

## **Richtlinien zur Organtransplantation gem. § 16 TPG**

Der Vorstand der Bundesärztekammer hat in seiner Sitzung vom 23. September 2005 auf Empfehlung der Ständigen Kommission Organtransplantation folgende Richtlinie beschlossen:

### **Richtlinie zur medizinischen Beurteilung von Organ Spendern und zur Konservierung von Spenderorganen gemäß § 16 Abs. 1 S.1 Nr. 4 a) und b) TPG**

Gegenstand dieser Richtlinie sind Maßnahmen zum Schutz der Organempfänger in der Transplantationsmedizin. Sie erfüllt damit die Bestimmung des „Gesetzes über die Spende, Entnahme und Übertragung von Organen (Transplantationsgesetz – TPG)“, wonach die Bundesärztekammer gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 a) Anforderungen an die im Zusammenhang mit einer Organentnahme zum Schutz der Organempfänger erforderlichen Maßnahmen einschließlich ihrer Dokumentation und gemäß Nr. 4 b) Anforderungen an die Konservierung, Aufbereitung, Aufbewahrung und Beförderung der Organe, um diese in einer zur Übertragung oder zur weiteren Aufbereitung und Aufbewahrung vor einer Übertragung geeigneten Beschaffenheit zu erhalten, entsprechend dem Stand der Erkenntnisse der medizinischen Wissenschaft festzustellen hat.

Die vorliegende Richtlinie ergänzt die in den *Richtlinien zur Organtransplantation gem. § 16 Abs. 1 S. 1 Nrn. 2 und 5 TPG* und den *Richtlinien zur Organtransplantation gem. § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 TPG* festgestellten Anforderungen und bildet zugleich die maßgebliche Grundlage für die Aufgabenwahrnehmung der Koordinierungsstelle gemäß § 6 des Vertrags nach § 11 TPG.

#### **1. Vorbemerkung**

Die Transplantation von menschlichen Organen, Geweben und Zellen ist häufig die einzig mögliche lebensrettende Maßnahme für lebensbedrohlich erkrankte Patienten. In vielen Fällen kann die Lebenserwartung, in anderen Fällen die Lebensqualität der Patienten erheblich gesteigert werden, indem funktionsunfähige Organe durch Spenderorgane ersetzt werden.

Jede Transplantation birgt neben dem grundsätzlichen immunologischen Risiko einer Abstoßung auch Risiken im Hinblick auf die potenzielle Übertragung von malignen Erkrankungen, Infektionserkrankungen, genetisch bedingten Erkrankungen oder toxischen Schädigungen. Daher ist es Aufgabe des Transplantationszentrums, jeden Patienten vor Aufnahme auf die Warteliste über Risikopotentiale aufzuklären.

Zur Beurteilung der Funktionen von Spenderorganen und möglicher individueller Risiken sind umfassende Maßnahmen notwendig, um einen optimalen Erfolg für den Organempfänger sicherzustellen.

Die vorliegenden Richtlinien ersetzen nicht bestehende Arbeits- und Qualitätsstandards von Laboren und Untersuchungseinrichtungen und andere Leitlinien sowie Grundsätze ärztlichen Handelns.

## **2. Anforderungen an die Untersuchungen des Organspenders**

Bei allen Organspendern ist die Erhebung und Dokumentation einer Anamnese (Fremdanamnese) ebenso notwendig wie die Kenntnis des körperlichen Untersuchungsbefundes. Daraus ergeben sich möglicherweise Notwendigkeiten zu umfassenderen Voruntersuchungen oder gegebenenfalls zur Kontaktaufnahme mit einem behandelnden Arzt (§ 7 Abs. 2 TPG). Die Erhebung dieser Daten dient insbesondere der Erkennung übertragbarer Infektions- sowie maligner Erkrankungen. Wegen Infektionskrankheiten werden auch Angaben zu etwaigen vorausgegangenen Aufenthalten in sog. Risikogebieten benötigt. Entsprechendes gilt für die organspezifischen Funktionsparameter. Darüber hinaus sind die in der **Anlage 1** genannten Untersuchungen notwendig. Beim Vorliegen von Verdachtsmomenten aufgrund der Anamnese sind weitergehende Blut- oder Gewebsuntersuchungen durchzuführen. Zum Schutz der Organempfänger ist eine Obduktion anzustreben. Sollten im Spenderkrankenhaus Befunde erst nach Organentnahme oder durch eine Obduktion bekannt werden, sind diese der Koordinierungsstelle und der Vermittlungsstelle unverzüglich zur Weitergabe an die Empfängerkrankenhäuser mitzuteilen.

