



Memorandum
zur
Präimplantationsdiagnostik
(PID)

Berlin, 17.02.2011

Präambel

Der Bundesgerichtshof hat am 6. Juli 2010 ein Grundsatzurteil zur Präimplantationsdiagnostik (PID) gefällt. In dieser Entscheidung hat er einen Arzt freigesprochen, der in den Jahren 2005 und 2006 bei Paaren, die ein hohes Risiko für eine schwere genetische Störung ihrer Kinder aufwiesen, mit Hilfe der In-vitro-Fertilisation Schwangerschaften erzeugt hat. An der nicht mehr totipotenten Zelle hatte er vor der Übertragung in die Gebärmutter eine genetische Untersuchung der Embryonen durchgeführt und dabei nur diejenigen Embryonen in die Gebärmutter transferiert, die den untersuchten Gendefekt nicht aufwiesen (4; 5).

Bis dahin erschien nach oft vertretener Auffassung die PID durch das Embryonenschutzgesetz verboten. Der Bundesgerichtshof hat nun entschieden, dass eine PID mittels Gewinnung und Untersuchung nicht mehr totipotenter Zellen rechtlich zulässig ist. Es liege am Gesetzgeber, für die PID einen neuen Rahmen zu setzen.

Die Bundesärztekammer (BÄK) hat bereits im Jahr 2000 durch ihren Wissenschaftlichen Beirat (WBR) einen „Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik“ veröffentlicht (12) und die ausgelöste öffentliche Diskussion in einer ergänzenden Stellungnahme aufgearbeitet. Diese wurde am 19.10.2001 vom Vorstand der BÄK und am 15. 12. 2001 vom Plenum des WBR verabschiedet (13). Wie bekannt hat der 105. Deutsche Ärztetag in Rostock 2002 allerdings mit 91 Ja-Stimmen bei 82 Nein-Stimmen und einigen Enthaltungen eine Ablehnung der PID beschlossen.

Die im Vorwort des Diskussionsentwurfes vertretenen Positionen zum ärztlichen, ethischen und juristischen Hintergrund der PID sind sachlich nach wie vor tragfähig. Auch das seinerzeit beschriebene enge Indikationsspektrum mit Einzelfallprüfung, welches sich auf Paare mit einem hohen Risiko für eine dem Paar bekannte schwere genetisch bedingte Erkrankung beschränkt und somit weit hinter dem der konventionellen vorgeburtlichen Diagnostik (Pränataldiagnostik = PND) zurückbleibt, sowie die strengen Zulassungs- und Durchführungsbedingungen werden weiterhin vertreten (28). Der Nationale Ethikrat hat im Jahre 2003 ebenso wie die Bioethikkommission des Landes Rheinland-Pfalz in ihren Berichten aus den Jahren 1999 und 2005 die gleiche mehrheitlich zustimmende Position vertreten (7; 8; 46).

1. Definition

Unter Präimplantationsdiagnostik (PID)* versteht man die (invasive) Diagnostik an durch In-vitro-Fertilisation (IVF) entstandenen, kultivierten Embryonen vor dem Embryotransfer (ET) in die Gebärmutter hinsichtlich Veränderungen des Erbmaterials, die eine schwere Erkrankung zur Folge haben können.

Die PID ist nur im weiteren Sinne ein pränatalmedizinisches Verfahren, da die Diagnostik vor der Einnistung des Embryos, d. h. vor dem Beginn der Schwangerschaft stattfindet.

2. Zukünftige Durchführung der PID in Deutschland

Die Entnahme (Biopsie) der Zelle(n) zur genetischen Diagnostik erfolgt nach dem 8 – Zellstadium, in welchem nach heutiger wissenschaftlicher Erkenntnis die Blastomeren pluripotent sind, d. h. keine Totipotenz mehr besitzen, oder danach im Blastozystenstadium (Trophektodermbiopsie).

Nach jetziger Erkenntnis besteht bei sachgemäßer Entnahme der Zelle(n) aus dem Embryo kein Verletzungsrisiko für den Embryo und ist dessen Einnistung nach dem Transfer in die Gebärmutter nicht gestört. Nur die von der untersuchten Erkrankung nicht betroffenen Embryonen werden in die Gebärmutter der Frau transferiert.

3. Indikationsspektrum

Ziel der PID in Deutschland ist es, Paaren mit hohem genetischem Risiko zu einer Schwangerschaft mit einem von dieser genetischen Erkrankung unbelasteten Embryo zu verhelfen.

Eine PID sollte nach gegenwärtigem Erkenntnisstand anamnestisch stark belasteten Paaren angeboten werden können, für deren Nachkommen ein hohes Risiko einer familiär bekannten und schwerwiegenden, genetisch bedingten Erkrankung besteht (z. B. Muskeldystrophie Duchenne, vgl. Abschnitt 4).

Bei der PID darf nur auf diejenige Veränderung des Erbmaterials untersucht werden, die zu der in Frage stehenden schweren genetischen Erkrankung führt.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind dies monogenetisch bedingte Erkrankungen sowie numerische und strukturelle Chromosomenstörungen. Keine Indikationen für PID sind insbesondere Geschlechtsbestimmung ohne Krankheitsbezug, Alter der Eltern und Maßnahmen der assistierten Reproduktion im Allgemeinen.

4. Medizinische Aspekte und Ergebnisse

Da in Deutschland keine Ergebnisse zur PID vorliegen, werden im Folgenden internationale Ergebnisse dargestellt.

* Im internationalen Raum wird die englische Abkürzung PGD (preimplantation genetic diagnosis) verwendet. Sie definiert die PID im engeren, genetisch diagnostischen Sinne.

Die European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) erhebt über ihr „Preimplantation Genetic Diagnostic (PGD) Consortium“ seit 1997 kontinuierlich Daten. Nach dem jüngsten Konsortiumsbericht (2010) liegen Erfahrungen mit der PID von 57 „Zentren“ vor (26).

Es wurden auch Daten erfasst von Ländern, die keine eindeutige gesetzliche Regelung haben, sowie von außereuropäischen Ländern (Argentinien, Australien, Brasilien, Israel, Japan, Taiwan, Türkei und USA) (26).

Im Beobachtungszeitraum 1997-2008 wurden kumulativ 27.630 Fälle der Präimplantationsdiagnostik (PID) erfasst. Eine Präimplantationsdiagnostik im engeren Sinne kann durchgeführt werden als Diagnostik zur Erfassung von bestimmten genetischen Auffälligkeiten. Davon zu unterscheiden sind das Präimplantationsscreening zur möglichen Erhöhung der Geburtenrate bei künstlicher Befruchtung (IVF) ohne genetischen Hintergrund sowie eine Präimplantationsdiagnostik zur Geschlechtswahl („social sexing“).

Im selben Beobachtungszeitraum wurden 10.153 Fälle der **Präimplantationsdiagnostik (PID)** im engeren Sinne dokumentiert (36,5 % aller Fälle). Die vorliegenden Daten wurden sowohl an totipotenten (Embryo bis 8-Zellstadium) wie an pluripotenten Zellen (Embryo nach dem 8-Zellstadium) erhoben, wobei in den meisten Fällen die PID am Embryo im 8-Zellstadium erfolgte. Die hauptsächlichen Indikationen für eine PID waren chromosomale Anomalien (n = 4.253) wie z. B. die sog. Robertsonsche Translokation oder reziproke Translokationen. In 1.167 Fällen wurden Untersuchungen für X-chromosomal gebundene Erkrankungen durchgeführt. Bei den monogenetischen Erkrankungen (n = 4.733) dominieren die Untersuchungen auf Cystische Fibrose (Mukoviszidose), auf Beta-Thalassämie, myotone Dystrophie sowie Morbus Huntington. Die klinische Schwangerschaftsrate wird mit 26 % pro Embryotransfer angegeben, was in etwa der Schwangerschaftsrate nach IVF entspricht (26).

