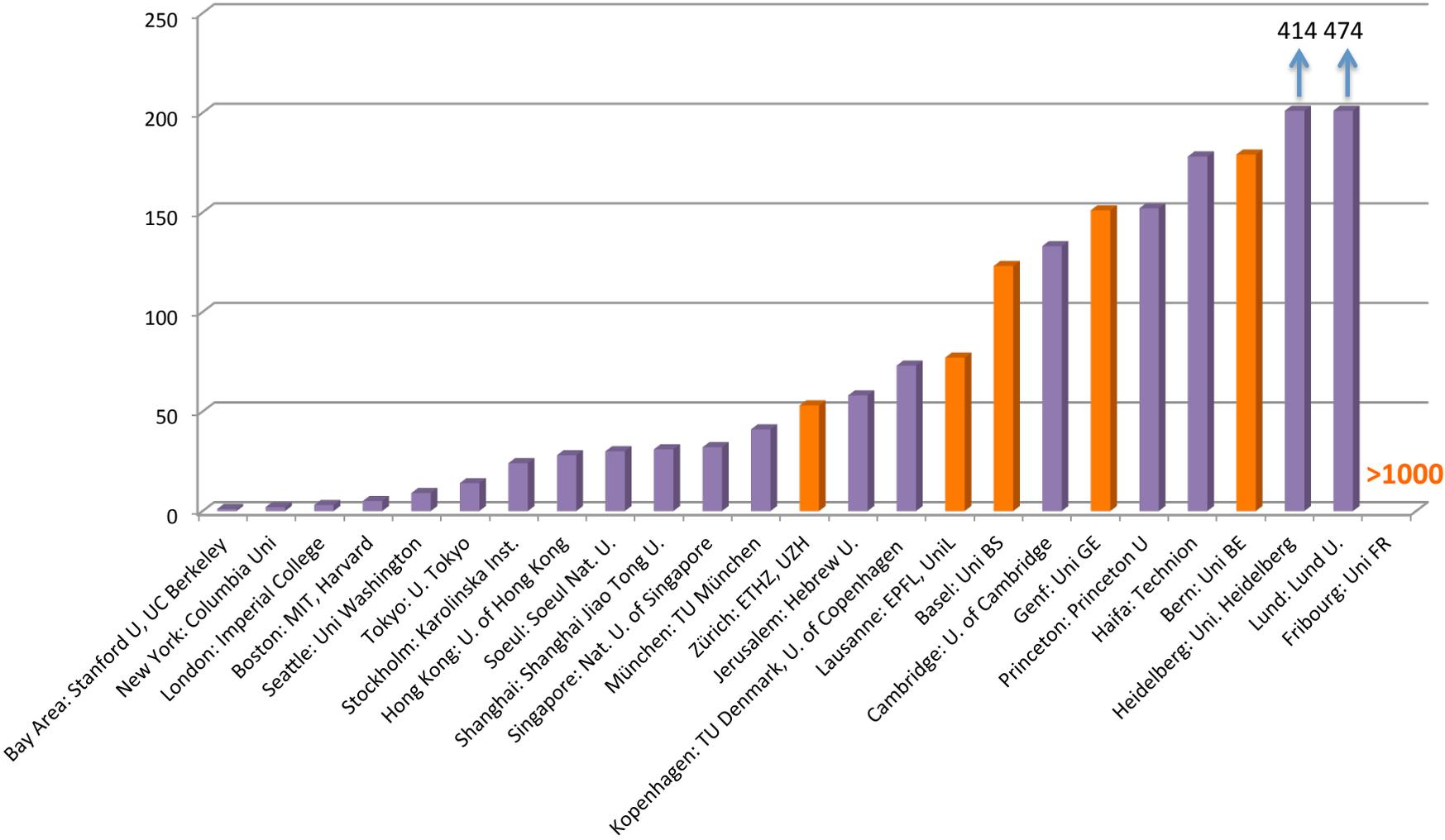


Abbildung .... Absoluter Rang der 1,000 besten Startup Standorte der Welt.  
 Quelle: Global Startup City Ranking 2019