## **3. Anforderungen an die Qualität der entnommenen Organe und die Qualifikation des explantierenden Arztes**

Der Erfolg einer Transplantation ist u. a. abhängig von der Funktionsfähigkeit entnommener Organe. Die organfunktionserhaltende Behandlung beim Spender muss intensivmedizinischen Standards entsprechen.

Hierzu gehören insbesondere ein intensivmedizinisches Monitoring der Parameter von Kreislauf und Organfunktionen sowie entsprechende Kontrollen von Laborbefunden, um gezielt auf Änderungen der Kreislauftsituation, des Wasser- und Elektrolythaushalts beziehungsweise endokrinologischer Parameter reagieren zu können.

Der Erfolg einer Transplantation erfordert auch eine angemessene chirurgische Entnahmetechnik. Organentnahmen sind von der Koordinierungsstelle zu organisieren. Alle Standards chirurgischer Maßnahmen gelten in gleichem Maße für eine Operation zur Organentnahme. In besonderen Fällen kann in Abstimmung mit der Koordinierungsstelle die Organentnahme durch das transplantierende Zentrum durchgeführt werden.

Der die Organentnahme leitende Operateur muss über die Voraussetzungen der jeweiligen Facharztanerkennung gemäß (Muster-)Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer verfügen und darüber hinaus mit den speziellen Techniken der Organentnahme, der Organperfusion und -konservierung sowie der Organtransplantation vertraut sein. Dies bedeutet in der Regel, dass der für die Explantation verantwortliche Operateur unter Anleitung solche Eingriffe

- im Bereich abdomineller Organe im Rahmen einer Mehrfach-Organentnahme in 10 Fällen  
bzw.
- im Bereich thorakaler Organe (Herz und Lungen) in jeweils 10 Fällen

durchgeführt haben soll. Die unter Anleitung durchgeführten Eingriffe müssen jeweils von dem verantwortlichen Leiter der Transplantationseinrichtung bescheinigt worden sein.

Bei der Organentnahme beobachtete anatomische Varianten und pathologische Befunde, die ein mögliches Risiko für den Empfänger darstellen und/oder die Transplantationseignung von Organen einschränken, müssen in den Begleitpapieren dokumentiert und ggf. vorab telefonisch übermittelt werden. Die endgültige Entscheidung über die Transplantation der Organe liegt beim implantierenden Arzt. Entscheidet er sich gegen eine Transplantation, hat er ohne Verzug die Vermittlungsstelle unter Angabe der Gründe zu informieren. Diese leitet gegebenenfalls ein neues Vermittlungsverfahren ein.

#### **4. Anforderungen an die Gewebetypisierung bei Empfänger und Spender sowie die lymphozytäre Kreuzprobenuntersuchung (Cross-Match)**

Die Ausführungen dieses Kapitels gelten für die Nieren-, die Pankreas- und die kombinierte Nieren- und Pankreastransplantation sowie für die Dünndarmtransplantation. Für immunisierte Empfänger von Herz- und/oder Lungentransplantaten sollte dieselbe Vorgehensweise angestrebt werden.

Die korrekte Durchführung und Dokumentation der Gewebetypisierung (Bestimmung der HLA-Merkmale), der Untersuchung auf transplantationsrelevante Antikörper (HLA-Antikörper) und der lymphozytären Kreuzprobe (Cross-Match) sind eine wichtige Voraussetzung für einen Transplantationserfolg. Jedes mit Transplantationen befasste Labor muss akkreditiert sein.<sup>1</sup>

##### **4.1. Organempfänger**

Die immunologische Evaluierung eines Patienten vor Organtransplantation umfasst die Gewebetypisierung der Merkmale der HLA-Klasse I- (HLA-A und -B) und der HLA-Klasse II- (HLA-DR) und die Untersuchung auf transplantationsrelevante Antikörper. Diese umfassen insbesondere den Nachweis einer Immunisierung gegen fremde HLA-Merkmale (HLA-Antikörper), z. B. durch Schwangerschaft, Transfusion und / oder Transplantation. Zur Erfassung nicht-akzeptabler HLA-Merkmale ist eine sorgfältige Dokumentation aktueller und zurückliegender Immunisierungsereignisse gegen fremde HLA-Merkmale im Transplantationszentrum notwendig.