Davon abgesehen wurde in 16.806 Fällen ein **Präimplantationsscreening (PIS)**, d. h. die ungezielte Untersuchung der Embryonen auf numerische chromosomale Störungen, durchgeführt (61 % aller Fälle). Die Indikationen waren vorrangig das Alter der Frau, IVF-Versagen und wiederholte Fehlgeburten. Die Erwartung, die Schwangerschaftsrate insbesondere bei Frauen über 37 Jahren zu erhöhen, hat sich jedoch nicht erfüllt. (17; 42; 57) Auch die Fehlgeburtenrate wurde nicht reduziert. Sowohl die ESHRE als auch die Amerikanische Gesellschaft für Reproduktionsmedizin (ASRM) haben festgehalten, dass das **PIS** derzeit kein Routineverfahren darstellt (19).

Zu den nach PID bzw. PIS geborenen Kindern liegen Datensätze von insgesamt 4.140 Geburten vor (26). Die Geburtenrate ist im Wesentlichen abhängig vom Alter der Frau (58).

Eine **falsch negative Diagnose** durch PID wurde in insgesamt 28 Fällen für diesen Zeitraum dokumentiert (26). Bezogen auf die implantierten Embryonen waren dieses 0,3 % beim PIS, 0,5 % bei Translokationen, 1,0 % bei monogenetischen Erkrankungen und 1,7 % bei der Untersuchung von x-chromosomal gebundenen Erkrankungen (61). Die **Rate an kongenitalen Fehlbildungen** nach PID scheint insgesamt nicht erhöht (39; 54).

Zur Inzidenz an pränataldiagnostischen Maßnahmen (z. B. Amniozentese) nach zuvor durchgeführter PID liegen keine belastbaren Daten vor.

In den Daten des PGD-Konsortium beträgt der Anteil der PID-Zyklen (inklusive PIS) im Verhältnis zu allen durchgeführten IVF-Zyklen etwa 0,3-0,4 % (24). In England wurden 0,42 % für das Jahr 2008 gemeldet (29). Dementsprechend müsste man in **Deutschland** von **etwa 200 Paaren** pro Jahr ausgehen.

Den internationalen Erfahrungen gemäß sind durchschnittlich **sieben Präimplantationsembryonen** notwendig, um nach den vorgesehenen genetischen Untersuchungen wenigstens zwei nicht betroffene Embryonen für eine Übertragung zur Verfügung zu haben. Überzählige Embryonen lassen sich weitgehend vermeiden, zumal tatsächlich überzählige, nicht betroffene Embryonen für einen späteren Zyklus eingefroren werden (22; 24).

Als Alternative zur PID wird auch die **Polkörperdiagnostik (PKD)** diskutiert. Hierbei wird der erste und ggfs. zweite Polkörper der Eizelle noch vor vollendeter Befruchtung auf eine genetische Veränderung untersucht. Die PKD ist jedoch aus mehreren Gründen keine gleichwertige Alternative zur PID: Die PKD ist technisch erheblich aufwändiger und die Polkörperbiopsie kann die Eizelle traumatisieren oder sogar zerstören. Bei der PKD werden in einem nicht unerheblichen Teil Eizellen untersucht, die ohnehin nicht entwicklungsfähig sind. Es kann auch nur das maternale Genom untersucht werden, somit scheiden paternal vererbte Erkrankungen aus. Darüber hinaus ist die PKD bei autosomal-rezessiven Erkrankungen mit einem deutlichen Mehrbedarf und Mehrverbrauch an Eizellen verbunden und damit einer zusätzlichen Gesundheitsbelastung der Patientin, da alle Eizellen mit einer erblichen Veränderung verworfen werden müssen, obwohl eine 50-prozentige Chance besteht, dass eine genetisch betroffene Eizelle mit einer genetisch nicht betroffenen Samenzelle fertilisiert werden würde, also ein phänotypisch gesundes Kind aus dieser Eizelle erwachsen könnte. Schließlich ist das Risiko einer Fehldiagnose bei PKD deutlich höher aufgrund von Rekombinationsereignissen im Rahmen der noch nicht abgeschlossenen Reifeteilung der Eizelle. Aus diesen Gründen wird die PKD im Ausland praktisch nicht angewandt (11; 14; 45).

5. Ethische Abwägungen

Ethisch ist es als zulässig bzw. als „erlaubt“ anzusehen, wenn ein Paar sich unter bestimmten Voraussetzungen für eine PID entscheidet und wenn ein Arzt dieses Verfahren dann durchführt.

(1) Diese Einschätzung legt bereits der Vergleich mit der **Pränataldiagnostik (PND)** nahe. Die PND dient einem informativen, nicht selten lebenserhaltenden und zunehmend auch intrauterin therapeutischen Zweck. Andererseits eröffnet sie die Möglichkeit eines Schwangerschaftsabbruchs bei bestimmten gesundheitlichen Befunden. Der Anlass zur PND kann auch eine Altersindikation sein, zum Beispiel die Antizipation einer möglichen Trisomie 21 (Down-Syndrom) des Kindes. Die PID hingegen ist eine medizinische Methode, die bei Paaren mit hohem genetischem Risiko eine „auf Probe“ begonnene Schwangerschaft sowie eine Konfliktsituation nach PND zeitlich vorwegnimmt (28; 40, S. 408 ff.; 62). Dabei nimmt die Frau Belastungen in Kauf, die aus der hierzu erforderlichen IVF resultieren. Ethisch ist die PID im Vergleich zur PND in bestimmten Fällen, zum Beispiel bei Muskeldystrophie Duchenne, als ein sogenanntes kleineres Übel zu bewerten, weil sie am noch ganz unentwickelten frühen Embryo erfolgt. Sie betrifft keinen weit entwickelten Fetus, der bei einem eventuellen späten Schwangerschaftsabbruch sogar bereits schmerzempfindlich ist. Darüber hinaus fällt ins Gewicht, dass die PID nur in eingegrenztem Umfang und eng gefasst lediglich angesichts schwerwiegender

genetisch bedingter Krankheitsbilder in Frage kommt. Paare ziehen eine PID in Betracht, wenn – anders als etwa bei der allgemeinen Altersindikation für eine PND – bei ihnen ein hohes genetisches Erkrankungsrisiko familiär bekannt ist oder wenn ein schwer krankes Kind schon geboren worden ist.

Eine PND mit nachfolgendem Schwangerschaftsabbruch wird in unserer Gesellschaft ethisch und rechtlich toleriert. Es wäre normativ widersprüchlich und kann einer Frau nicht zugemutet werden, bei familiärer genetischer Belastung als Alternative zur PID eine PND durchführen zu lassen.

