



**Universität
Zürich^{UZH}**

Symposium Schweizer Spitzenmedizin 2015



Die Rolle der Universität in der Spitzenmedizin



Prof. Michael O. Hengartner

Rüschlikon/Zürich, 2. Oktober 2015



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin



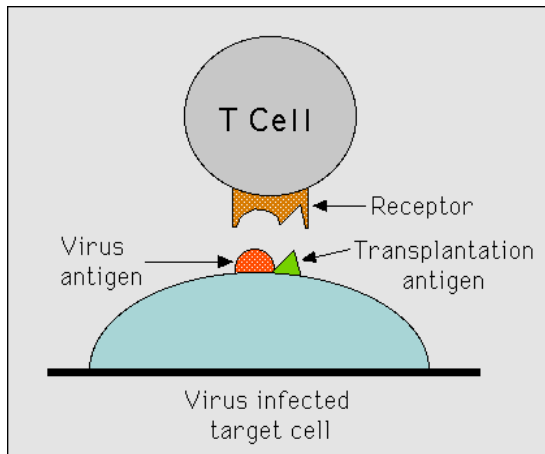
Spitzenmedizin Beispiel

R. Zinkernagel (Nobelpreis in Medizin 1996)

Gemeinsam mit Peter Doherty Entdeckung der Funktionsweise des Immunsystems bei der Erkennung virusinfizierter Zellen.

Zinkernagel & Doherty; Science 1974; Nature 1974; Lancet 1975; Adv Immunol 1979

- Grundlage für das Verständnis der generellen Mechanismen des Immunsystems zur Erkennung von Fremdorganismen und körpereigener Moleküle



- Führt zur Entwicklung neuer Impfstoffe und Adjuvantien

T-Lymphocyten müssen sowohl das Virus-Antigen als auch das Selbst-Histokompatibilitäts-Antigen erkennen, um virusinfizierte Zellen abtöten zu können. Grafik modifiziert nach Zinkernagel & Doherty; Nature 1974.



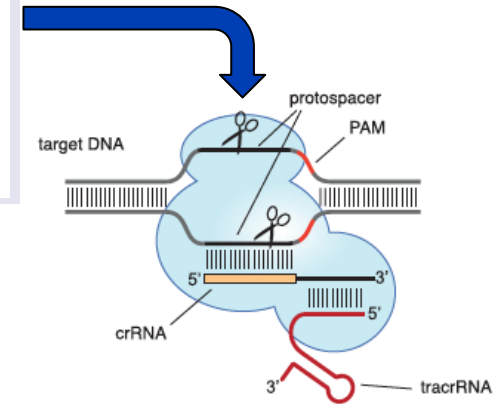
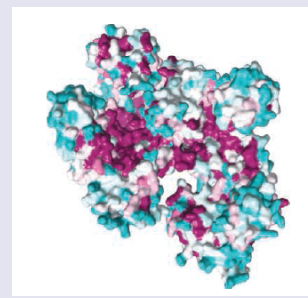
Rolf Zinkernagel, 1979 bis 2008
Professor für Experimentelle
Immunologie an der Universität
Zürich. Illustration: A. Telek

Spitzenmedizin Beispiel

CRISPR-Cas9 (M. Jinek, Inst. Biochemie UZH)

CRISPR (“Clustered regularly interspaced short palindromic repeats”) – assoziiertes Protein Cas9

“ein Molekül wie ein Schweizer Armeemesser” (UZH news)



Entdeckung eines leistungsstarken Werkzeugs für die
Forschung und Gentherapie

(z.B. Stammzellen-Forschung)

Nobelpreiswürdige Entdeckung

CRISPR-Cas9 ermöglicht ein
neuartiges “Editieren des
Genoms” und damit eine
präzise Veränderung von DNA.

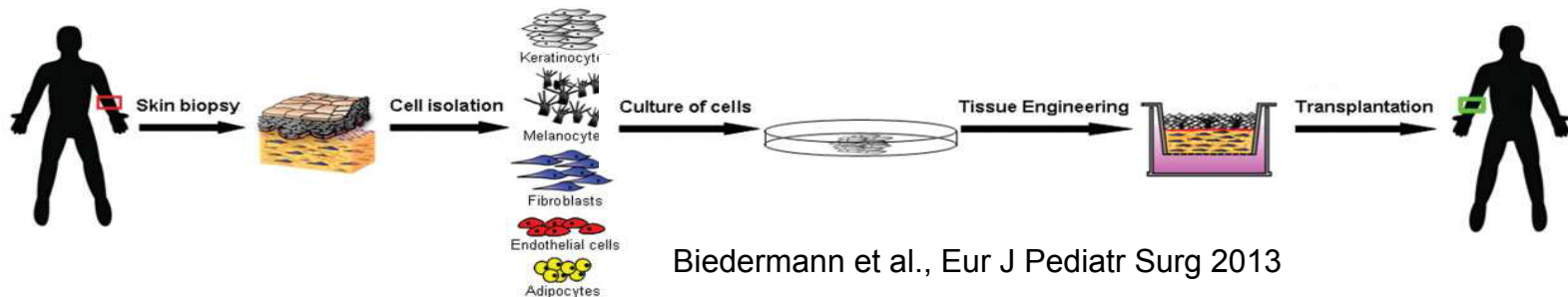
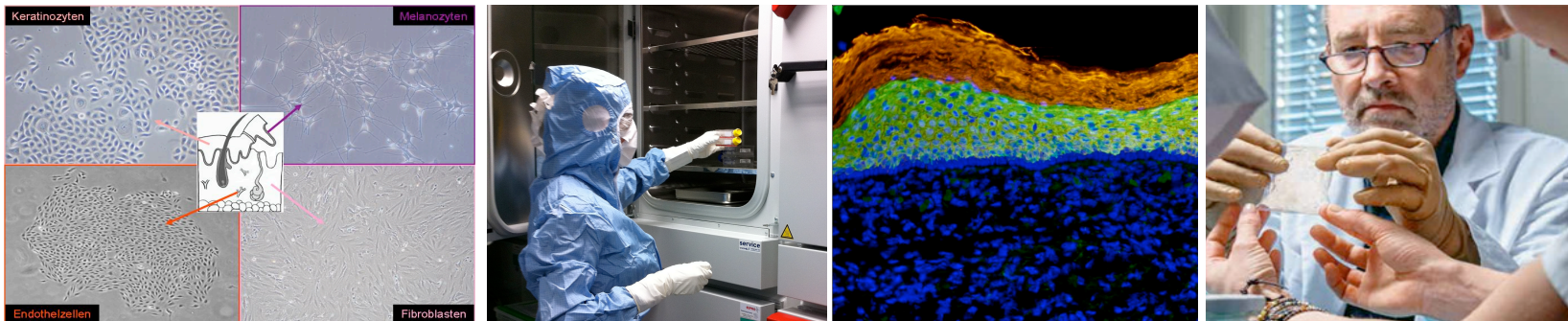
Spitzenmedizin Beispiel