##### **4.1.1. Gewebetypisierung**

Bei Organempfängern wird vor Aufnahme auf die Warteliste eine Typisierung der alloka-tionsrelevanten Genorte durchgeführt.

##### **4.1.1.1. Methoden**

Eine Gewebetypisierung für die Genorte HLA-A und HLA-B (Klasse I) erfolgt mit dem Standard-Mikrolymphozytotoxizitätstest (LCT) oder mit molekulargenetischen Methoden. Wenn eine Gewebetypisierung für HLA-C erforderlich ist, so ist diese mit molekulargene-tischen Methoden durchzuführen.

Eine Gewebetypisierung für den Genort HLA-DRB1 (Klasse II) erfolgt mit molekularge-netischen Methoden.

Wenn eine HLA-DQB1- oder eine HLA-DPB1-Gewebetypisierung erforderlich ist, so ist diese mit molekulargenetischen Methoden durchzuführen.

Weisen die Gewebetypisierungsergebnisse nach der serologischen Erstuntersuchung

---

<sup>1</sup> Derzeitige Akkreditierungsstelle ist die „European Federation for Immunogenetics (EFI)“.

an den HLA-A oder –B-Genorten jeweils nur ein Merkmal auf (V. a. Homozygotie), so ist eine ergänzende molekulargenetische Typisierung (2-stellig) oder eine Familienuntersuchung erforderlich.

Ergibt die molekulargenetische Untersuchung keine eindeutige Bestätigung der Reinerbigkeit, soll eine hochauflösende molekulargenetische Typisierung (4-stellig) oder eine Familienuntersuchung erfolgen.

#### **4.1.1.2. Befundmitteilung**

Die Befundmitteilung eines Gewebetypisierungsergebnisses an die Transplantationszentren und die Vermittlungsstelle muss gemäß der aktuellen WHO-Nomenklatur für HLA-Merkmale (Nomenclature for factors of the HLA System) erfolgen.\*

#### **4.1.2. Untersuchung auf transplantationsrelevante Antikörper**

Bei Organempfängern wird bei Aufnahme auf die Warteliste eine Untersuchung von transplantationsrelevanten Antikörpern durchgeführt. Diese Untersuchungen umfassen die Bestimmung panelreaktiver Antikörper (PRA-Wert) und die Spezifizierung von HLA-Antikörpern.

Diese Untersuchungen müssen in regelmäßigen – mindestens quartalsweisen – Abständen wiederholt werden.

Nach Immunisierungsereignissen (z. B. Schwangerschaft, Transfusion, Transplantation) und nach Organabstoßung, Funktionsverlust oder Entfernung eines Transplantats soll eine Untersuchung und ggf. Spezifizierung transplantationsrelevanter Antikörper erfolgen.

Serumproben von neu- oder wiederaufgenommenen Patienten bzw. Patienten mit immunisierenden Ereignissen werden möglichst bald, jedenfalls aber mit dem nächsten regulären – mindestens quartalsweisen – Serumversand an die zuständigen Labore der Transplantationszentren verschickt.

##### **4.1.2.1. Methoden**

Der Nachweis von HLA-spezifischen Antikörpern ist mit dem LCT und/oder anderen Methoden mit mindestens vergleichbarer Sensitivität und Spezifität durchzuführen. Bei Nachweis von panelreaktiven Antikörpern im LCT ist zusätzlich eine Untersuchung auf Dithiothreitol (DTT) -sensitive Antikörper anzuschließen.

Die Angabe des PRA-Wertes beruht auf der Untersuchung von HLA-Antikörpern mit einem ausreichend großen HLA-typisierten Zellpanel ( $n > 50$ ) und/oder auf dem Reaktionsmuster gegenüber isolierten HLA-Antigenen.

Für die Zellpanel werden ungetrennte mononukleäre Zellen aus peripherem Blut verwendet. Zusätzlich können getrennte T-Lymphozyten- und B-Lymphozyten-Zellpräparationen zur weiteren Charakterisierung der Antikörper eingesetzt werden.