(2) Nimmt man zur PID eine **ethische Güterabwägung** vor, sind die folgenden Gesichtspunkte relevant:

- einerseits die Schutzrechte pränidativer Embryonen, an denen eine PID durchgeführt wird,
- andererseits die Persönlichkeitsrechte und das Selbstbestimmungsrecht der Frau und ihres Partners, ihre Gewissensfreiheit und Gewissensverantwortung, die antizipierte physische und psychische Belastung der künftigen Mutter durch ein schwer erkranktes Kind sowie die hiermit verbundenen Sorgen der Eltern.

Zu der einen Seite dieser Abwägungskonstellation, dem Lebensschutz früher Embryonen, wird in unserer weltanschaulich pluralistischen Gesellschaft eine Mehrzahl voneinander abweichender Standpunkte vertreten.

(3) Das Verfahren der PID berührt den **Schutzanspruch pränidativer Embryonen**, weil krankheitsbelastete Embryonen nicht übertragen werden und weil verfahrensbedingt überzählige Embryonen entstehen können. In der Ethik und der Philosophie sind die Schutzrechte des frühen extrakorporalen Embryos mit Hilfe der sogenannten SKIP-Kriterien diskutiert worden (S = Zugehörigkeit des Embryos zur Spezies Mensch; K = Kontinuität der embryonalen Entwicklung; I = Individualität und Identität des Embryos; P = Potentialität des Embryos, sich von sich aus zum vollen Menschsein zu entwickeln). Weil der pränidative Embryo der Gattung Mensch angehört, kommt ihm menschlicher Lebensschutz zu. Jedoch ist zu beachten, dass in dieser frühen Lebensphase epigenetische Reprogrammierungen erfolgen und die spätere Identität noch nicht endgültig feststeht. Der pränidative Embryo vermag sich auch nicht allein „aus sich selbst heraus“ zum vollen Menschsein zu entfalten. Überdies enthält der Begriff der Potentialität seinerseits Unschärfen (1; 6; 33; 36, S. 163 ff.; 47). Trotz einer umfangreichen Auseinandersetzung in der wissenschaftlichen Literatur sind zum Status des frühen Embryos ethisch und philosophisch weiterhin kontroverse Positionen vorhanden (30, S. 140 ff.; 32, S. 49-81; 41; 49). Neben einem uneingeschränkten Würdeschutz ab der Konzeption wird die Auffassung vertreten, der Würdeschutz des vorgeburtlichen Lebens steige mit seiner Fortentwicklung graduell an. Diesem Verständnis zufolge ist der frühe extrakorporale Embryo als menschliches Leben („human life“), aber noch nicht als Mensch im eigentlichen Sinn („human being“) anzusehen (3, S. 37 ff.; 8, S. 52 f.; 36, S. 169 ff.).

Auch weltanschaulich-religiös weichen die Deutungen des pränidativen Embryos voneinander ab. Im Rahmen des jüdisch-christlichen Menschenbilds ist kein einhelliges Verständnis anzutreffen. Den Standpunkt eines absoluten Embryonenschutzes hat sich besonders die römisch-katholische Kirche zu Eigen gemacht (34; 38). Daneben finden sich religiöse Ansichten, die dem pränidativen Embryo noch nicht den Status des vollen Menschseins zusprechen (36, S. 150 ff.; 63).

(4) Der Staat hat die Grund- und Menschenrechte zu achten und zu schützen. An dem **ethischen, religiösen und weltanschaulichen Pluralismus**, der in unserer Gesellschaft zur Frage des Status des Embryos herrscht, kann der Gesetzgeber allerdings nicht vorbeigehen. Zu einer Frage, die die persönliche Religiosität oder Weltanschauung und die individuelle moralische Überzeugung der Bürger betrifft, sollte die Rechtspolitik einseitige Festlegungen vermeiden (8, S. 47 ff.; 35, S. 159 ff.). Schon jetzt schreibt der Staat seinen Bürgern keinen uneingeschränkten Embryonenschutz vor (Spirale, „Pille danach“, Schwangerschaftsabbruch). Deshalb sollte der Staat auch in Bezug auf die PID die Pluralität der Auffassungen beachten und die Gewissensfreiheit und -verantwortung, die Persönlichkeitsrechte und das Selbstbestimmungsrecht von Paaren respektieren. Vor diesem Hintergrund sollte den Paaren zur PID ein Entscheidungsspielraum offengehalten werden, den sie, gestützt auf medizinische Information, Aufklärung und umfassende, kompetente Beratung, in eigener Verantwortung gewissenhaft nutzen können.

(5) Gegen die PID wird der Einwand erhoben, das Verfahren impliziere eine **Diskriminierung Behinderter**. Dieser Einwand ist ernst zu nehmen. Er müsste dann allerdings erst recht gegen die PND mit nachfolgendem Schwangerschaftsabbruch erhoben werden. Die PND ist aufgrund der Konfliktsituation der Mutter rechtlich und ethisch zulässig. Zu betonen ist überdies, dass eine PID keine „Garantie“ für ein gesundes Kind bietet. Das Basisrisiko, das bei jeder Schwangerschaft vorhanden ist, bleibt auch nach einer PID bestehen. Das Bemühen von Eltern, eine schwere genetisch bedingte Erkrankung, die ihren ihnen nicht zumutbaren Konflikt begründet, präventiv abzuwenden, richtet sich nicht gegen die Würde, Anerkennung oder Selbstachtung von Menschen, die behindert geboren wurden oder die sich im Lauf ihres Lebens eine Behinderung zuziehen. Dies ergibt sich auch aus der Aufarbeitung der langjährigen Erfahrungen mit der PND (18; 31; 37, S. 202; 55).

(6) Gesonderter Reflexion bedarf es, ob eine PID im Einzelfall zulässig sein sollte, wenn die erblich bedingte Krankheit nicht schon bald nach der Geburt, sondern **erst in späteren Lebensjahren** aufzutreten droht (spät manifestierende Krankheiten). Rechts- und medizinethisch kann es nicht überzeugen, hierzu ein pauschales Verbot auszusprechen. Denn ein solches Verbot würde den Eltern und dem später heranwachsenden Kind geradezu eine Pflicht zum Nichtwissen auferlegen. Die persönliche Konflikt- und Belastungssituation der Eltern würde nicht ernst genommen und der Schweregrad von Krankheiten sowie die Wahrscheinlichkeit ihres Ausbruchs blieben unbeachtet. Aufgrund der Dynamik biologischer Prozesse wäre es schon allein medizinisch unhaltbar, einen starren Stichtag festzulegen, von dem ab Krankheiten als „spät manifestierend“ gelten (37, S. 204 f.). Stattdessen ist hierzu für Ärzte und Patienten das Gebot der Einzelfallverantwortung und -abwägung in den Vordergrund zu rücken.

(7) Eine Zulassung der PID bedeutet **keinen Dambruch** zulasten des vorgeburtlichen Lebensschutzes. Dieser Befürchtung ist entgegenzuhalten, dass derzeit mit der Spirale und der „Pille danach“ in einem weitaus umfangreicheren Maße Embryonen an der weiteren Entwicklung gehindert werden. Sodann ist darauf zu verweisen, dass zahlreiche wissenschaftliche oder medizinische Entwicklungen missbrauchbar sind. Der mögliche Missbrauch hebt den rechten Gebrauch jedoch nicht auf („abusus non tollit usum“). Bei der PID kommt hinzu, dass eine Frau hierfür das psychisch und körperlich belastende, medizinisch nicht risikofreie Verfahren der IVF auf sich nehmen muss. Daher ist nicht anzunehmen, dass das Verfahren vorschnell in Anspruch genommen wird. Im Rahmen der assistierten Reproduktion wurde in den zurückliegenden Jahren weltweit nur eine sehr geringe Zahl von PID durchgeführt (in der Größenordnung deutlich unter ca. 0,5 % der IVF-Punktionen).