Künstliche Haut (M. Meuli, E. Reichmann, Tissue Biology Research Unit KISPI)

Entwicklung eines neuartigen autologen Hautersatzes, welcher die Funktion der menschlichen Haut in hohem Mass reflektiert

Marino et al., Sci. Transl. Med. 2014

Einsatz in der Regenerativen und Transplantationsmedizin

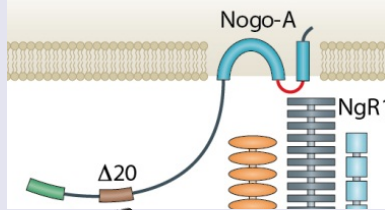


Biedermann et al., Eur J Pediatr Surg 2013

Spitzenmedizin Beispiel

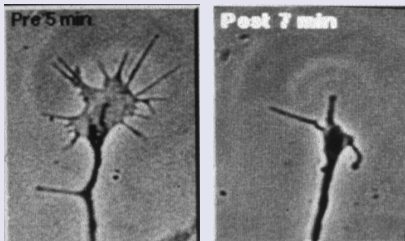
Entwicklung der anti-Nogo-A Antikörper-Therapie (M. Schwab, Inst. Hirnforschung UZH)

Nervenzwachstums-Hemmstoff



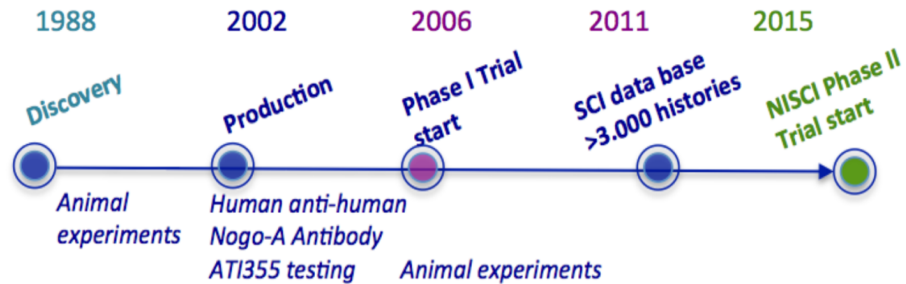
anti-Nogo-A Antikörper

Chen et al, Nature, 2000
Kempf et al., PLOS Biol, 2014



Wachstumshemmung auf Nervenfasern
in Gegenwart von Nogo-A
in Zellkultur

Caroni, Schwab, Neuron 1988
Oertle et al, J. Neurosci., 2003

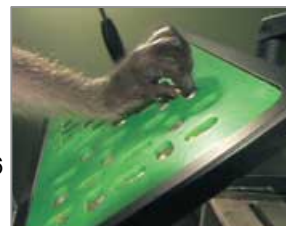


anti-Nogo-A und Training
verbessern die Neurorehabilitation

Schnell, Schwab, Nature, 1990
Liebscher et al., Ann. Neurol., 2005
Wahl et al., Science 2014

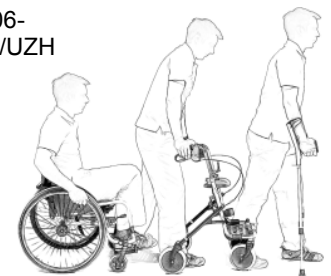
Tierexperimentelle Studien an
Primaten

Freund et al.,
Nature Med., 2006



Klinische Studien am Menschen

Novartis, 2006-
Wyss Center/UZH
2015-



Spitzenmedizin Beispiel

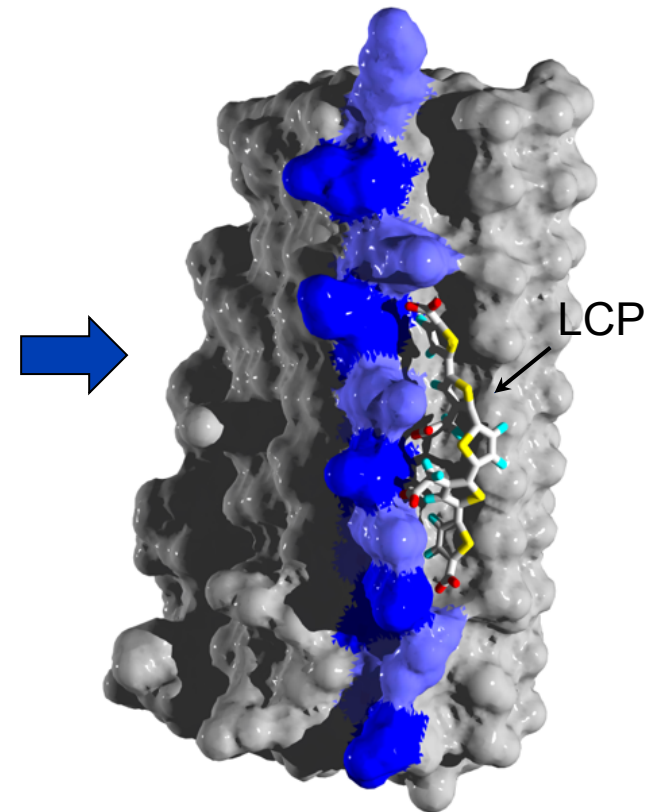
Anti-Prionen-Komponenten (A. Aguzzi, Inst. Neuropathologie USZ)

Prionen sind fehlgefaltete zelluläre Eiweissverbindungen, die tödliche und übertragbare Gehirnkrankheiten verursachen, z.B. BSE, Creutzfeldt-Jakob-Krankheit

“world’s most indestructible biological entity” (Health and Medicine 2015)

“Luminescent Conjugated Polythiophenes” (LCPs) sind neue Anti-Prionen Komponenten, die Prionen (blau) binden und an der Ausbreitung hindern können

In Modellsystemen zeigen die neuen LCPs vielversprechende Eigenschaften zur Prävention und Therapie von durch Prionen verursachten Krankheiten





Rolle der Universität in der Spitzenmedizin





Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

Translation, Innovation
und Bioentrepreneurship

Kollaborationen
Pharmazeutischer

Doppelprof Medizinische
Zusammenarbeit
Biowissenschaften

Forschung

Förderun

Grundlagenforschung
Interaktion
Medtech

ETHZ

Wyss-Translational
Medizinstitutium

nischer

medizin

che

MeF

linik



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

- Innovationen in der Lehre
- Förderung von Exzellenz in der Forschung
- Entwicklungskonzept Universitäre Medizin Zürich (UMZH)

Zusammenarbeit

Translation,
Innovation und
Bioentrepreneurship



Innovationen in der Lehre - Medizinstudium

Erhöhung der Ausbildungskapazität ab dem HS 2008 um 50 % auf 300 Humanmedizinstudierende ab HS 2013

Innovative und akkreditierte Curricula in Human und Zahnmedizin:

- Interdisziplinäre Themenblockmodule
- Horizontale und vertikale Integration der Lehrinhalte
- Früher Einbezug klinischer Inhalte mit Vermittlung praktischer Fähigkeiten



Medizinstudierende in klinischer Prüfungssituation an simulierter Patientin (Foto: www.med.uzh.ch)

Modulare Curriculumstruktur mit flexibler und offener Gestaltung für andere Partner, z.B. Partnerspitäler



Innovationen in der Lehre: Mantelstudium und Spezialisierung

Medizinische Fakultät der UZH erste CH-Fakultät mit Mantelstudium / Wahlpflichtbereich:

→ Möglichkeit der Vorspezialisierung in Tracks (z.B. aktuell Psychiatrie)

In Zukunft auch Vorspezialisierung in anderen Fachbereichen (Medizintechnologie, Grundversorgung) möglich, bei weiterhin bestehender Qualifikation für die ärztliche Weiterbildung

Seit HS 2008 spezialisierter Masterstudiengang Chiropraktische Medizin



Ab dem zweiten Studienjahr des Masterstudiengangs Chiropraktik werden zusätzlich zu den Inhalten des regulären Humanmedizinstudiums schwerpunktmässig chiropraktische Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt (Fotos: ChiroSuisse).



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

- Innovationen in der Lehre
- Förderung von Exzellenz in der Forschung
- Entwicklungskonzept Universitäre Medizin Zürich (UMZH)

Zusammenarbeit

Translation,
Innovation und
Bioentrepreneurship



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin – Highlights aus den Förderungsprogrammen:

Nationale Schwerpunkte (NCCR)

Universitäre Schwerpunkte (UFSP)

Klinische Schwerpunkte (KFSP)

Fakultäre Schwerpunkte

Hochspezialisierte Medizin (Kanton und Stadt Zürich)



Nationale Forschungsschwerpunkte (NCCR): Nachhaltige Stärkung und Vernetzung des Forschungsstandorts Schweiz

Die UZH als Leading House dreier NCCR:

Kidney.CH (seit 2010)

Neuro (2001-2013)

Strukturbiologie (2001-2013)

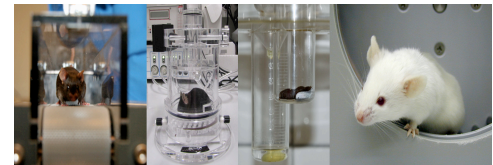
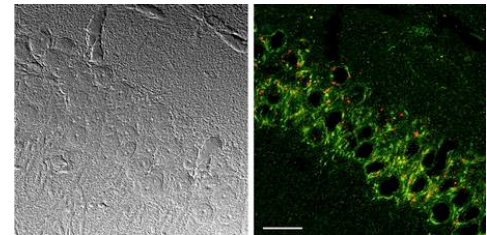


NCCR Beispiel

NEURO – M. Schwab, H. Möhler/R. Nitsch

Nachhaltige Erfolge nach 12 Jahren Laufzeit (2001-2013):

- Therapeutische Fortschritte im klinischen Stadium der Behandlung von Rückenmarksverletzungen
- Wegbereitung für klinische Studien zur Immuntherapie der Alzheimer-Krankheit
- 73 Mio. CHF Drittmittel (43 Mio. SNSF + 30 Mio. UZH/ETH)
- 1800 Publikationen
- 45 Patente, 4 Start-ups, 9 neue Professuren
- Central Core Facility
- Internationales Ph.D. Programm in Neuroscience



Weiterführende Zusammenarbeit mit der ETH durch das

ZENTRUM FÜR NEUROWISSENSCHAFTEN ZÜRICH ZNZ
NEUROSCIENCE CENTER ZÜRICH



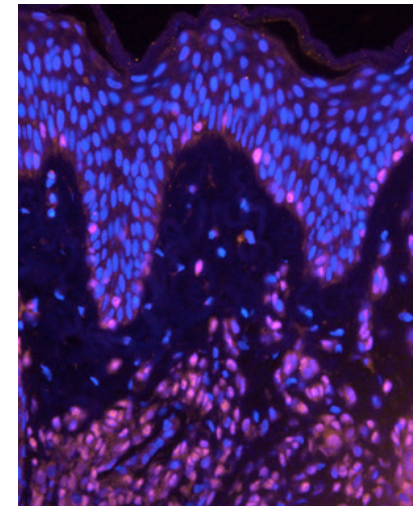
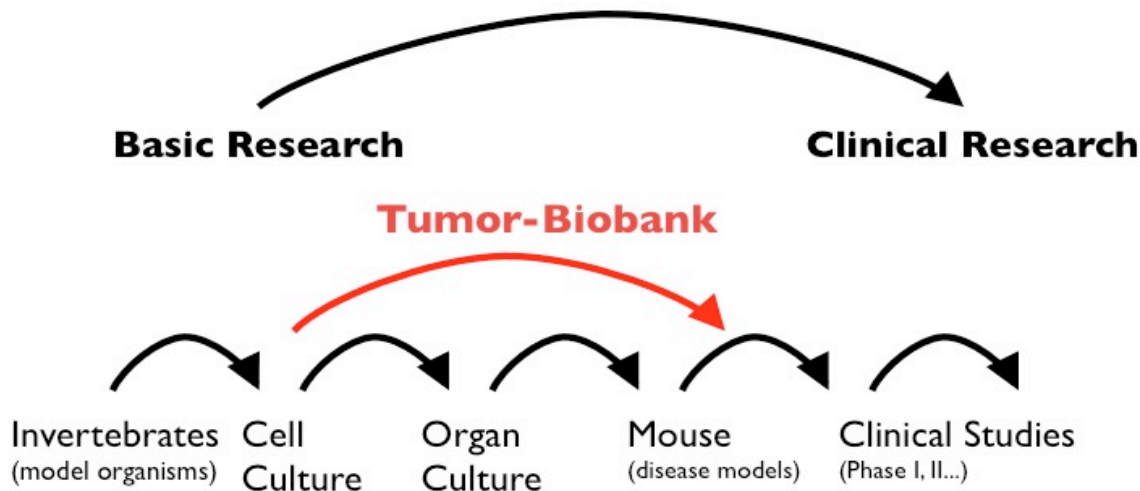
Universitäre Forschungsschwerpunkte (UFSP): Vernetzung strategisch ausgewählter Wissenschaftsbereiche an der UZH

- Integrative Humanphysiologie (seit 2005)
- Systembiologie/Functional Genomics (seit 2005)
- Dynamik Gesunden Alterns (seit 2013)
- Translationale Krebsforschung (seit 2013)

UFSP Beispiel

Translationale Krebsforschung (L. French, Dermatologische Klinik USZ; K. Basler, Inst. Molecular Life Sciences UZH)

- Brücke zwischen Grundlagenwissenschaften und klinischer Forschung
- Tumor-Biobank als Ressource für funktionelle Studien an menschlichen Krebszellen



Querschnitt menschlicher Haut mit Darstellung der Expression des u.a. Melanom-auslösenden Transkriptions-Faktors Sox10 (rot). Bild: O. Shakhova und L. Sommer, Inst. für Anatomie UZH.