## Global Startup Cities - Veränderung 2017-19

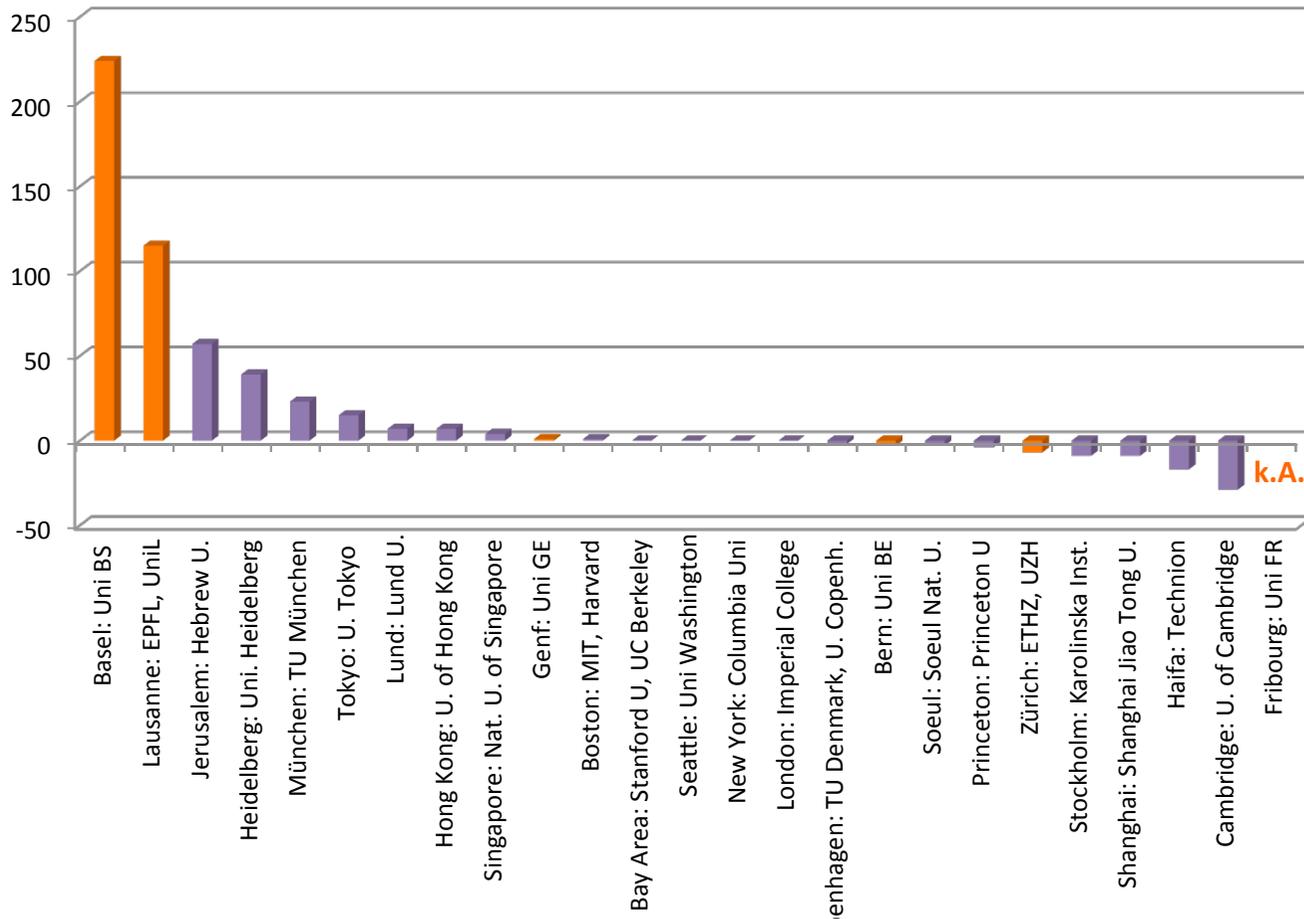


Abbildung .... Veränderung im Ranking der 1,000 besten Startup Standorte der Welt zwischen 2017 und 2019.