Unvertretbaren Ausweitungen oder einem eventuellen Missbrauch der PID ist durch geeignete institutionelle und prozedurale Vorkehrungen entgegenzuwirken, insbesondere dadurch, dass die PID in Deutschland künftig nur in zugelassenen Zentren und dort erst nach vorausgehender Information und Aufklärung sowie nach kompetenter psychosozialer Beratung der einzelnen Patientinnen und Patienten durchgeführt werden sollte.

6. Beratung

Da es sich bei der PID um ein Verfahren handelt, welches den Embryo invasiv untersucht, bedarf es der umfassenden Information, Aufklärung und ergebnisoffene Beratung, bevor eine Einwilligung im Sinne eines informed consent erklärt werden kann. Nur ein gut informiertes Paar kann eine autonome Entscheidung treffen.

Vor der Durchführung sind auch Alternativen insbesondere im Rahmen der Beratung mit einzubeziehen:

- Verzicht auf (weitere) Kinder
- Möglichkeiten der Adoption
- Im Falle einer Schwangerschaft die Möglichkeit der pränatalen Diagnostik der infrage kommenden genetischen Erkrankung.

Zusätzlich muss beraten werden zu:

- den einzelnen Schritten der Durchführung der Methode
- Vor- und Nachteilen der Methode
- diagnostischen Grenzen der Methode
- potentiellen Sicherheitsrisiken der assistierten Reproduktion für das ungeborene Kind
- möglichen sonstigen Erkrankungen des Kindes, die durch PID nicht entdeckt werden
- Kosten der Methode

Im Rahmen der Beratung müssen Humangenetiker sowie Ärztinnen und Ärzte, die Auskünfte zur Ausprägung des Krankheitsgrades der betreffenden Erkrankung und zur Therapie machen können (insbesondere Pädiater), hinzugezogen werden. Ebenso sind die ethischen Aspekte zu beachten.

Zusätzlich muss eine psychosoziale Beratung angeboten werden. Die Notwendigkeit einer solchen Beratung wurde in jüngsten Gesetzen wie z. B. dem Änderungsgesetz zum Schwangerschaftskonfliktgesetz sowie dem Gendiagnostikgesetz aufgegriffen.

Weiterhin sind die einschlägigen Regelungen des Gendiagnostikgesetzes und der zu schaffenden (Muster-)Richtlinie zur Durchführung der PID der Bundesärztekammer zu beachten (14). Auf die Empfehlungen der amerikanischen Gesellschaft für Reproduktionsmedizin (ASRM) hinsichtlich der Beratungsaspekte bei PID sei verwiesen (2).

7. Rechtliche Aspekte

Ausdrückliche rechtliche Regelungen zur PID finden sich bislang weder im ESchG noch im GenDG. Für die rechtliche Beurteilung der PID müssen die einzelnen Teilschritte des Geschehens analysiert werden.

Nach *Erzeugung von Embryonen* (1) im Sinne von § 8 Abs. 1 ESchG – als Embryo gilt auch schon die befruchtete, entwicklungsfähige menschliche Eizelle vom Zeitpunkt der Kernverschmelzung an – werden aus ihnen die eigentlichen *Untersuchungsmaterialien gewonnen* (2) und durch die entsprechenden humangenetischen Methoden *untersucht* (3), um schließlich je nach Ergebnis die Embryonen zu *transferieren* oder sie *nicht zu übertragen* (4). Zu allen Teilschritten ist die rechtliche Diskussion kontrovers. Dies gilt auch für die Ebene etwaiger *Rechtfertigungsgründe* (5) sowie für die *verfassungsrechtlich möglichen gesetzgeberischen Optionen* (6).

(1) (a) Umstritten ist zunächst, ob das **Verbot** verletzt wird, **eine Eizelle zu einem anderen Zweck künstlich zu befruchten, als eine Schwangerschaft der Frau herbeizuführen, von der die Eizelle stammt** (§ 1 Abs. 1 Nr. 2 ESchG). Befürworter der PID heben maßgeblich auf das Ziel ab, das auf die Herbeiführung einer Schwangerschaft der genetischen Mutter gerichtet ist, Kritiker auf die zunächst vorgesehene Untersuchung des Embryos, von deren Ergebnis das weitere Vorgehen abhängt (10; 25; 60). Nach Ansicht des BGH verlangt § 1 Abs. 1 Nr. 2 ESchG (als Voraussetzung der Straflosigkeit), dass die Herbeiführung der Schwangerschaft „jedenfalls handlungsleitend bzw. bewusstseinsdominant sein muss“ (5). Dem stehe die Absicht, pluripotente Zellen auf schwerwiegende genetische Belastungen hin zu untersuchen, nicht entgegen.

(b) Probleme wirft sodann das **Verbot** auf, **mehr Eizellen einer Frau zu befruchten, als ihr innerhalb eines Zyklus übertragen werden sollen** (§ 1 Abs. 1 Nr. 5 ESchG). Welche Möglichkeiten § 1 Abs. 1 Nr. 5 ESchG eröffnet, ist schon für die IVF-Routine umstritten (25). Bei vorgesehener PID stellt sich die Frage, inwieweit die sog. „Dreierregel“ wegen der zu erwartenden Zahl nicht zum Transfer geeigneter Embryonen modifiziert werden sollte. Denn Ziel muss es sein, einen oder zwei übertragbare Embryonen zur Verfügung zu haben. Der BGH hatte hierzu in seinem Urteil vom 6. Juli 2010 keine Stellung zu nehmen.

(2) Die **Zellgewinnung für die PID** darf nach geltendem Recht nicht im Stadium der Totipotenz (≤ 8 Zellen) geschehen, da dies nach § 6 Abs. 1 ESchG in Verbindung mit § 8 ESchG unzulässig ist. Erfolgt die Zellgewinnung in einem späteren Entwicklungsstadium des Embryos, kommt Strafbarkeit nach § 2 Abs. 1 ESchG in der Tatbestandsalternative der *Verwendung eines Embryos zu einem nicht seiner Erhaltung dienenden Zweck* in Betracht. Im juristischen Schrifttum ist die Frage, ob der Vorgang der Gewinnung des Untersuchungsmaterials durch Abspalten von Zellen als *Verwendung* verstanden werden könne, kontrovers diskutiert worden (10; 50; 52; 53). Wie das Absichts-Kriterium in § 1 Abs. 1 Nr. 2 ESchG ist auch das *Zweckkriterium* in § 2 Abs. 1 ESchG lebhaft umstritten. Wer mehr auf den einzelnen untersuchten Embryo abhebt, wird den „Erhaltungszweck“ (eher) verneinen, wer das Ziel einer Schwangerschaft mit einem für tauglich erachteten Embryo in den Vordergrund rückt, wird ihn (eher) bejahen (21; 25; 52; 56).