Klinische Forschungsschwerpunkte (KFSP): Förderung und Vernetzung ausgewählter klinisch orientierter Forschungsprojekte der universitären Medizin

- Seltene Krankheiten
- Skin Grafts
- Liver Tumors
- Sleep and Health
- Tumor Oxygenation
- Multiple Sklerose
- Viral Infectious Diseases
- Neuro-Rehabilitation
- Molecular Imaging Network Zurich
- Hemato-Lymphatic Diseases / Small RNAs

Beispiel KFSP

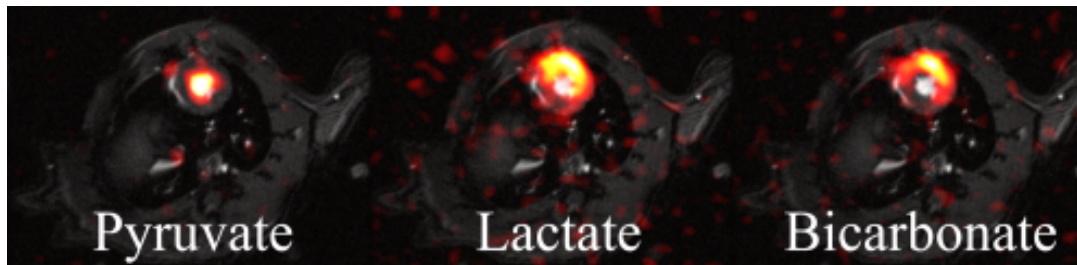
Molecular Imaging Network (MINZ)

(Leitung: J. Hodler (USZ), M. Rudin (ETH/UZH))

- Förderung von Synergien in der Forschung im Bereich der Molekularen Bildgebung an den Universitären Spitälern, der UZH sowie der ETH
- Beschleunigung der klinischen Integration modernster bildgebender Verfahren
- 11 Tandems bestehend aus jeweils einem Grundlagenwissenschaftler und einem Forschenden mit klinischem Hintergrund garantieren translationale Ausrichtung

Beispiel: Weiterentwicklung der Magnetresonanzspektroskopie zum Abbilden des Substrat- und Lipidgehaltes bei metabolischen Syndromen

(T. Lüscher, Kl. Kardiologie USZ; S. Kozerke, Inst. Biomedical Engineering UZH/ETH)



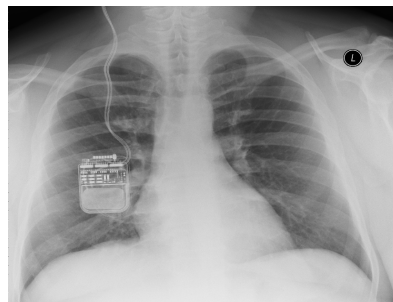
¹³C-markiertes Pyruvat und seine Metaboliten im Herz einer Ratte.

Beispiel Teilprojekt Hochspezialisierte Medizin (HSM)

Neue Konzepte der Neuromodulation

(Ch. Baumann, Kl. Neurologie USZ; O. Sürücü, Kl. Neurochirurgie USZ)

- Die tiefe Hirnstimulation ist eine invasive Methode zur Therapie von schwersten Bewegungsstörungen (z.B. M. Parkinson)
- Durch Tests am Tiermodell wird der Einsatz der tiefen Hirnstimulation zur gezielten Stimulation von Schlaf-Wach-aktiven Zentren im Gehirn geprüft
- Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass man mit dieser Methode Patienten mit schweren Schlafstörungen therapieren könnte



Mit zwei mittels stereotaktischer Chirurgie genau platzierten Elektroden (linkes Bild) wird mittels elektrischen Impulsen ein vordefiniertes Gebiet im Gehirn in seiner Funktion verändert. Die Elektroden sind mit einem unter der Haut verlaufenden Kabel mit einem Hirnschrittmacher verbunden (rechtes Bild), welcher von aussen gesteuert werden kann.



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

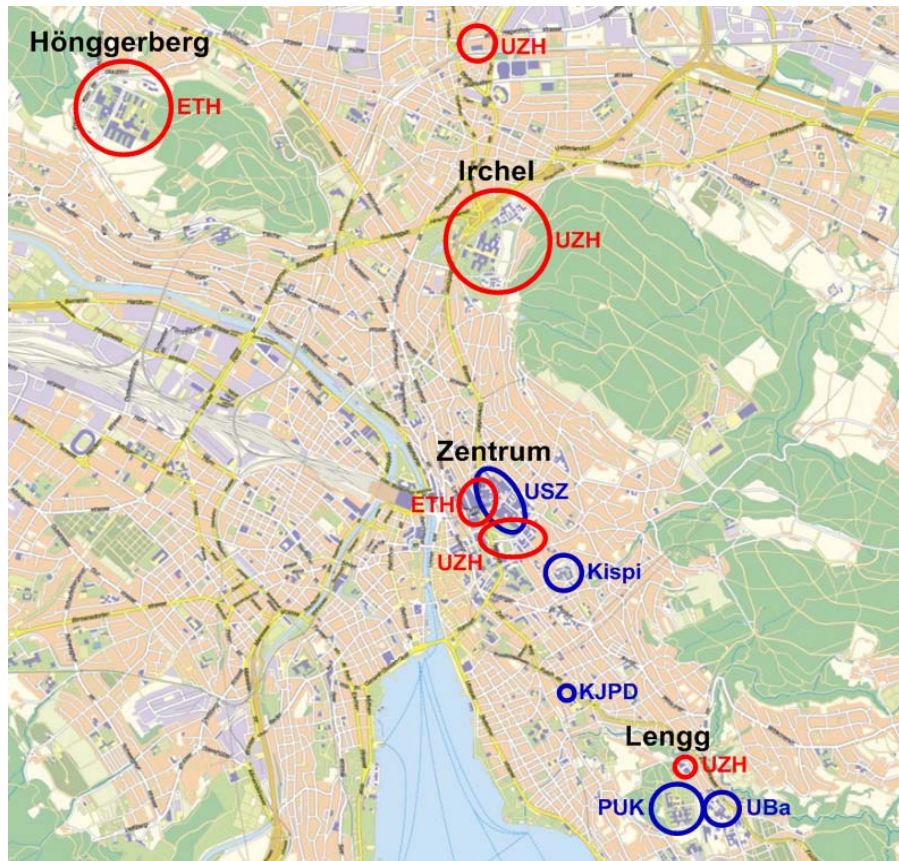
- Innovationen in der Lehre
- Förderung von Exzellenz in der Forschung
- Entwicklungskonzept Universitäre Medizin Zürich (UMZH)