##### **4.1.2.2. Befundmitteilung**

Die Ergebnisse der HLA-Antikörperspezifizierung beim Organempfänger werden umgehend an das Transplantationszentrum und an die Vermittlungsstelle gemeldet, um ggf. das patientenspezifische Profil anzupassen (Dokumentation von nicht-akzeptablen Antigenen). In der Vergangenheit beim Empfänger nachgewiesene HLA-Antikörper sollen ebenfalls im Antikörperprofil des Empfängers berücksichtigt werden.

---

\* Aus Gründen, die in der historischen Entwicklung der Nomenklatur des HLA-Systems und dessen Abbildung in der EDV – so auch in der Eurotransplant-Software ENIS – liegen, ist es für eine Übergangszeit notwendig, dort weiterhin die sogenannten „matching determinants“ (Übersicht im Eurotransplant Manual, Chapter 10, Histocompatibility Testing) für die Dokumentation der HLA-Befunde im ENIS zu verwenden.

### **4.1.3. Serumproben-Verwaltung**

Serumproben aller Wartelistenpatienten müssen regelmäßig – mindestens quartalsweise – auf das Vorliegen von HLA-Antikörpern untersucht werden. Die Untersuchungen sollten parallel oder zumindest abwechselnd mit LCT und / oder Tests, die auf löslichen HLA-Antigenen basieren (Solid Phase Tests), durchgeführt werden. Mindestens einmal jährlich ist eine Untersuchung mittels LCT zur Bestimmung panelreaktiver Antikörper (PRA-Wert) durchzuführen.

Es ist Aufgabe des behandelnden Arztes, die Serumgewinnung und Probeneinsendung zur regelmäßigen Serumuntersuchung und nach Immunisierungsereignissen für alle Patienten der Warteliste sicherzustellen.

Serumproben von aktuell immunisierten Patienten (PRA > 5 %) sowie die Serumproben aller Pankreastransplantatempfänger werden mindestens quartalsweise an alle Labore innerhalb des Vermittlungsstellen-Verbundes versandt. Serumproben nicht-immunisierter Patienten (PRA ≤ 5 %) werden an die zugehörigen regionalen Labore der Organspenderegionen der Koordinierungsstelle versandt. Das eingesandte Untersuchungsmaterial muss einem Patienten eindeutig zuzuordnen sein, andernfalls darf es nicht bearbeitet werden. Ein solcher Vorgang ist zu dokumentieren. Es sind geeignete Maßnahmen seitens der Labore zu treffen, die einen verwechslungssicheren Serumversand und die Probenlagerung sicherstellen.

Wenn beim Probenversand Serumproben fehlen oder Unstimmigkeiten vorliegen, ist dies der versendenden Stelle unverzüglich mitzuteilen. Ebenso ist die versendende Stelle zu informieren, wenn Serumproben unbrauchbar sind oder im Rahmen der lymphozytären Kreuzprobenuntersuchungen aufgebraucht wurden.

## **4.2. Postmortaler Organspender**

Die Koordinierungsstelle ist verantwortlich für die rechtzeitige Information des Regionallabors. Das Regionallabor führt die immunogenetischen Untersuchungen inhaltlich und zeitlich entsprechend den aktuellen Festlegungen mit der Koordinierungsstelle durch. Die immunologische Diagnostik eines postmortalen Organspenders umfasst die Gewebetypisierung und die lymphozytäre Kreuzprobe (Cross-Match) zur Spender/Empfänger-Auswahl. Diese Untersuchungen sollten unmittelbar nach Probeneingang unverzüglich durchgeführt werden.

Wenn das Untersuchungsmaterial einem Organspender nicht zweifelsfrei zuzuordnen ist, aber das Untersuchungsmaterial in gleicher Qualität nicht wieder gewonnen werden kann oder bei kritischem Zustand des Organspenders gewonnen wurde, entscheidet die Laborleitung, ob die angeforderten Untersuchungen gleichwohl durchgeführt werden. Im Befundbericht muss auf die zweifelhafte Zuordnung verwiesen werden.

### **4.2.1. Gewebetypisierung**

#### **4.2.1.1. Methoden**

Eine Gewebetypisierung für die Genorte HLA-A und -B (Klasse I) erfolgt mit dem LCT oder mit molekulargenetischen Methoden. Wenn eine Gewebetypisierung für HLA-C erforderlich ist, so ist diese mit molekulargenetischen Methoden durchzuführen.

