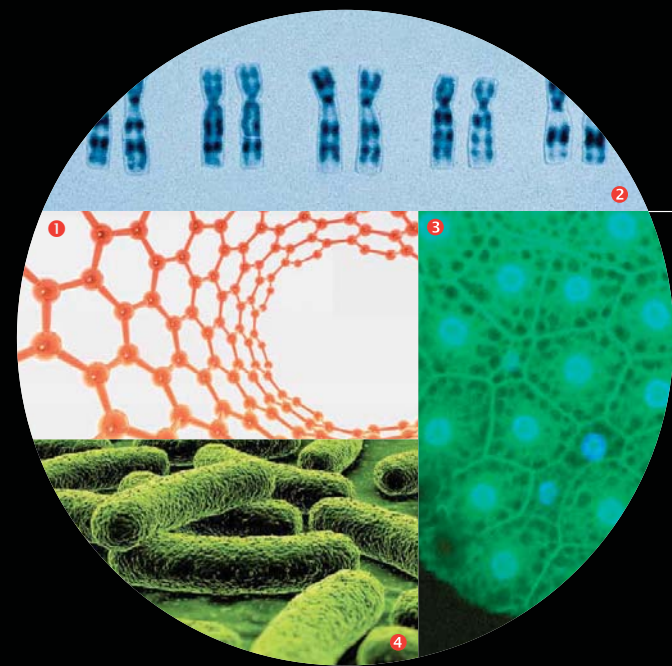


20 Jahre GEN SUISSE.

Die Stiftung Gen Suisse fördert den Dialog über wegweisende und gesellschaftsrelevante Themen der Life Sciences und schlägt eine Brücke zwischen Forschung, Politik und Gesellschaft.



- 1 1991** entdeckten Forschende in Japan die Struktur der Nanoröhren und legten damit einen von vielen Grundsteinen der Nanotechnologie.
Copyright Foto: Wellcome Photo Library, Wellcome Images
- 2 1992** wurde zum ersten Mal in Europa eine Gentherapie durchgeführt, um ein Kind mit der schweren Immunschwächekrankheit SCID zu heilen. Die Technologie konnte sich zwar in den folgenden Jahren weiterentwickeln, hat aber auch viele Rückschläge erfahren und wird noch heute nur in Einzelfällen bei schweren Krankheiten angewandt.
- 3 1994** gelang es, ein Gen in Bakterien einzuschleusen, das die Bakterien zum Leuchten brachte. Das sogenannte «green fluorescent protein» wird von da an als Standardmarker gebraucht, um die Aktivität von Genen zu untersuchen. Die Methode verhalf zu unzähligen wissenschaftlichen Durchbrüchen.
- 4 1995** wurde erstmals das ganze Erbgut eines Organismus entschlüsselt: Das Genom des Bakteriums *Haemophilus influenzae* mit 1800 000 Bausteinen wurde komplett sequenziert.

1997 wurde Harry Potter und der Stein der Weisen veröffentlicht und verzaubert seither Millionen von Menschen.

1998 Wer sucht, der googelt und findet: Die Suchmaschine Google wurde gegründet.
Copyright Foto: Annette Staff, Shutterstock.com