Zusammenarbeit

Translation,
Innovation und
Bioentrepreneurship



Raum für Exzellenz: Standorte der Hochschulen und universitären Spitäler in Zürich



● Hochschulen

UZH Universität

ETH Eidg. Technische Hochschule

● Universitäre Spitäler

USZ Universitätsspital

Kispi Kinderspital

UBa Universitätsklinik Balgrist

PUK Psychiatrische Universitätsklinik

KJPD Kinder- + Jugendpsych. Dienst

Universitäre Medizin Zürich (UMZH): Langfristige räumliche Entwicklungskonzeption Hochschulgebiet Zürich Zentrum

Nähe als Vorteil

- effizienter Austausch der Natur- & Ingenieurwissenschaften mit der Medizin und der Klinik
- Fokus auf strategisch bedeutende Schwerpunkte der universitären Medizin
- gemeinsame Technologie-Plattformen
- Innovationen durch interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Stärkung der Translation (from bench to bedside; Entwicklung von Produkten/Innovation)





Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

- Förderung von Interaktionen zwischen Hochschulen, Fakultäten und Spitälern: Hochschulmedizin Zürich
- Netzwerke und Flagship Projects
- Kompetenzzentren und gemeinsame Institute

Translation,
Innovation und
Bioentrepreneurship

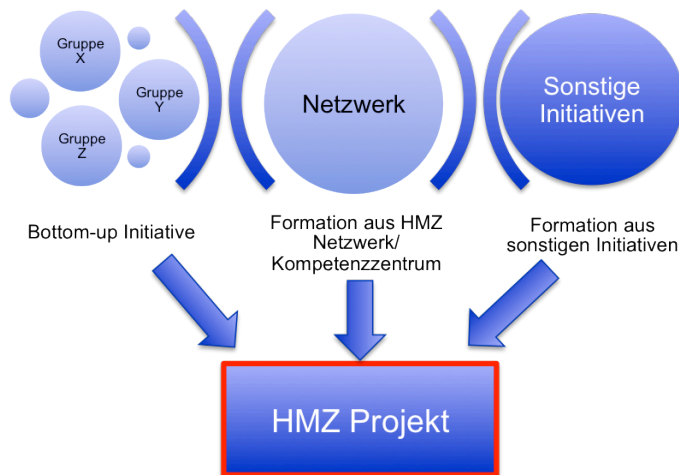


Hochschulmedizin Zürich (HMZ): Vertiefte Zusammenarbeit zwischen UZH, ETH und universitären Spitälern

HMZNews

Der Newsletter der Hochschulmedizin Zürich

Die Hochschulmedizin Zürich versteht sich als Plattform, durch die neue Projekte angeschoben und bestehende Kooperationen ausgebaut werden.



Flagship Project

Zurich Heart (V. Falk)

Seed Projects

5 in 2014, 5 in 2015

7 Kompetenzzentren / Netzwerke

Cancer Network (M. Manz)

Drug Discovery Network (M. Arand)

EXCITE Zurich (S. Kozerke)

Node in Infection & Immunity (A. Oxenius, D. Nadal)

Personalisierte Medizin (H. Moch, N. Beerenwinkel)

Regenerative Medizin (S. P. Hoerstrup)

Zentrum für Neurowissenschaften Zürich (J.-M. Fritschy)



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

- Förderung von Interaktionen zwischen Hochschulen, Fakultäten und Spitälern: Hochschulmedizin Zürich
- Netzwerke und Flagship Projects
- Kompetenzzentren

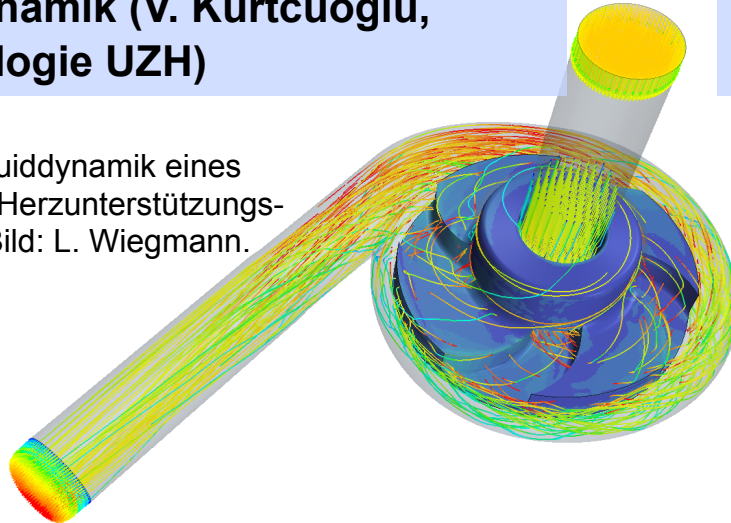
Translation,
Innovation und
Bioentrepreneurship

Zwei Ansätze des HMZ-Flagship Projekts Zurich Heart:

System-Modifikation

z.B. Fluidynamik (V. Kurtcuoglu,
Inst. Physiologie UZH)

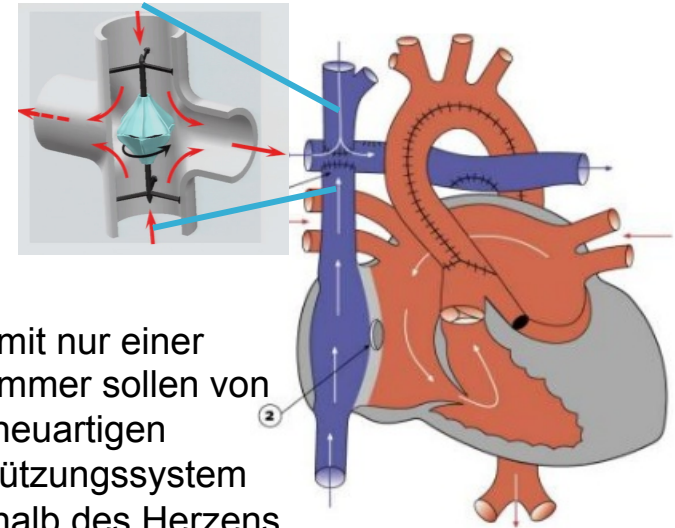
Simulation der Fluidynamik eines
Prototyps für ein Herzunterstützungs-
system (LVAD). Bild: L. Wiegmann.



Durch die computergestützte Simulation
blutschädigender Scherkräfte, die auf die
Wände der Rotor-Oberfläche heutiger
Herzunterstützungssysteme wirken, soll die
Thrombosebildung minimiert werden.

Alternative Systeme

z.B. Fontan Assist (M. Hübler,
Herzchirurgie KISPI)



Kinder mit nur einer
Herzkammer sollen von
einem neuartigen
Unterstützungssystem
ausserhalb des Herzens
im Lungenkreislauf
profitieren.