Wenn für die PID Trophoblast-Zellen abgespalten werden, könnte man rechtlich sogar daran zweifeln, ob dies überhaupt noch als *Verwendung eines Embryos* verstanden werden kann, da die Trophoblastzellen sich später zum (embryonalen) Teil der Plazenta entwickeln (48). Der BGH kommt in einer am Gesetzeszweck orientierten wertenden Gesamtbetrachtung zu dem Ergebnis, es könne „nicht angenommen werden, dass die

den Embryo selbst unberührt lassende Entnahme von Trophoblastzellen ... als ‚missbräuchliche Verwendung‘ angesehen wird“ (5).

Schließlich wird für die Kultivierung des Embryos in vitro bis zur Zellentnahme zwecks PID bzw. bis zur Entscheidung auf Grundlage des PID-Ergebnisses über den Transfer auch ein Verstoß gegen das Verbot der extrakorporalen Weiterentwicklung eines Embryos zu einem anderen Zweck als dem der Herbeiführung einer Schwangerschaft (§ 2 Abs. 2 ESchG) diskutiert (10; 52). Gegen die Anwendbarkeit dieses Straftatbestandes auf PID-Fälle spricht insbesondere, dass der Gesetzgeber hier einen anderen Sachverhalt (Verbot der Ektogenese, d. h. die extrakorporale Weiterentwicklung eines Embryos bis zur Lebensfähigkeit) im Auge hatte (23).

(3) Die **eigentliche genetische Untersuchung** erfolgt nicht am Embryo selbst, sondern an den diesem vorher entnommenen Zellen. Das ESchG ist insoweit nicht tangiert (10; 52; 53; 60).

(4) Nach überwiegender Auffassung im juristischen Schrifttum kann auch das **„Nicht-Übertragen“ untersuchter Embryonen** im Gefolge eines positiven Befundes und deren **„Nicht-weiter-Kultivieren“** nicht als „zweckwidrige Verwendung“ im Sinne von § 2 I ESchG verstanden werden (52; 53). Für den BGH ist es entscheidend, dass es dem Arzt weder möglich noch zumutbar ist, „Embryonen gegen den Willen seiner Patientinnen zu übertragen und sich dadurch nach § 4 I Nr. 2 ESchG und § 223 StGB strafbar zu machen“ (5).

(5) Soweit einer der genannten Straftatbestände erfüllt wäre, bliebe zu erörtern, ob der Rechtsgedanke der (embryopathisch veranlassten) medizinischen Indikation zum Schwangerschaftsabbruch (§ 218 a Abs. 2 StGB) als **Rechtfertigungsgrund** für eine PID herangezogen werden könnte (10; 50; 53). Für den BGH kam es hierauf auf der Basis der von ihm gefundenen „Tatbestands-Lösung“ nicht mehr an.

(6) Auch im **Verfassungsrecht** wird die Zulässigkeit der PID kontrovers diskutiert. Dabei spielt die Frage der Grundrechtsträgerschaft des in-vitro-Embryos eine zentrale Rolle. Das Bundesverfassungsgericht hat sich dazu nicht explizit geäußert; die entsprechenden Formulierungen in den Entscheidungen zum Schwangerschaftsabbruch (15; 16) lassen die Frage nach dem Status des pränidativen Embryos schon für den Fall natürlicher Zeugung unbeantwortet. Erstreckt man den Grundrechtsschutz (Art. 1 Abs. 1 GG – Schutz der Menschenwürde, konkretisiert durch Art. 2 Abs. 2 GG – Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit) auch auf in-vitro-Embryonen, muss dessen Gewichtung im Verhältnis zu Grundrechten der betroffenen Paare bestimmt werden (44). Mit zahlreichen Stimmen in der juristischen Fachliteratur ist unter der Annahme eines mit der Befruchtung einsetzenden und entwicklungsabhängig zunehmenden Schutzanspruchs des Embryos (20) das Recht der Eltern auf Durchführung einer PID als vorrangig zu erachten, wenn dafür triftige Gründe sprechen. Solche sind z.B. im Mehrheitsvotum des Nationalen Ethikrats klar definiert worden (46). Teilweise wird sogar angenommen, ein vollständiges Verbot der PID verstoße gegen Grundrechte der Eltern (30; 60).

Bemerkenswerterweise hat denn auch der BGH in seinem Urteil keine Überlegungen etwa in Richtung auf ein verfassungsrechtliches Pönalisierungsgebot, das als Auslegungsmaxime in Erwägung hätte gezogen werden können, für angebracht befunden. **Im Ergebnis liegt nach überwiegend vertretener Auffassung ein Indikationsmodell für die PID innerhalb des verfassungsrechtlichen Handlungsspielraums des Gesetzgebers** (9; 27; 43; 46; 51; 59; 60).

Rechtspolitischer Handlungsbedarf

- a) In der Politik konkurrieren derzeit Überlegungen in Richtung auf ein völliges Verbot der PID mit Konzepten der **Zulassung im Rahmen eines engen, beratungsgestützten Indikationsmodells**. Letzteres ist vorzugswürdig. Die Indikationen sollten *typisierend* formuliert werden (hohes Risiko einer – von den Eltern als nicht zu bewältigende Belastung empfundene – schweren erblichen Krankheit oder mit dem Erreichen extrauteriner Lebensfähigkeit nicht vereinbarer genetischer Defekt). Eine Krankheitsliste ist abzulehnen.
- b) Bei einer Entscheidung für eine begrenzte Zulässigkeit in dem skizzierten Rahmen besteht Bedarf für **Regelungen zur prozeduralen Absicherung** der Entscheidung zur PID im Einzelfall. Eine bei den Landesärztekammern angesiedelte PID-Kommission kann prüfen, ob die jeweils geplante PID den rechtlichen und standesrechtlichen Vorgaben entspricht. Die Vertraulichkeit der Arzt-Patient-Beziehung ist hierbei zu wahren.
- c) Eine **Orientierung am GenDG empfiehlt sich nicht**, soweit es um die Frage der Untersuchung auf sog. *spät manifestierende Erkrankungen* geht.
- d) Auch im Hinblick auf die PID sollte § 1 Abs. 1 Nr. 5 ESchG dahingehend abgeändert werden, dass dem Arzt aufgegeben wird, die **Zahl der zu befruchtenden Eizellen abwägend so festzulegen**, dass das Risiko des Entstehens überzähliger Embryonen geringer ist als das Risiko, keine ausreichende Anzahl transfergeeigneter Embryonen zur Verfügung zu haben. Die Festlegung einer bestimmten Höchstzahl empfiehlt sich nicht.
- e) Rechtspolitischer Handlungsbedarf besteht weiterhin für Folgeregelungen zur **Qualitätssicherung** und zum Leistungsrecht der *Krankenversicherung*. Die Geltung des *Weigerungsrechts* (vgl. § 10 ESchG) auch für die Mitwirkung an einer PID ist selbstverständlich.
- f) Die PID betrifft nur einen geringen Teil der reproduktionsmedizinischen Behandlungen. Dieses Memorandum beschränkt sich aus Gründen der rechtspolitischen Aktualität auf sie. Eine umfassende Regelung des Bereichs der medizinisch unterstützten Fortpflanzung in einem **Fortpflanzungsmedizingesetz** bleibt notwendig.

8. Verfahrens- und Qualitätssicherung

Der **Gesetzgeber** ist gefordert, einen Rechtsrahmen für die Durchführung der PID zu setzen.