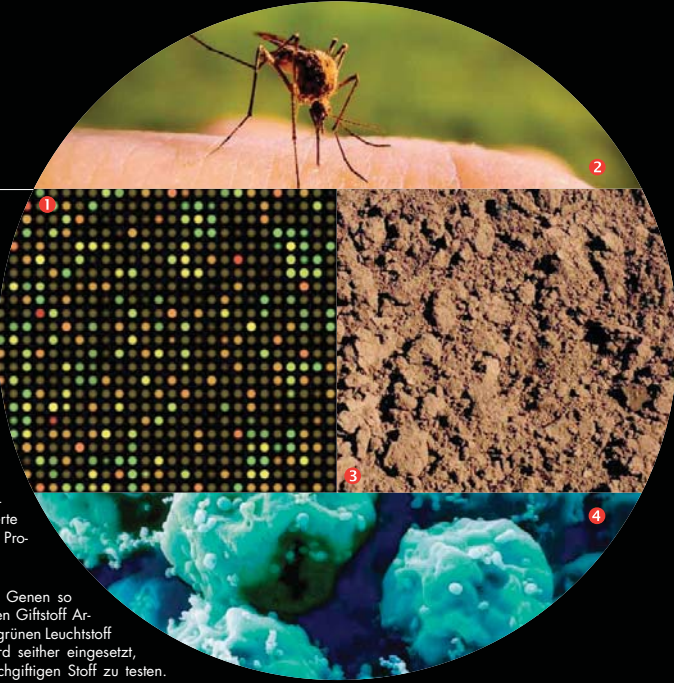
1 1996 erhielten der Schweizer Forscher Rolf M. Zinkernagel zusammen mit dem Australier Peter C. Doherty den Nobelpreis für ihre Entdeckung, wie das Immunsystem virusinfizierte Zellen erkennt. Bis heute haben 22 Schweizer Naturwissenschaftler einen Nobelpreis gewonnen. Der letzte ging 2002 an Kurt Wüthrich für seine bahnbrechenden Arbeiten zur Aufklärung von Proteinstrukturen.

2 1999 fanden zum ersten Mal die «Tage der Genforschung» statt und fördern seither den Dialog zwischen Forschung, Öffentlichkeit und Schulen. Gen Suisse ermöglicht im Rahmen der «Tage der Genforschung» spannende Vorträge von Forschenden im Klassenzimmer und Einblicke von Jugendlichen in die Labors.

3 2000 gelang es einem Forscherteam der ETH, den Golden Rice zu entwickeln. Ziel des Golden-Rice-Projekts ist es, dem Vitaminmangel in Drittweltländern entgegenzuwirken. Seit 2005 wird das Projekt von der Bill & Melinda Gates Foundation gefördert. Eine Zulassung des Anbaus wird auf 2012 erhofft.



2002 wurde der Euro als Bargeld eingesetzt.



1 2003 kam in den USA der erste Biochip auf den Markt. Mit der genetischen Untersuchung eines Blutropfens kann damit die Dosis bestimmter Medikamente individuell auf den Patienten abgestimmt werden. Solche Biochips gehören zu den Möglichkeiten und Hoffnungen der personalisierten Medizin.

2 2003 entwickelten amerikanische Forscher ein Bakterium, mit dem effizient und günstig eine Vorstufe des Malaria-medikamentes Artemisinin hergestellt werden kann. Damit das möglich ist, wurden dem Bakterium mehrere zusätzliche Gene und damit ein ganz neuer Stoffwechselweg eingebaut. Das mit diesen Bakterien produzierte Malaria-medikament gilt als eines der ersten Produkte der synthetischen Biologie.

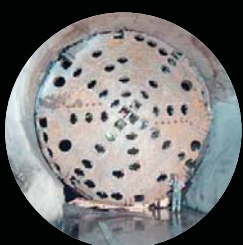
3 2006 wurden Bakterien mit zusätzlichen Genen so ausgestattet, dass sie in ihrer Umgebung den Giftstoff Arsen detektieren können und daraufhin einen grünen Leuchtstoff produzieren. Dieser einfache Biosensor wird seither eingesetzt, um Boden- und Wasserproben auf den hochgiftigen Stoff zu testen.

4 2006 gelang es, Zellen aus der Haut von Mäusen so zu verändern, dass sie die Eigenschaften von embryonalen Stammzellen haben. Es könnte sein, dass diese sogenannten induzierten pluripotenten Stammzellen (iPS) eines Tages die ethisch heikle Verwendung von embryonalen Stammzellen überflüssig machen. Bis dahin braucht es aber noch viel Forschung, um den Unterschied zwischen iPS und embryonalen Stammzellen verstehen und eventuell umgehen zu können.

2010 gelang der Durchschlag am Gotthard-Basistunnel. Nach seiner Fertigstellung wird er mit 57 km der längste Eisenbahntunnel der Welt sein.

1 2010 gelang es Schweizer Forschenden in Zusammenarbeit mit amerikanischen Wissenschaftlern, für jedes der auf dem menschlichen Genom codierten Proteine eine Struktur vorherzusagen. Dieses kartierte Proteom wird in Zukunft helfen, Proteine einfacher in Zellen und Gewebe zu detektieren und ihre Funktion zu analysieren.