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

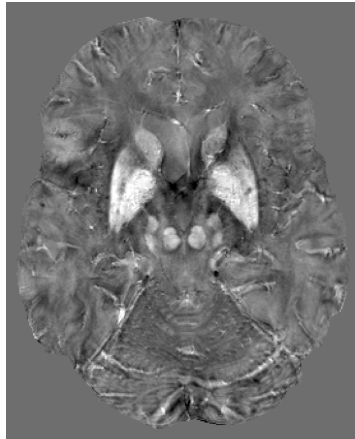
- Förderung von Interaktionen zwischen Hochschulen, Fakultäten und Spitälern: Hochschulmedizin Zürich
- Netzwerke und Flagship Projects
- Kompetenzzentren und gemeinsame Institute

Translation,
Innovation und
Bioentrepreneurship



Strategische Zusammenarbeit mit der ETH – Beispiel Institut für Biomedizinische Technik (K. P. Prüssmann)

- Schwerpunkt Bildgebung mit MRI
- Gemeinsames Institut ETH/UZH seit 1971
- Kompetenzen: Engineering, Methodenentwicklung, Modelluntersuchungen, klinische Diagnostik
- Herausragende Beiträge zur biomedizinischen Grundlagenforschung, Translation und Diagnostik



MRI mit
magnetischer
Flussdichte
von 7 Tesla





Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

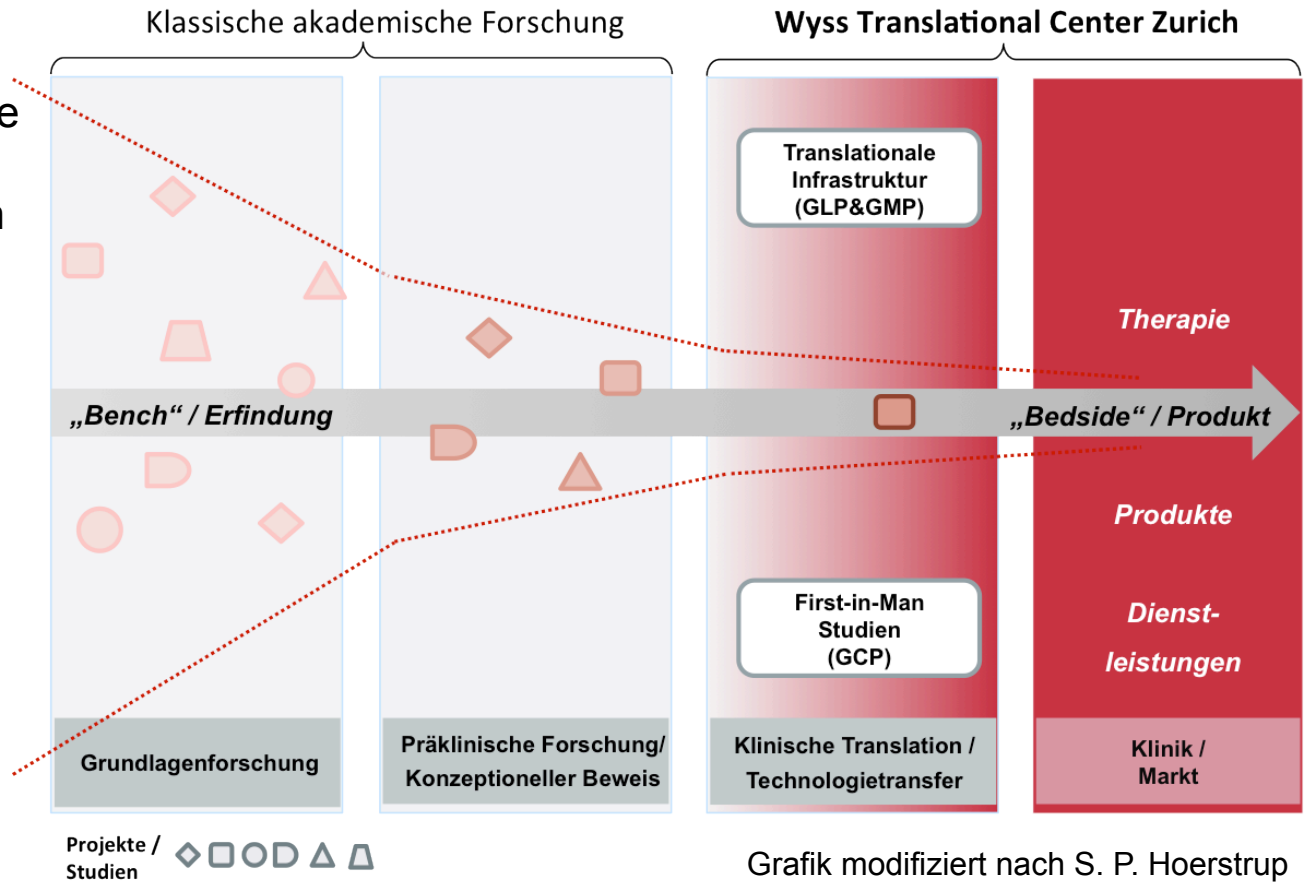
Translation,
Innovation and
Bioentrepreneurship

- Translationale Plattformen
- UZH Innovation Hub und Bioentrepreneurship
- Industriekollaborationen und Spin-offs



Wyss Translational Center (WTC) (UZH/ETH)

Das WTC überbrückt die „Letzte Meile“ der klinischen Translation in der Regenerativen Medizin.

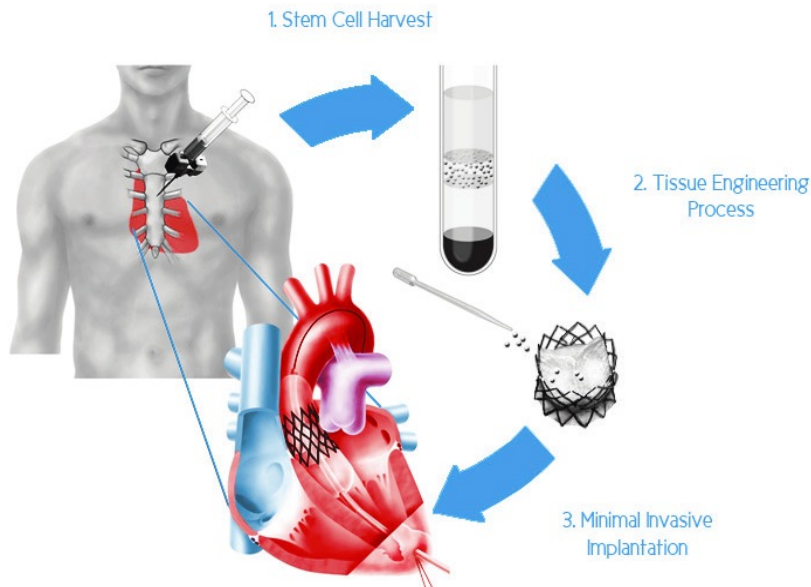


Grafik modifiziert nach S. P. Hoerstrup

Wyss Translational Center - Projektbeispiele

Zürich LifeMatrix (S. P. Hoerstrup et al.)