Quelle: Global Startup City Ranking 2019

## Spin-offs von Universitäten 2018

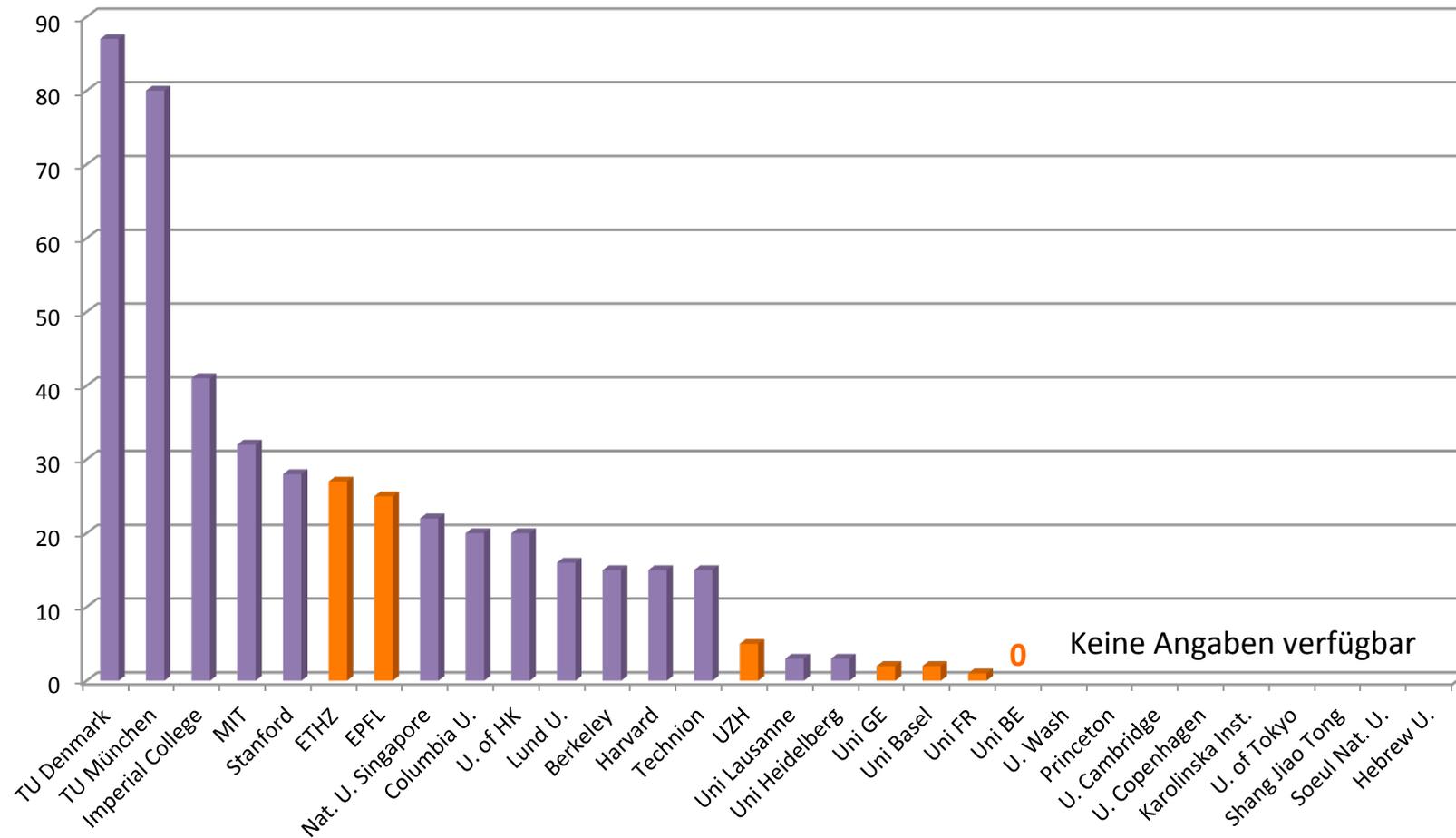


Abbildung .... Anzahl Spin-offs von Universitäten 2018. Bei den Universitäten BE und FR fehlen Angaben auf den Webseiten. Es wurde daher der entsprechende Wert von Startup.ch verwendet