2 2010 trat in der Schweiz ein neuer Verfassungsartikel in Kraft, der die Forschung am Menschen umfassend regelt. Damit wird sichergestellt, dass die Forschungsfreiheit und der damit verbundene medizinische Fortschritt gewährleistet und gleichzeitig Menschenwürde, Persönlichkeit und Gesundheit der Menschen geschützt sind.



Die Forschung geht weiter und will unter anderem...

... Mikroorganismen mit DNS-Bausteinen so ausstatten, dass sie zur Produktion von Medikamenten, Biotreibstoffen oder Biokraftstoffen genutzt werden können.



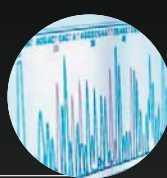
... verstehen, wie Modifikationen der DNS die Aktivität von Genen regulieren und wie diese sogenannte Epigenetik die Entwicklung von Zellen und Lebewesen beeinflusst.
Copyright Foto: Christoph Beck 2011, Max-Planck-Institut für Informatik

... das in der Grundlagenforschung gewonnene Wissen nutzen, um Medikamente und Diagnostik-Techniken zu entwickeln, mit denen Therapien immer besser auf den individuellen Patienten abgestimmt werden können.

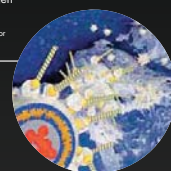


...

... mit der Sequenzierung und dem Vergleich einer riesigen Anzahl menschlicher Genome mehr über komplexe Krankheiten erfahren.



... die Möglichkeiten der Nanotechnologie in der Medizin einsetzen und damit die Diagnose von Krankheiten erleichtern und bei der Therapie die Nebenwirkungen minimieren.
Copyright Foto: European Foundation for Clinical Nanomedicine (EFNANM)



... das Potenzial der Stammzellen in der regenerativen Medizin auszunutzen.



- 1 1991** waren in der Schweiz 14 verschiedene Medikamente zugelassen, die gentechnisch hergestellt wurden. Heute, 20 Jahre später, sind es gut 500 Arzneimittel und Impfstoffe.
- 2 1993** wurde in der Schweiz die Genschutzinitiative eingereicht. Es folgte eine langjährige, hitzige Debatte. 1998 demonstrierten Tausende von Forschenden gegen die Initiative, die schliesslich im selben Jahr mit 67 % der Volksstimmen abgelehnt wurde.
- 3 1995** wurde mit Cytos Biotechnology AG eine der vielen Schweizer Spin-off-Firmen gegründet, die Forschung von Universitäten und Hochschulen zu marktreifen Produkten und damit zu wirtschaftlichen Erfolgsgeschichten weiterentwickeln.

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

1994 brachte Japan die erste PlayStation auf den Markt.



1991 feierte die Schweiz 700 Jahre Eidgenossenschaft. Auf der Rütliwiese wurde einst das Bündnis zwischen den drei Urkantonen Uri, Schwyz und Unterwalden geschlossen.

1 Seit **1997** wird in den USA grossflächig gentechnisch veränderter Soja angebaut. Seither stieg die Anbaufläche von GV-Soja stetig an und macht fünfzehn Jahre später 71 % der weltweiten Soja-Produktion aus.

2 1998 gelang es Forschenden erstmals, menschliche embryonale Stammzellen im Labor in Kultur zu halten und zu vermehren.

3 1998 kam das Brustkrebsmedikament Trastuzumab auf den Markt. Dieser Antikörper erkennt ein Merkmal auf Tumorzellen, dockt an und hindert die Zellen an der Vermehrung. Der Antikörper erkennt nicht alle Arten von Brustkrebszellen. Bevor eine Patientin behandelt wird, wird untersucht, ob die Therapie überhaupt wirken kann. Trastuzumab gilt als eines der ersten Medikamente der sogenannten personalisierten Medizin.

4 2000 wurde das gesamte menschliche Genom mit 3 200 000 000 Bausteinen entschlüsselt. Das sind 1000 Mal mehr Bausteine, als fünf Jahre zuvor mit dem Genom eines Bakteriums sequenziert wurden! Mehr zur Forschung nach diesem Meilenstein findet sich im Gen-Dialog Genforschung 2.0 (ab Januar 2012).