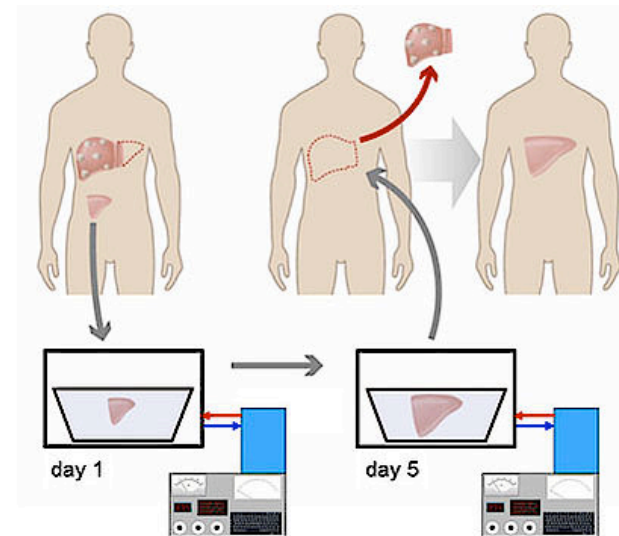
Künstliche Herzstrukturen durch Tissue Engineering



Grafik: modifiziert nach Emmert et al. JACC Cardiovascular Interventions, 2012

Zürich Liver (P. Clavien et al.)

Leberregeneration im 21. Jahrhundert: autologe Transplantation nach Entnahme und Kultivierung eines kleinen Stücks der Leber



Grafik: Wyss Translational Center



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

Translation,
Innovation and
Bioentrepreneurship

- Translationale Plattformen
- UZH Innovation Hub und Bioentrepreneurship
- Industriekollaborationen und Spin-offs



Innovation hat Tradition an der UZH



Charles Weissmann (*14.10.1931)

1967-1999 Direktor des Instituts für Molekularbiologie an der Universität Zürich, Emeritierung 1999

Mitgründer von Biogen (Genf) im Jahr 1978: Herstellung von **Alpha-Interferon**

Interferon wurde eines der bedeutendsten Medikamente in der klinischen Medizin

THIS AGREEMENT is made the 23rd day of April 1986

BETWEEN

- (1) ERZIEHUNGSDIREKTION DES KANTONS ZÜRICH of Wäldchtor, 8090 Zürich, Switzerland ("the Canton"); and
- (2) BIODEN B.V. of 27 Nassauplein, 2501 - CH The Hague, The Netherlands ("Biogen").

1982, Cambridge, MA; 1983 NASDAQ

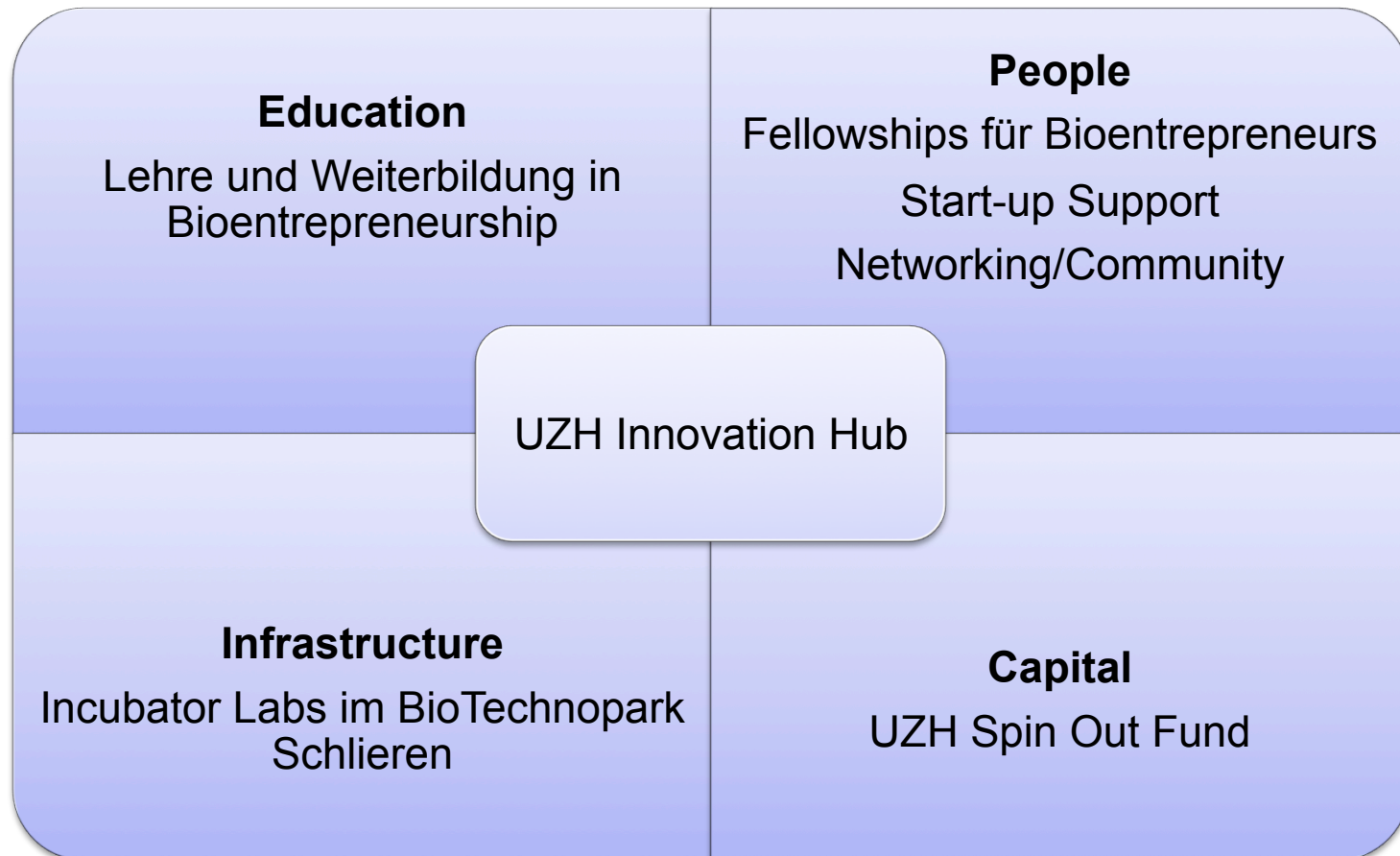
Biotechnologie, Marktführer im Bereich Multiple Sklerose, Fokus Immunologie und CNS

Hauptsitz in Cambridge, MA: >6'000
Mitarbeitende, ca 9.7 Mrd. USD Umsatz (2014)





UZH Innovation Hub





Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

Translation,
Innovation and
Bioentrepreneurship

- Translationale Plattformen
- UZH Innovation Hub und Bioentrepreneurship
- Industriekollaborationen und Spin-offs