Die **Bundesärztekammer** wird in einer „(Muster-)Richtlinie zur Durchführung der Präimplantationsdiagnostik“ Regelungen zum Indikationsspektrum, zur personellen und apparativen Ausstattung, zur medizinischen und psychosozialen Beratung sowie zur Anzahl der durchführenden Zentren treffen.

Bei den **Landesärztekammern** sind auf Grundlage der „(Muster-)Richtlinie zur Durchführung der Präimplantationsdiagnostik“ interdisziplinär und mit Behinderten- / Patientenvertretern zu besetzende Kommissionen (insbesondere Gynäkologie, Humangenetik, Innere Medizin, Neurologie, Pädiatrie, Rechtswissenschaft, Ethik) einzusetzen in Analogie zu den im Transplantationsgesetz vorgesehenen Lebendspendekommissionen, die die Qualitätssicherung übernehmen. Zur Qualitätssicherung gehört ebenfalls die langfristige Nachverfolgung der Gesundheit und der weiteren Entwicklung der nach PID geborenen Kinder. Die Kommissionen sind behandlungsunabhängig besetzt.

Der zuständigen Kommission sind die einzelnen Behandlungsfälle in anonymisierter Form vorab zur Beurteilung vorzulegen.

Die bei den einzelnen Kommissionen der Landesärztekammern erhobenen Daten zur Qualitätssicherung sind in einem zentralen Register in anonymisierter Form zusammenzuführen.

Für eine **weitere Erfassung** der Daten bietet sich das PGD-Konsortium der European Society of Human Reproduction und Embryology (ESHRE) an, wodurch die Daten einem internationalen Vergleich zugänglich würden.

9. Zusammenfassung

Auf der Basis des Urteils des Bundesgerichtshofes 2010 sowie einer Aktualisierung der Überlegungen, die die Bundesärztekammer bereits im Jahre 2000 im „Diskussionsentwurf zu einer Richtlinien zur Präimplantationsdiagnostik“ getroffen hat, lässt sich folgendes zusammenfassen:

- Die **Methode** der Präimplantationsdiagnostik (PID) ist seit 20 Jahren außerhalb Deutschlands **etabliert**. Internationale Daten (ESHRE) liegen für einen Beobachtungszeitraum von insgesamt 11 Jahren vor. Für die PID im engeren Sinne wurden Daten von über 10.000 Behandlungszyklen dokumentiert. Nach PID kam es zu einer Schwangerschaftsrate von 26 % pro Embryotransfer, was weitgehend der normalen Schwangerschaftsrate nach IVF entspricht. Falsch negative Diagnosen wurden im Berichtszeitraum in 28 Fällen mitgeteilt, was einer Häufigkeit von 0,3-1,7 % je nach Indikation bezogen auf den implantierten Embryo entspricht. Die Rate an kongenitalen Fehlbildungen ist nach PID nicht erhöht. Mit Bezug auf die internationalen Erfahrungen ist in Deutschland von einem Bedarf der PID bei etwa 200 betroffenen Paaren pro Jahr auszugehen. Das Präimplantations-Screening ist absehbar keine Methode zur Effizienzsteigerung der assistierten Reproduktion. Die Polkörperdiagnostik kann nicht als eine medizinisch gleichwertige Alternative zur PID angesehen werden. Die PID wird im Ausland durchschnittlich an 7 Embryonen durchgeführt.
- Eine **Eingrenzung der Indikationsstellung** ist erforderlich. Die PID soll nur für Erkrankungen durchgeführt werden, für die bei einem Paar ein hohes genetisches Risiko bekannt ist. Keine Indikation für PID sind Geschlechtsbestimmung ohne Krankheitsbezug, höheres Alter der Eltern sowie reproduktionsmedizinische Maßnahmen im Allgemeinen.
- Die **ethische Abwägung** spricht für eine Zulassung der PID in bestimmten Grenzen und unter kontrollierten Voraussetzungen. Unter Gesichtspunkten der Zumutbarkeit für die Frau und des Entwicklungsstandes des vorgeburtlichen Lebens ist die in vitro-Befruchtung „auf Probe“ (PID) in bestimmten Fällen ethisch weniger problematisch als eine „Schwangerschaft auf Probe“ (PND) mit nachfolgendem Schwangerschaftsabbruch. Gegen die Befürchtung eines Dammbrochs spricht schon allein die internationale Erfahrung. Aus ethischer Sicht fallen die Persönlichkeitsrechte und das Selbstbestimmungsrecht der Frau bzw. des Paares, ihre Gewissensfreiheit sowie ihre Gewissensverantwortung – auch mit Blick auf das erhoffte Kind – ins Gewicht.
- Um die Patienten-Autonomie zu unterstützen und eine authentische, verantwortungsbewusste Entscheidung zu ermöglichen, bedarf es umfassender Information und Aufklärung sowie kompetenter **Beratung**.

- In rechtlicher Hinsicht ergeben sich aus dem Urteil des BGH vom Juli 2010 gewisse Handlungsspielräume jedenfalls dann, wenn Trophoblastzellen entnommen und zur Untersuchung verwendet werden. Medizinisch ist von wesentlicher Bedeutung, dass neben Trophoblasten auch Blastomere nach dem 8-Zell-Stadium aus nicht-totipotenten Zellen bestehen. Rechtspolitisch liegt nach überwiegender Auffassung ein **Indikationsmodell** innerhalb des verfassungsrechtlichen Handlungsspielraums des Gesetzgebers. Ein solches sollte typisierend ausgestaltet sein, jedoch auf eine Auflistung bestimmter Krankheiten verzichten. Bei den notwendigen prozeduralen Absicherungen sollte die Beratung des betroffenen Paares im Mittelpunkt stehen. Die Geltung des Weigerungsrechts gem. § 10 ESchG auch für die Mitwirkung an einer PID steht außer Frage.
- Unbeschadet des Erfordernisses, die Belange der Reproduktionsmedizin in einem umfassend angelegten **Fortpflanzungsmedizinengesetz** zu regeln, sollte eine Regelung der PID Anlass geben, den vielfach kritisierten **§ 1 Abs. 1 Nr. 5 ESchG** dahingehend **abzuändern**, dass dem Arzt aufgegeben wird, die Zahl der zu befruchtenden Eizellen so festzulegen, dass das Risiko des Entstehens überzähliger Embryonen geringer ist als das Risiko, keine ausreichende Anzahl transfergeeigneter Embryonen zur Verfügung zu haben.
- Eine **(Muster-)Richtlinie** zur Durchführung der Präimplantationsdiagnostik ist von der Bundesärztekammer zu erarbeiten, insbesondere zum Indikationsspektrum der PID, zur personellen und apparativen Ausstattung, zur medizinischen und psychosozialen Beratung sowie zur Festlegung der danach erforderlichen Zahl durchführender Zentren.
- Bei den **Landesärztekammern** sind behandlungsunabhängige **PID-Kommissionen** einzurichten, die die Qualitätssicherung der PID gewährleisten. Der zuständigen Kommission sind die einzelnen Behandlungsfälle in anonymisierter Form vorab zur Beurteilung vorzulegen. Die bei den einzelnen Kommissionen der Landesärztekammern erhobenen Daten zur Qualitätssicherung sind in einem **zentralen Register** in anonymisierter Form zusammenzuführen.

