

Der Vorsitzende des Stiftungsrates

---

presse-info • presse-info • presse-info • presse-info • presse-info

---

Frankfurt am Main, den 22. November 2004

## Das geklonte Schaf Dolly: Ein Jahrhundert-Experiment mit weitreichenden Folgen

*Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2005 geht an Ian Wilmut*

FRANKFURT. Der Physiologe **Prof. Dr. Ian Wilmut** (60), Leiter der Abteilung Genexpression und Entwicklung des Roslin-Instituts in Roslin bei Edinburgh, Großbritannien, erhält den mit insgesamt 100.000 Euro dotierten Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2005 für seine bahnbrechenden Experimente, die zum Klonen eines Säugetiers führten. Dies beschloss der wissenschaftliche Stiftungsrat der Paul Ehrlich-Stiftung. In der Begründung heißt es: „Professor Ian Wilmut und sein Forschungsteam haben im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Arbeit einen Zellkern aus vollständig differenzierten Zellen in zuvor entkernte, unbefruchtete Eizellen eines Schafs übertragen. Sie haben dadurch eine totipotente Stammzelle gewonnen, die nach dem Einpflanzen in ein konditioniertes weibliches Schaf einen Embryo hervorbrachte, der sich in ein normales Schaf entwickelte. Diese wissenschaftlichen Versuche haben die Visionen in der Embryologie grundlegend verändert. Neue Grenzen in der Tierzucht und in der Humanmedizin werden die Folge sein. Es steht auch für Wilmut außer Zweifel, dass das reproduktive Klonen beim Menschen verboten sein sollte.“ Die Auszeichnung, die am 14. März 2005 in der Frankfurter Paulskirche verliehen wird, gehört zu den höchsten und international renommiertesten Preisen, die in der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Medizin vergeben werden.

### Vorgeschichte

Die verzweigte Vorgeschichte der Dolly-Arbeit führt einige Jahrzehnte zurück, denn die Idee der Kerntransplantation, eine Grundtechnik des Klonierens, entwickelte bereits 1938 der deutsche Zoologe Hans Spemann (1869–1941, Medizin-Nobelpreis 1935), der durch seine Versuche zur Embryonalentwicklung von Amphibien weltbekannt wurde. Doch erst 1951 gelang es Robert W. Briggs und Thomas J. King am Institut für Krebsforschung in Philadelphia das „Spemann’sche Experiment“, den Kern einer Eizelle durch den einer Körperzelle zu ersetzen, erstmals durchzuführen. Zwar ließen sich die Eizellen mit dem ausgetauschten Kern zur Teilung anregen, reiften jedoch nicht bis zum erwachsenen Tier heran. Dies schaffte erst John B. Gurdon, damals an der Universität Oxford, heute in Cambridge, im Jahr 1963 beim Krallenfrosch *Xenopus laevis* – allerdings nur, wenn die Spenderkerne von sehr frühen Embryonalzellen stammten. Drei Jahre später klonierte er erstmals Kaulquappen aus Darmwandzellen erwachsener Krallenfrösche. Für seine wissenschaftlichen Leistungen auf diesem Gebiet wurde Gurdon zusammen mit Torbjorn Caspersson vom Karolinska-Institut in Stockholm 1977 mit dem Paul Ehrlich-Preis ausgezeichnet. 1986 klonierte Sten W. Willardsen am Institut für Tierphysiologie in

Cambridge, einem Vorläufer des 1993 gegründeten Roslin-Instituts, dann das erste Säugetier. Bis zur Geburt von Dolly war allen erfolgreichen Klonierungen von Säugern eines gemeinsam: Die Spenderkerne stammten aus sehr frühen Embryonen. Dies hat einen einfachen Grund: Zwar verfügen bis auf wenige Ausnahmen alle Zellen eines erwachsenen Organismus über die komplette Erbinformation; doch die meisten Gene sind abgeschaltet, denn die Zelle benutzt nur die Gene, die für die Spezialaufgabe des jeweiligen Gewebes im Körper nötig sind. Einer derart ausdifferenzierten Zelle wieder die Totipotenz ihrer embryonalen Vorläuferzelle zu verleihen, ist Ian Wilmut und seinen Kollegen bei Dolly gelungen.

Die Wissenschaftler entkernten eine Eizelle und transplantierten darin den Kern einer Euterzelle, die aus einem trächtigen Schafs stammte. Das Plasma der entkernten Eizelle programmierte dann das implantierte Genom so um, dass es wieder totipotent wurde, das heißt, alle Gene waren wieder aktiv. Der sich im Reagenzglas entwickelnde Embryo wurde nach sechs Tagen einer Leihmutter implantiert, die zu einer anderen Art als der Kernspender gehörte. So wurde sichergestellt, dass das schließlich geborene Lamm schon äußerlich erkennen ließ, dass es mit dem Tier, das es ausgetragen hatte, nicht verwandt war. Analysen der Erbsubstanz, der DNA, bestätigten dieses Ergebnis.

Der für dieses Experiment betriebene Aufwand war beträchtlich: Über 400 Eizellen, von hormonell stimulierten Schafen entnommen, wurden manuell entkernt, mit „Spenderkernen“ versehen und 277 so entstandene Embryonen in vorläufige Leihmütter eingesetzt. Nur 29 dieser Embryonen befanden sich eine Woche später im physiologisch erwarteten Entwicklungsstadium und konnten in insgesamt 13 endgültige Leihmütter verpflanzt werden. Am Ende wurde ein einziges gesundes Lamm geboren – Dolly. Sechs Jahre später, am 10. April 2003, musste das Schaf wegen einer Lungenkrankheit, die eigentlich nur bei älteren Tieren auftritt, eingeschläfert werden. Ob sein früher Tod mit seinem Ursprung als Klon-Schaf zusammenhing, ist unklar.

