

Deutscher Ethikrat (Hg.) (2011):  
Mensch-Tier-Mischwesen in der Forschung.  
Stellungnahme, Berlin, S. 30-33.  
Mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Ethikrates  
[www.mehr-als-ethik.at](http://www.mehr-als-ethik.at)

### 2.2.3 Übertragung menschlicher Zellen in fetale oder adulte Tiere (Hirchimären)

Menschliche Zellen werden im Rahmen präklinischer Studien in Tiere verpflanzt, um die therapeutischen Effekte einer solchen Transplantation zu untersuchen. Das langfristige Ziel solcher Experimente ist die Entwicklung von Therapien, bei denen durch die Transplantation menschlicher Zellen in den menschlichen Körper unfall- oder krankheitsbedingte Zell- und Gewebeerstörungen, wie sie etwa bei Demenz, Schlaganfall oder Parkinson vorkommen, behandelt werden können.

Prinzipiell ist auch die Untersuchung von Stammzellen, die aus Patienten isoliert werden, im Tiermodell von Interesse. Diese Untersuchungen erfolgen, um einen möglichen Funktionsdefekt der endogenen Stammzellen des Patienten nachzuweisen. Dies kann für aus Patienten generierte induzierte pluripotente Stammzellen<sup>42</sup> relevant sein, die zum Beispiel eine genetische Mutation aufweisen<sup>43</sup>. Zudem ist bekannt, dass Alter und verschiedene Erkrankungen zu einer Einschränkung

41 Vgl. Enard et al. 2009.

42 Induzierte pluripotente Stammzellen werden durch Reprogrammierung von Körperzellen erzeugt.

43 Vgl. Ye et al. 2010.

der endogenen Funktion von Stammzellen führen können.<sup>44</sup> Daher erscheint es durchaus bedeutsam, diese angeborenen oder erworbenen Funktionsdefekte von aus Menschen isolierten Zellen im Tiermodell zu untersuchen.

Ethisch besonders klärungsbedürftig ist, ob durch die Verpflanzung menschlicher Nervenzellen oder ihrer Vorläufer in Tiergehirne – insbesondere Affengehirne – menschliche Befähigungen im Tier entstehen könnten, die unter Umständen seinen moralischen Status ändern würden.

Diese Frage wurde zuletzt vor allem 2005 kontrovers diskutiert.<sup>45</sup> Forscher um Ahmed Mansouri am Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie in Göttingen und ein Team um Eugene Redmond jr. an der *Yale University* hatten menschliche Stammzellen in Affengehirne verpflanzt. Während die deutschen Versuche nach kurzer Zeit abgebrochen wurden, finden Redmonds Versuche und ähnliche Experimente weiterhin statt.<sup>46</sup>

Ob über die Wiederherstellung der durch Verletzung oder Krankheit hervorgerufenen neuronalen und kognitiven Defizite hinaus durch die Verpflanzung menschlicher Zellen kognitive Befähigungen des Tieres gesteigert oder auf andere Weise vermenschlicht werden könnten, ist derzeit schwer zu beurteilen. Es gibt Hinweise darauf, dass bei der Transplantation ganzer Hirngewebestücke die neuronale Netzwerkstruktur des Spendermaterials erhalten bleiben kann.<sup>47</sup> Bisherige Forschungsergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass sich von einzelnen Nervenzellen, die in ein ausgereiftes Hirn transplantiert werden, nur ein kleiner Teil in lokale neuronale Netzwerke integriert. Ihr Verhalten wird zudem eher von der Umgebung im Empfängerhirn dominiert als von ihrer genetischen Ausstattung.<sup>48</sup> Es kommt auch vor, dass solche Transplantationen

44 Vgl. Dimmeler/Leri 2008.

45 Vgl. Traufetter 2005; Shreeve 2005.

46 Vgl. Redmond jr. et al. 2007; Redmond jr. et al. 2010.

47 Vgl. Madrazo et al. 1988.

48 Vgl. mündliche Mitteilung von Guido Nikkhah und Henning Scheich am 26.8.2009 in Berlin bei einem nicht veröffentlichten Expertengespräch des Deutschen Ethikrates.

einen therapeutischen Effekt haben, der nicht durch funktionelle Integration der Zellen in das Hirnnetzwerk zustande kommt, sondern durch die pharmakologische Wirkung von Botenstoffen, die von den Spenderzellen abgegeben werden.<sup>49</sup>

Selbst im Falle einer erfolgreichen Integration menschlicher Nervenzellen in ein Tier gibt es Zweifel daran, ob funktionierende menschlich geprägte Netzwerke im Tiergehirn etwa von Nagetieren räumlich überhaupt entstehen können, da das menschliche Gehirn besonders groß und dreidimensional komplex strukturiert ist.<sup>50</sup> Demnach wäre es selbst bei erfolgreicher Durchführung des bisher nur als Gedankenexperiment diskutierten Versuchs, eine Maus mit einem vollständig aus menschlichen Nervenzellen bestehenden Gehirn herzustellen, sehr unwahrscheinlich, dass hierbei eine Maus mit einem menschlich strukturierten Gehirn und menschlichen kognitiven Befähigungen entstünde.<sup>51</sup>

Andererseits zeigen Tierversuche, dass Transplantationen von verschiedenen, noch unreifen tierischen Nervengeweben zwischen nahe verwandten Arten durchaus zu Mischwesen mit chimärischem Gehirn führen können, die Verhaltensweisen der Spenderart zeigen. Hierzu gehören Hühner, die nach der Transplantation von Wachtel-Hirngewebe wachtelartige Laute äußerten.<sup>52</sup>

Grundsätzlich gilt, wie bei allen Varianten von Interspezies-Mischwesen, dass bei nahe verwandten Arten und noch unreifen Entwicklungsstadien von Spender- oder Empfängermaterialien eine Integration mit funktionalen Konsequenzen eher zu erwarten ist.

Man kann annehmen, dass das Interesse an Verpflanzungen menschlicher Zellen in Tiergehirne und gerade auch Primatengehirne künftig eher noch wachsen wird, auch angesichts der großen Fortschritte auf dem Gebiet der induzierten

pluripotenten Stammzellen. Damit stellt sich auch die Frage nach Versuchen an Primaten als Voraussetzung klinischer Studien am menschlichen Gehirn. Es fehlen aber bis heute weitgehend angemessene verhaltensbiologische Analysen, die untersuchen, ob qualitative Verhaltensänderungen bei Tieren mit menschlichen Zellen im Gehirn auftreten.

49 Vgl. Joyce et al. 2010; Shimada/Spees 2011.

50 Vgl. Greely et al. 2007.

51 Vgl. Greely et al. 2007.

52 Vgl. Balaban/Teillet/Le Douarin 1988.