10. Literatur

1. Ach, Johann S.; Schöne-Seifert, Bettina; Siep, Ludwig (2006): Totipotenz und Potentialität. Zum moralischen Status von Embryonen bei unterschiedlichen Varianten der Gewinnung humaner embryonaler Stammzellen. Gutachten für das Kompetenznetzwerk Stammzellforschung NRW. In: Jahrbuch für Wissenschaft und Ethik, Bd. 11. Berlin/New York, 261-321
2. ASRM (2007): Preimplantation genetic testing: A practice committee opinion. Fertil Steril., 88: 1497-1504
3. Beckmann, J.P. (2009), Ethische Herausforderungen der modernen Medizin. Freiburg/München
4. BGH (Bundesgerichtshof) (2010): Urteil vom 6.7.2010 – StR 386/09, Mitteilung der Pressestelle 137/2010
5. BGH, Urteil vom 6.7.2010 – StR 386/09 NJW 63: 2672-2676
6. Birnbacher, D. (2006): Wie überzeugend ist das Potentialitätsargument? In: Jahrbuch für Wissenschaft und Ethik, Bd. 11. Berlin/New York, 327-335
7. Bioethik-Kommission des Landes Rheinland-Pfalz (1999). Justizministerium des Landes Rheinland-Pfalz. Caesar P, (Hrsg): Thesen zu den menschlichen, rechtlichen und ethischen Problemstellungen. Mainz
8. Bioethik-Kommission des Landes Rheinland-Pfalz (2005). Ministerium der Justiz Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Fortpflanzungsmedizin und Embryonenschutz. Mainz
9. Böcher, U.P. (2004): Präimplantationsdiagnostik und Embryonenschutz, Göttingen
10. Böckenförde-Wunderlich B., (2002), Präimplantationsdiagnostik als Rechtsproblem – Ärztliches Standesrecht, Embryonenschutzgesetz, Verfassung, Tübingen
11. Buchholz T, Klehr-Martinelli M, Seifert B, Bals-Pratsch M. (2009): Polar Body Analysis – Current Clinical Practice and New developments for preimplantation genetic screening and diagnosis. J. Reproduktionsmed. Endokrinol.: 6 (1): 32-34
12. Bundesärztekammer (2000): Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik. Dtsch. Ärztebl. 97:B461-B464
13. Bundesärztekammer (2001): Ergänzende Stellungnahme des WBR zum Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik, 15.12.2001 verabschiedet, - nicht publiziert
14. Bundesärztekammer (2006): (Muster-) Richtlinie zur Durchführung der Assistierte Reproduktion -Novelle 2006. Dtsch. Ärztebl. 103: B 1188-1199
15. Bundesverfassungsgericht (1975): Urteil vom 25.2.1975 (1 BvF 1,2,3,4,5,6/74) zum Schwangerschaftsabbruch. BVerfGE 39, 1-95
16. Bundesverfassungsgericht (1993): Urteil vom 28.5.1993 (2BvF 2/90 und 4,5/92). BVerfGE 88, 203-366
17. Checa MA, Alonso-Coello P, Solà I, et al (2009): IVF/ICSI with or without preimplantation genetic screening for aneuploidy in couples without genetic disorders: a systematic review and meta-analysis. J Assist Reprod Genet; 26 (5): 273-283
18. Daele, W.v.d. (2005): Empirische Befunde zu den gesellschaftlichen Folgen der Pränataldiagnostik: Vorgeburtliche Selektion und Auswirkungen auf die Lage behinderter Menschen. In: Gethmann-Siefert, A., Huster, S. (Hrsg), Recht und Ethik in der Präimplantationsdiagnostik. Europäische Akademie Graue Reihe Nr. 38. Bad Neuenahr-Ahrweiler, 206-254
19. Diedrich K, Ratzel R, Griesinger G, Zuehlke C, Kentenich H, Hepp H, Gillessen-Kaesbach G (2010): Die Präimplantationsdiagnostik in Deutschland nach dem Urteil des Bundesgerichtshofes, Frauenarzt, 51, (9), 832-841
20. Dreier, H. (2002): Stufungen des vorgeburtlichen Lebensschutzes, Zeitschrift für Rechtspolitik (ZRP) 35: 377-383
21. Einbecker Empfehlungen der DGMR zu Rechtsfragen der Präimplantationsdiagnostik (2005), Medizinrecht 23: 117-118
22. Gaudray P (2010): Preimplantation diagnosis in France. Vortrag bei der Anhörung des Deutschen Ethikrat, Berlin vom 16.12.2010
23. Gesetzesbegründung zum Embryonenschutzgesetz, Bundestags-Drucksache. 11/5460 v. 25.10.1989

24. Gianaroli L (2010): Current technical and medical developments in embryo testing and the possible impact on the extent of the application. Vortrag bei der Anhörung des Deutschen Ethikrats, Berlin, 16.12.2010
25. Günther H-L, Taupitz J, Kaiser P (2008): Embryonenschutzgesetz, Stuttgart
26. Harper JC, Coonen E, De Rycke M et al. (2010): ESHRE PGD Consortium data collection X: cycles from January to December 2007 with pregnancy follow-up to October 2008. *Human Reprod* 25: 2685-2707
27. Henking, T, (2010): Wertungswidersprüche zwischen Embryonenschutzgesetz und den Regelungen des Schwangerschaftsabbruchs?, Baden-Baden
28. Hepp H (2000): Präimplantationsdiagnostik – medizinische, ethische und rechtliche Aspekte. *Dtsch. Ärztebl.* 97, A-1213-1221
29. HFEA (2010): Annual Report 2008
30. Hufen, F. (2010): Individuelle Rechte und die Zulassung der Präimplantationsdiagnostik. In: Gethmann, C.F., Huster, S. (Hrsg), *Recht und Ethik in der Präimplantationsdiagnostik*. München, 129-153
31. Hufen, F. (2010): Pränatales Leben und Behindertendiskriminierung. In: Kopetzki, Chr. u.a. (Hrsg), *Körper-Codes: moderne Medizin, individuelle Handlungsfreiheiten und die Grundrechte*. Wien, 33-46
32. Knoepffler, N. (2004): *Menschenwürde in der Bioethik*. Heidelberg
33. Knoepffler, N. (2007): Der moralische Status des frühen Embryos. In: Diedrich, K., Hepp, H., Otte, S. von (Hrsg), *Reproduktionsmedizin in Klinik und Forschung: Der Status des Embryos*. *Nova Acta Leopoldina NF Bd. 96 Nr. 354*. Halle, 177-188
34. Kongregation für die Glaubenslehre (2008): *Instruktion Dignitas Personae über einige Fragen der Bioethik*. *Verlautbarungen des Apostolischen Stuhls Nr. 183*. Bonn
35. Kreß, H. (2007): Präimplantationsdiagnostik. Ethische, soziale und rechtliche Aspekte. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 50: 157-167
36. Kreß, H. (2009): *Medizinische Ethik. Gesundheitsschutz, Selbstbestimmungsrechte, heutige Wertkonflikte*. 2. erweiterte Aufl., Stuttgart
37. Kreß, H. (2010): Präimplantationsdiagnostik und Fortpflanzungsmedizin angesichts des ethischen Pluralismus. *Rechtspolitische Gesichtspunkte nach dem Urteil des BGH*. *Zeitschrift für Rechtspolitik* 43: 201-205
38. Lehmann, K. (2005): Bioethik und Menschenrechte. In: Bräcklein, S., Meyer, J., Scherf, H. (Hrsg), *Politisches Denken ist. Festschrift für Margot von Renesse*. Frankfurt/M., 65-82
39. Liebaers I, Desmyttere S, Verpost W, et al. (2010): Report on consecutive series of 591 children born after blastomere biopsy for PGD. *Human Reprod* 25: 275-282
40. Loewenich, V.v. (2008): Präimplantations-Diagnostik. In: Gahl, K. u.a. (Hrsg), *Gegenseitigkeit. Grundfragen medizinischer Ethik*. Würzburg, 405-413
41. Maio, G. (Hrsg) (2007): *Der Status des extrakorporalen Embryos*. Stuttgart-Bad Cannstatt
42. Mastenbroek S, Scriven P, Ewisk M et al. (2008): What next for preimplantation genetic screening? More randomized controlled trials needed? *Human Reprod* 23, 2626-2628
43. Merkel, R (2002): Grundrechte für frühe Embryonen? Normative Grundlagen der Präimplantationsdiagnostik und der Forschung an embryonalen Stammzellen. In: Bockenheimer-Lucius, G (Hrsg.): *Forschung an embryonalen Stammzellen*, Köln, 41-61
44. Middel, A (2006): *Verfassungsrechtliche Fragen der Präimplantationsdiagnostik und des therapeutischen Klonens*, Baden-Baden
45. Montag M, Köster M, van der Ven K, van der Ven H, et al. (2010): Polkörperdiagnostik. Moderner Mythos oder überzeugende Hilfe bei IVF und ICSI? *Gynäkologische Endokrinologie* 8: 135-140
46. Nationaler Ethikrat (2003): *Genetische Diagnostik vor und während der Schwangerschaft*, Berlin
47. Neidert R. (2007): „Entwicklungsfähigkeit“ als Schutzkriterium und Begrenzung des Embryonenschutzgesetzes. *Medizinrecht* 25: 279-286
48. Oduncu, F (2004): *Stammzellen – therapeutisches Klonieren*, in: *Springer-Lexikon Medizin*, Berlin, 2021-2027