5 2001 gelang mit dem Arzneistoff Imatinib ein grosser Durchbruch in der Behandlung von Blutkrebs. 40 Jahre zuvor fanden Forscher, dass die chronische myeloische Leukämie durch die Translokation eines Chromosomenstücks auf ein anderes Chromosom verursacht wird. Diese Erkenntnis war die Grundlage für die Entwicklung der Therapie, die noch heute als eine der grossen Meilensteine der Krebstherapie gilt.



2004 lancierte der Student Mark Zuckerberg die Plattform Facebook.
Copyright Foto: Tom Kl, Shutterstock.com

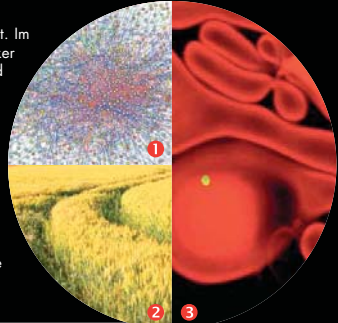


2002 fand in der Schweiz die Landesausstellung Expo.02 statt.

1 2003 wurde mit SystemsX.ch die bisher grösste Forschungsinitiative der Schweiz gestartet. Im Bereich der Systembiologie arbeiten hier Biologen, Mathematiker, Informatiker und Chemiker eng zusammen, um mehr über das komplexe Zusammenwirken einzelner Gene, Proteine und Reaktionswege in Lebewesen zu erfahren.
Copyright Foto: Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Forschungsgruppe Prof. Erich Wanker (Dr. Ulrich Steil)

2 2005 sprachen sich 55,7 % der Schweizer Bevölkerung für ein fünfjähriges Moratorium einer Freisetzung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln aus.

3 2006 entwickelten Schweizer Forschende die sogenannten Nanocontainer. Die kleinen Hohlkugeln sollen Medikamente im Körper ganz gezielt an den Wirkungsort bringen und so Dosierung und Nebenwirkungen stark reduzieren. Bis die Nanocontainer tatsächlich beim Menschen eingesetzt werden können, braucht es jedoch weitere Forschung und klinische Studien. Mehr zu diesem Thema findet sich im Gen-Dialog «Nanomedizin».
Copyright Foto: Institut für Anatomie, Universität Bern (PD Dr. Barbara Rohrer-Rutishauser)



1 2008 wurden bei einer Leukämiepatientin sowohl das Genom von Tumorzellen als auch das von gesunden Zellen sequenziert. Der Vergleich der beiden Sequenzen entlarvte zehn Mutationen, die bei der Krankheitsentstehung eine wichtige Rolle spielen könnten. Dieses und viele weitere Projekte werden im Rahmen des Cancer-Genome-Projektes durchgeführt. Ziel ist es, mehr über die Entstehung und Behandlungsmöglichkeiten verschiedener Krebsarten zu erfahren.

2 2009 konnten mithilfe einer genweiten Studie an 27 000 Probanden Mutationen entdeckt werden, die bei der Krankheit Schizophrenie eine Rolle spielen. Diese Resultate leisten einen Beitrag dazu, die Komplexität dieser Krankheit besser zu verstehen.

3 2009 entzifferten Forscher sämtliche DNS-Modifikationen einer Lungenzelle und verglichen sie mit den Modifikationen einer embryonalen Stammzelle. DNS-Modifikationen entscheiden über die Ausprägungen unserer Gene und sind wichtig bei der Differenzierung von Zellen. Ausserdem können sie bei der Entstehung verschiedener Krankheiten eine wichtige Rolle spielen. Diesen Mechanismus der Gensteuerung nennt man Epigenetik.
Copyright Foto: Christoph Beck 2011, Max-Planck-Institut für Informatik

4 2010 konnte zum ersten Mal ein Bakterium mit einem komplett künstlich hergestellten Genom entwickelt werden. Die Forschenden haben die DNS-Sequenz eines natürlichen Bakteriums Buchstabe um Buchstabe abgeschrieben und neu synthetisiert. Das künstliche Genom wurde schliesslich in ein Bakterium eingeschleust, dessen eigene DNS zuvor entfernt worden war.