Quellen: Webseiten der Universitäten und Startup.ch

## Startups an universitären Hochschulen der Schweiz

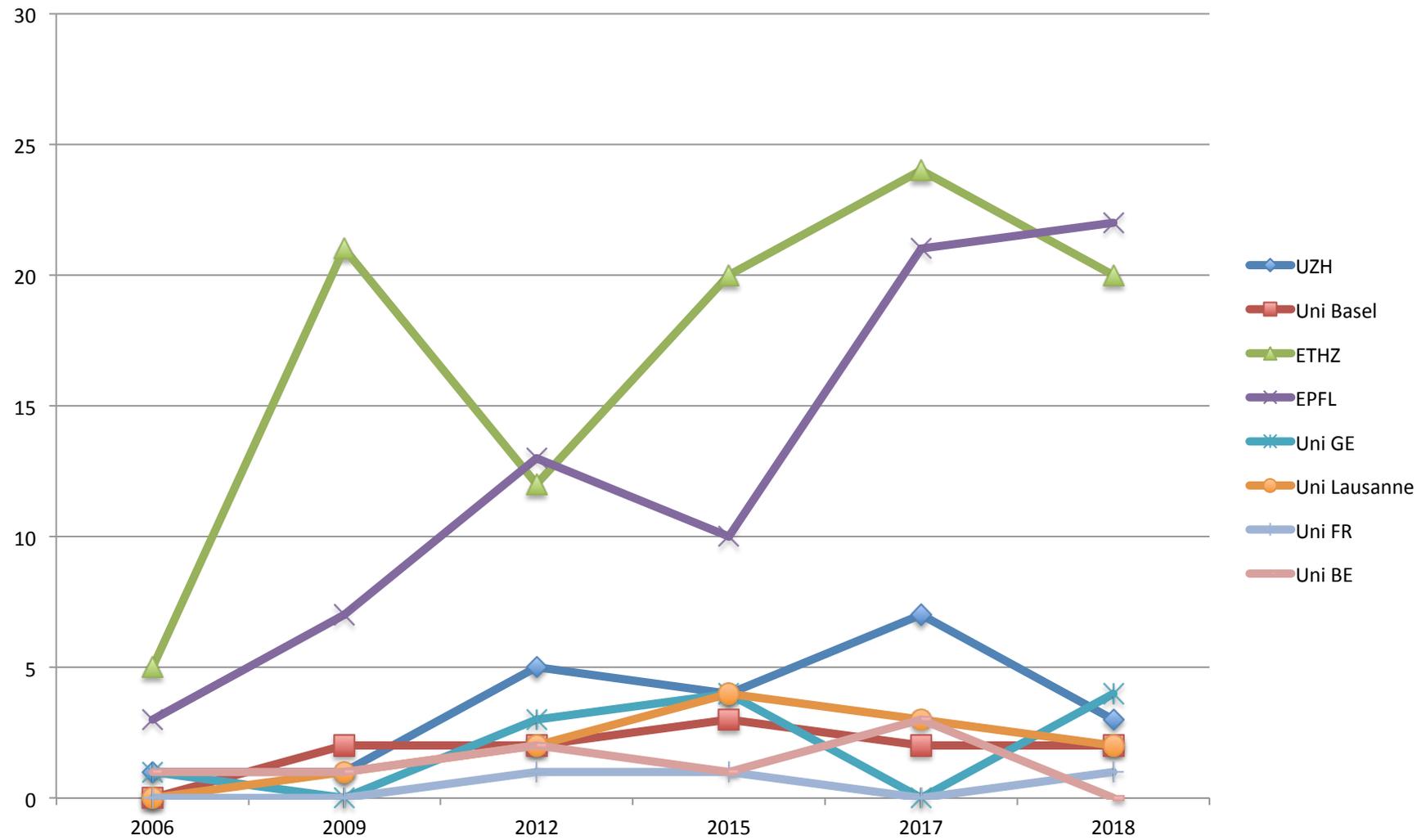


Abbildung .... Anzahl Spinoffs von Schweizer Universitäten zwischen 2006 und 2018.