Dolly war das Ergebnis eines erfolgreichen Experiments, das bestimmte experimentelle Prämissen bestätigte und eine ungleich größere Zahl wissenschaftlicher Fragen neu aufwarf: Welche Faktoren steuern die Zelldifferenzierung während der Embryonalentwicklung? Wie kann diese Differenzierung unter bestimmten Umständen wieder aufgehoben werden? Diese Fragen sind insbesondere für die Krebsforschung hochinteressant, da Tumorgewebe dadurch gekennzeichnet ist, dass es von seinem ursprünglichen genetischen Programm abweicht und teilweise embryonale Eigenschaften, zum Beispiel die Teilungsfähigkeit, zurückerlangt. „Damit war Dolly für die Grundlagenforschung ein sehr bedeutender Durchbruch, vor allem für die künftige Stammzellbiologie“, so Prof. Dr. Bernhard Fleckenstein, Leiter des Instituts für Klinische und Molekulare Virologie der Universität Erlangen-Nürnberg, und Mitglied des Stiftungsrates der Paul Ehrlich-Stiftung.

### **Der Paul Ehrlich-Preis**

Der Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis wird traditionell an Paul Ehrlichs Geburtstag, dem 14. März, in der Frankfurter Paulskirche verliehen. Die Laudatio hält in diesem Jahr Prof. Dr. Bernhard Fleckenstein, Leiter des Instituts für Klinische und Molekulare Virologie der Universität Erlangen-Nürnberg und Mitglied des Stiftungsrates der Paul Ehrlich-Stiftung. Staatssekretär Dr. Klaus Theo Schröder, SPD, Ministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung, und der Vorsitzende des Stiftungsrates, Hilmar Kopper, werden die Auszeichnung übergeben.

### **Die Paul Ehrlich-Stiftung**

Die Paul Ehrlich-Stiftung ist eine rechtlich unselbstständige Stiftung der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V. Ehrenpräsident der 1929 von Hedwig Ehrlich eingerichteten Stiftung ist der Bundespräsident, der auch die gewählten Mitglieder des Stiftungsrates und des Kuratoriums beruft. Der Vorsitzende der Vereinigung von Freunden und Förderern ist gleichzeitig Vorsitzender des Stiftungsrates der Paul Ehrlich-Stiftung. Dieses Gremium, dem 14 national und international renommierte Wissenschaftler aus fünf Ländern angehören, entscheidet über die Auswahl der Preisträger. Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität ist qua Amt Mitglied des Kuratoriums der Paul Ehrlich-Stiftung. Finanziert wird der Preis je zur Hälfte durch zweckgebundene Spenden von Unternehmen und vom Bundesgesundheitsministerium.

### **Weitere Informationen**

Am 13. März (Sonntag) findet um 14 Uhr eine Pressekonferenz mit dem Preisträger Prof. Dr. Ian Wilmut sowie dem Laudator Prof. Dr. Bernhard Fleckenstein, Universität Erlangen, statt, zu der Sie im Februar 2005 eine gesonderte Einladung erhalten werden.

Lebenslauf, Publikationsliste und ein Bild des Preisträgers erhalten Sie in der Pressestelle der Universität Frankfurt (Dr. Monika Mölders, Referentin für Wissenschaftskommunikation, Telefon: 069/798-23266, Telefax: 069/798-28530, E-mail: Moelders@ltg.uni-frankfurt.de). Zusätzliche Informationen finden Sie auf der Homepage des Roslin-Instituts: [www.roslin.ac.uk](http://www.roslin.ac.uk)

### **Ausgewählte Publikationen**

I. Wilmut et al.: Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line. *Nature* 380, 64-66 (1996).

-I. Wilmut et al.: Embryo cloning in sheep: work in progress. *Theriogenology* 48, 1-10 (1997).

I. Wilmut et al.: Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature* 385, 810-813 (1997).

D. Ashworth et al.: DNA microsatellite analysis of Dolly. *Nature* 394, 329 (1998).

P.G. Shiels et al.: Analysis of telomere lengths in cloned sheep. *Nature* 399, 316-317 (1999).

R. Jaenisch und I. Wilmut: Don't clone humans! *Science* 291, 2552 (2001).

I. Wilmut: Finding the right questions to ask about the lives of human clones – Child development experts may have useful information. *Nature* 412, 583 (2001).

I. Wilmut et al.: Somatic Cell Nuclear Transfer. *Nature* 419, 583-586 (2002).

Rhind et al.: Human Cloning: can it be made safe? *Nature Rev. Genet.* 4, 855-863 (2003).

Ian Wilmut, Keith Campbell und Colin Tudge: Dolly – Der Aufbruch ins biotechnische Zeitalter, Hanser-Verlag, München, 2001, ISBN 3446199993, 405 Seiten, 14,50 Euro.

Reiner Anselm und Ulrich H. J. Körtner (Hg.): Streitfall Biomedizin – Urteilsfindung in christlicher Verantwortung, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2003, ISBN 3-525-58168-8, 29,90 Euro.

Albin Eser und Hans-Georg Koch: Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen im In- und Ausland – Rechtsgutachten zu den strafrechtlichen Grundlagen und Grenzen der Gewinnung, Verwendung und des Imports sowie der Beteiligung daran durch Veranlassung, Förderung und Beratung, Freiburg im Breisgau, Mai 2003, Internet-Link: [http://www.dfg.de/aktuelles\\_presse/reden\\_stellungnahmen/2003/redstell/rechtsgutachten\\_stammzellen.html](http://www.dfg.de/aktuelles_presse/reden_stellungnahmen/2003/redstell/rechtsgutachten_stammzellen.html)