Wissens- und Technologietransfer an der UZH

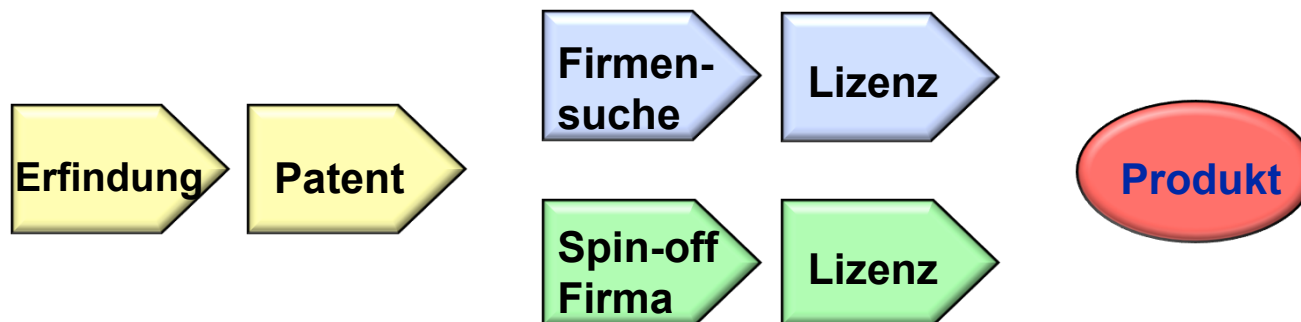
Produkte: mehr als 70 Produkte unter Lizenz der UZH auf dem Markt

Pharma/Biotech: aktuell 27 Wirkstoffkandidaten in der klinischen Entwicklung

Patente: aktuell über 300 aktive Patentfamilien, mehr als 300 aktive Lizenzen

Spin-off Firmen: rund 100 Spin-off Firmen seit 1999

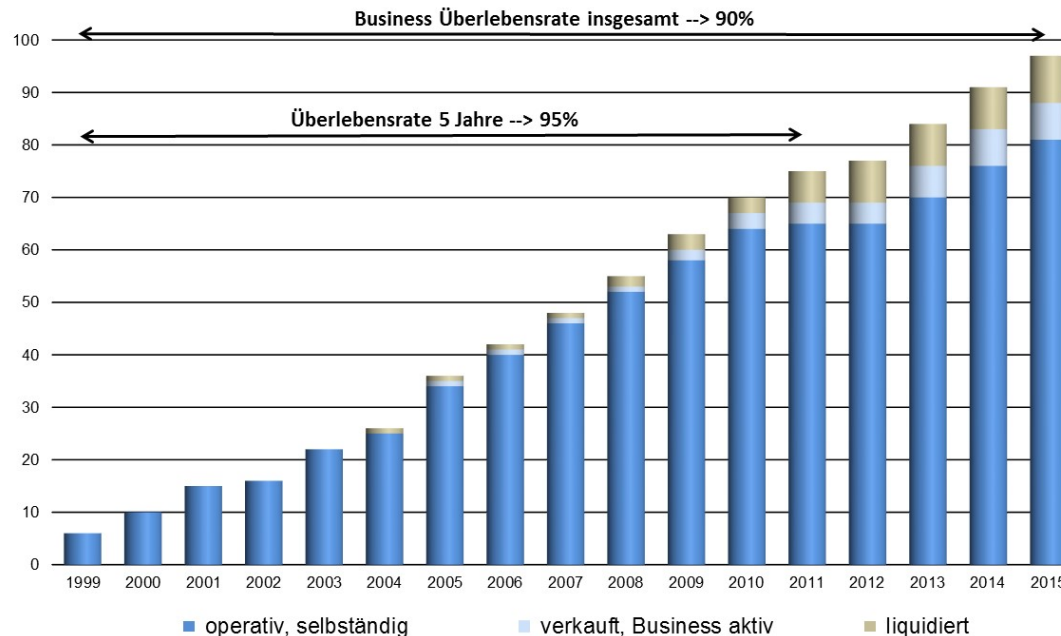
Lizenzeinnahmen: rund 100 Mio. CHF seit Gründung von Unitectra (1999)





Hohe Firmengründungsrate – erfolgreiche Firmen

- UZH hat höchste Gründungsrate der CH-Universitäten
- Gründungsrate in den Life Sciences liegt rund 50% über ETHZ
- Gründungsrate liegt im Spitzenfeld im Vergleich mit Top-US Unis





Spin-off Beispiel

ESBATech AG

- Gründer: D. Escher, A. Barberis (Forschungsgruppe W.Schaffner)
- Gegründet 1998, Sitz: Schlieren
- Technologie: Herstellung von Antikörper-Fragmenten (single-chain antibody fragments, scFv)
- Bereich: Ophthalmologie
- Verschiedene Produktkandidaten in klinischer Entwicklung
- 2009 Aquisition der Ophthalmologie-Sparte durch Alcon (heute Novartis) für USD 589 Mio.; Demerger/Spin-out von Delenex Therapeutics AG
- Grösstes F&E-Zentrum für Augenerkrankungen der Novartis



Spin-off Beispiel

Molecular Partners

- Gründer: Ch. Zahnd, M. Stumpp, A. Plückthun
- Gegründet 2004, Sitz: Schlieren
- Technologie: DARPins (Designed Ankyrin Repeat Proteins), new class of protein therapeutics (binding molecules)
- Bereiche: Ophtalmologie (AMD), Onkologie und andere
- Verschiedene Produktkandidaten in klinischer Entwicklung
- Diverse Kooperationen mit grossen Pharmafirmen
- Seit November 2014 an der Schweizer Börse kotiert
- Share Price: 33.50 CHF as at 02:13 PM CET on 17/09/2015, Marktkap. (CHF) 664.00 Mio



Spin-off Beispiel

Neurimmune AG

- Gründer: R. M. Nitsch, Ch. Hock, J. Grimm
- Gegründet: 2006, Sitz: Schlieren
- Technologie: Recombinant human-derived monoclonal antibodies by RTM™ technology platform
- Bereiche: CNS, rare & severe diseases, metabolic, oncology
- Industriepartner: Biogen (Cambridge, MA)
- Produkte: Aducanumab for Alzheimer's disease in Phase 3; BIIB054 for Parkinson in Phase 1; weitere Produktkandidaten in präklinischer Entwicklung



Rolle der Universität in der Spitzenmedizin

Raum für Exzellenz in
Forschung und Lehre

Zusammenarbeit

Translation, Innovation
und Bioentrepreneurship

Kollaborationen
Pharmazeutischer

Doppelprof Medizinische
Zusammenarbeit
Biowissenschaften

Forschung

Förderun

Grundlagenforschung
Interaktion
Medtech

nischer

medizin

che

MeF

linik

ETHZ

Medizinstitutium

Wyss-Translational



Universität
Zürich^{UZH}