Eine Gewebetypisierung für den Genort HLA-DRB1 (Klasse II) erfolgt mittels molekulargenetischer Methoden. Wenn eine HLA-DQB1- oder eine HLA-DPB1-Gewebetypisierung erforderlich ist, so ist diese mittels molekulargenetischer Methoden durchzuführen.

#### **4.2.1.2. Befundmitteilung**

Die schriftliche Befundmitteilung eines HLA-Testergebnisses muss gemäß der aktuellen WHO-Nomenklatur für HLA-Merkmale (Nomenclature for factors of the HLA System) erfolgen.\*

#### **4.3. Lymphozytäre Kreuzprobe (Cross-Match)**

##### **4.3.1. Methoden**

Die lymphozytäre Kreuzprobe (Cross-Match) wird mit dem LCT mit einer Serumprobe des Patienten und ungetrennten mononukleären Zellpopulationen aus peripherem Blut, Lymphknoten oder Milzzellen des Organspenders durchgeführt.

Die lymphozytäre Kreuzprobe muss bei Vorliegen von Autoantikörpern unter Zusatz von DTT erfolgen.

Für immunisierte Patienten ist neben der lymphozytären Kreuzprobe für die Allokation der Transplantate eine erweiterte Kreuzproben-Untersuchungen z. B. unter Einsatz isolierter T-Lymphozyten und B-Lymphozyten bzw. mit weiteren Serumproben in Abhängigkeit vom immunologischen Profil des Patienten durchzuführen (**Anlage 3**).

Die entsprechenden Informationen (Vorsensibilisierung, nicht akzeptable HLA-Antigene, akzeptable HLA-Antigen-Differenzen [*acceptable mismatches*], B-Zell-Cross-Match ja/nein, DTT ja/nein) sind vom Empfängerlabor bereitzustellen und an die regionalen Labore der Koordinierungsstelle weiterzuleiten. Nach zwischenzeitlich neu eingetretenen Immunisierungsereignissen ist die lymphozytäre Kreuzprobe mit einer neu entnommenen Serumprobe des Patienten zu wiederholen.

##### **4.3.2. Organisation und Interpretation**

Vor der Implantation ist eine lymphozytäre Kreuzprobe (Cross-Match) im regionalen Labor der Koordinierungsstelle durchzuführen. Dafür wird die Serumprobe des Patienten der letzten Quartalsuntersuchung eingesetzt (**Anlage 3**).

Für ein Organangebot ist das negative Ergebnis der Kreuzprobe mit ungetrennten mononukleären Zellen oder T-Lymphozyten des Organspenders entscheidend.

Eine Wiederholung der lymphozytären Kreuzprobe (Cross-Match) im regionalen Labor des Transplantationszentrums des Empfängers (Empfängerzentrum) ist erforderlich, wenn es sich um ein Organangebot für einen immunisierten Patienten (d. h. PRA > 5 %) handelt oder seit der Gewinnung der Serumprobe der letzten Quartalsuntersuchung Immunisierungsereignisse stattgefunden haben oder wenn spezielle Organallokationsprogramme (z. B. Acceptable Mismatch Program) dies vorsehen. Nach zwischenzeitlich neu eingetretenen Immunisierungsereignissen ist die lymphozytäre Kreuzprobe mit einer frischen Serumprobe im regionalen Labor zu wiederholen. Die Feststellung und Mitteilung eines zwischenzeitlich eingetretenen Immunisierungsereignisses und die Einsendung einer frischen Serumprobe obliegt dem behandelnden Arzt.

Bei der Festlegung des Kreuzprobenbefundes sind die Ergebnisse aller durchgeführten lymphozytären Kreuzproben zu berücksichtigen. Das definitive Kreuzprobenergebnis ist dem Empfängerzentrum und der Vermittlungsstelle mitzuteilen.

---

\* Aus Gründen, die in der historischen Entwicklung der Nomenklatur des HLA-Systems und dessen Abbildung in der EDV – so auch in der Eurotransplant-Software ENIS – liegen, ist es für eine Übergangszeit notwendig, dort weiterhin die sogenannten „matching determinants“ (Übersicht im Eurotransplant Manual, Chapter 10, Histocompatibility Testing) für die Dokumentation der HLA-Befunde im ENIS zu verwenden.