Quelle: Startup.ch

# Valorisierung und Verwertung ..... und künftige „Kronjuwelen“

## Unicorns

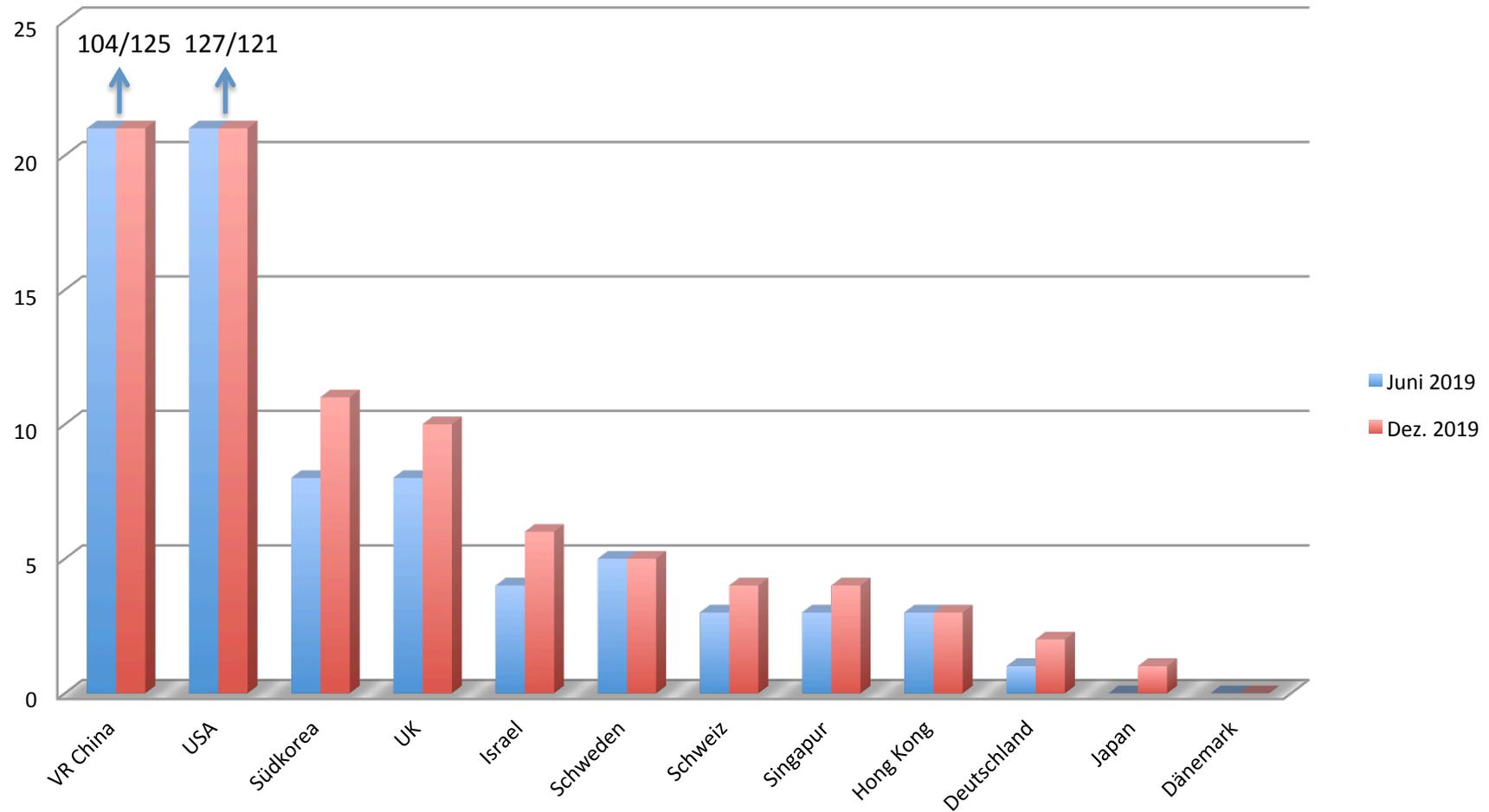


Abbildung .... Anzahl Unicorns in Ländern der Benchmark Universitäten im Juni 2019 und im Dezember 2019.

Quelle: Wikipedia

# Bilanz

Gesamthaft 2020 vier Beobachtungen im Vordergrund:

- Die Grundlagenforschung ist stark, auch in den vier relevanten Fachbereichen. Einziger Schwachpunkt sind die Mathematik und Informatik bei den kantonalen Volluniversitäten
- Die universitären Hochschulen der Schweiz wachsen stark. Besonders ausländisches Talent strömt in die Schweiz. Die EPFL sticht heraus
- Die Wissensverwertung von der Patentierung bis zum Spin-off zeigt besonders bei den kantonalen Volluniversitäten ausgeprägte Defizite
- Bei vielen Leistungsparametern offenbaren sich grosse die Unterschiede unter den universitären Hochschulen der Schweiz. Die beiden ETH liegen meist vorn, die Uni Lausanne und besonders die Uni FR am Schluss