49. Rager, G. (Hrsg) (1997): Beginn, Personalität und Würde des Menschen, Freiburg/München
50. Renzikowski, J (2001): Die strafrechtliche Beurteilung der Präimplantationsdiagnostik, NJW 54: 2753-2758
51. Riedel, U. (2008): Notwendigkeit eines Fortpflanzungsmedizingesetzes (FMG) aus rechtlicher Sicht. In: Diedrich, K. u.a., Reproduktionsmedizin im internationalen Vergleich. Wissenschaftlicher Sachstand, medizinische Versorgung und gesetzlicher Regelungsbedarf. Gutachten im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung. Berlin, 88-111
52. Schreiber, H-L (2000): Von richtigen Voraussetzungen ausgehen, Dtsch. Ärztebl. 97: C-874 f.
53. Schroth U (2010): Stammzellforschung und Präimplantationsdiagnostik aus juristischer und ethischer Sicht, in: Roxin/Schroth (Hrsg.), Handbuch des Medizinstrafrechts, 4. Aufl., 530-568
54. Simpson JL (2010): Children born after preimplantation genetic diagnosis show no increase in congenital anomalies. HumanReprod 25; 1: 6-8
55. Spranger, T.M. (2010): Die PID und das Verbot der Behindertendiskriminierung. In: Gethmann, C.F., Huster, S. (Hrsg), Recht und Ethik in der Präimplantationsdiagnostik. München, 155-173
56. Ulsenheimer K (2008): Arztstrafrecht in der Praxis, 4. Aufl., Heidelberg
57. Vanneste E, Voet T, Melotte C, et al (2009): What next for preimplantation genetic screening? High mitotic chromosome instability rate provides the biological basis for the low success rate. HumanReprod 24; 11: 2679-2682
58. Verpoest W, Haentjens P, De Rycke M, et al (2009): Cumulative reproductive outcome after preimplantation genetic diagnosis: a report on 1498 couples. HumanReprod 24; 11: 2951-2959
59. Waldner A. (2005): Erforderlichkeit und verfassungsrechtlicher Maßstab einer einfachgesetzlichen Regelung der Präimplantationsdiagnostik, Baden-Baden
60. Weschka; M (2010): Präimplantationsdiagnostik, Stammzellforschung und therapeutisches Klonen: Status und Schutz des menschlichen Embryos vor den Herausforderungen der modernen Biomedizin, Berlin
61. Wilton L, Thornhill A, Traeger-Synodino J et al. (2009): The causes of misdiagnosis and adverse outcomes in PGD. Hum Reprod: 24; 1221-1228
62. Woopen, C. (1999): Präimplantationsdiagnostik und selektiver Schwangerschaftsabbruch. Zur Analogie von Embryonenselektion in vitro und Schwangerschaftsabbruch nach Pränataldiagnostik im Rahmen der medizinischen Indikation des § 218a Abs.2 StGB aus ethischer Perspektive. Zeitschrift für Medizinische Ethik 45: 233-244
63. Zivotofsky, A.Z., Jotkowitz, A. (2009): A Jewish Response to the Vatican's New Bioethical Guidelines. The American Journal of Bioethics 9: 26-30

11. Mitglieder der Arbeitsgruppe des Wissenschaftlichen Beirats „Memorandum zur Präimplantationsdiagnostik“

Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. K. Diedrich	Direktor der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Universität Lübeck
Prof. Dr. med. M. Sc .G. Griesinger	Oberarzt des Kinderwunschzentrums der Universität Lübeck
Prof. (em.) Dr. med. H. Hepp (federführend)	ehem. Direktor der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe des Klinikums Großhadern der Ludwig-Maximilians-Universität München
Dr. med. U. Hilland	1. Vorsitzender des Bundesverbandes Reproduktionsmedizinischer Zentren Deutschlands (BRZ), Ärztlicher Leiter des Fertility Center Münsterland, Bocholt
Prof. Dr. med. H. Kentenich	Chefarzt der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe an den DRK Kliniken Berlin-Westend
PD Dr. iur. H.-G. Koch	Referatsleiter am Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht, Freiburg
Prof. Dr. theol. H. Kreß	Abteilung für Sozialethik der Evangelisch-Theologischen Fakultät, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Dr. med. F. U. Montgomery	Präsident der Ärztekammer Hamburg, Vizepräsident der Bundesärztekammer, Vorsitzender des Marburger Bundes in Hamburg
Prof. (em.) Dr. med. Dr. h. c. E. Nieschlag	ehem. Direktor des Instituts für Reproduktionsmedizin und Andrologie am Universitätsklinikum Münster
Prof. Dr. med. J. Schulze	Präsident der Sächsischen Landesärztekammer, Mitglied des Vorstandes der Bundesärztekammer
Prof. (em.) Dr. med. Dr. h. c. P. C. Scriba	Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesärztekammer, em. Direktor der Medizinischen Klinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München
Prof. Dr. med. Dr. phil. U. Wiesing	Vorsitzender der Zentralen Ethikkommission bei der Bundesärztekammer, Direktor des Instituts für Ethik und Geschichte der Medizin der Eberhard Karls Universität Tübingen

Geschäftsführung und Korrespondenz

Dezernat VI – Wissenschaft und Forschung
Bundesärztekammer
Herbert-Lewin-Platz 1
10623 Berlin