Eine positive Kreuzprobe mit ungetrennten mononukleären Zellen oder T-Lymphozyten stellt eine Kontraindikation zur Implantation dar.

Eine positive B-Zell-Kreuzprobe sowie eine positive Kreuzprobe mit ungetrennten Zellen, die jedoch nur auf eine Reaktion mit Spender B-Zellen zurückzuführen ist, stellt keine absolute Kontraindikation zur Transplantation dar. Unter Berücksichtigung des immunologischen Profils und in Abstimmung mit dem behandelnden Arzt ist eine Risikoabschätzung vorzunehmen und die getroffene Entscheidung zu dokumentieren.

#### **4.3.3. Verschickung und Transport von Organen und begleitenden Untersuchungsmaterialien**

Der Transport und die Verschickung von Organen und begleitenden Untersuchungsmaterialien wird durch die Koordinierungsstelle organisiert.

Bei jedem Organtransport muss eine zusätzliche Gewebeprobe (Milz oder Lymphknoten) zur Durchführung der lymphozytären Kreuzprobe (Cross-Match) und eine Blutprobe für die AB0-Bestimmung beigelegt sein. Sämtliche Probenmaterialien müssen eindeutig einem Organspender zuzuordnen sein.

#### **4.3.4. Rückstellproben**

Die Koordinierungsstelle stellt sicher, dass von jedem Organspender Rückstellproben für 10 Jahre aufbewahrt werden.

#### **4.4. AB0-Blutgruppenbestimmung von Empfänger und Spender**

Vor der Transplantation ist eine Bestimmung der AB0-Blutgruppenmerkmale gemäß den Richtlinien der Bundesärztekammer zur Gewinnung von Blut- und Blutbestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Hämotherapie) durchzuführen. Dies beinhaltet neben einer Antigentestung auch die Serumgegenprobe und den Antikörpersuchtest. Zusätzlich soll eine Zweitbestimmung aus einer zweiten Blutprobe erfolgen, die aus einer von der ersten unabhängigen Blutentnahme stammt. Ist die Beurteilung der serologischen AB0-Blutgruppenbestimmung aufgrund vorausgegangener Transfusionen nicht möglich, kann eine molekulargenetische Bestimmung der Merkmale des AB0-Systems durchgeführt werden.

Unmittelbar vor Transplantation ist ein AB0-Identitätstest am Empfänger und Spender vorzunehmen (z. B. auf Testkarten). Er dient der Bestätigung der zuvor bestimmten AB0-Blutgruppenmerkmale des Empfängers und des Spenders. Bei Unstimmigkeiten sind das Labor, die Koordinierungsstelle und die Vermittlungsstelle umgehend zu benachrichtigen.

### **5. Anforderungen an die Transplantatkonservierung**

Die Organkonservierung ist eine wesentliche Voraussetzung für den kurz- und langfristigen Transplantationserfolg. Basis dafür ist eine von Beginn an kontinuierliche Kühlung und eine im Einzelfall ausreichende Perfusatmenge und Perfusionsdauer. Hierzu stehen gegenwärtig für thorakale und abdominelle Organentnahmen verschiedene Perfusionslösungen zur Verfügung.

## 6. Anforderungen an die Organaufbereitung

Die Aufbereitung von Organen nach ihrer Entnahme und Konservierung muss durch den entnehmenden Operateur so erfolgen, dass bestehende Einschränkungen und Risiken, zum Beispiel Tumoren oder Perfusionsausfälle, dokumentiert werden können. Die Technik der Organaufbereitung soll alle für die Transplantation notwendigen anatomischen Strukturen so weit unangetastet lassen, dass die Wahl der Implantationstechnik bei dem transplantierenden Operateur bleibt. Bei Leber-, Dünndarm- und Pankreastransplantaten ist auf die Entnahme und Aufbereitung von zusätzlichen Blutgefäßen zu achten. Jedem Organ müssen eine Blutprobe und Milzteile bzw. Lymphknoten des Spenders beigegeben werden.

## 7. Anforderungen an die Organaufbewahrung

Organe zur Transplantation müssen in der gleichen Lösung aufbewahrt werden, mit der sie perfundiert wurden. Sie sind unter sterilen Bedingungen in dreifacher Form zu verpacken. Zwischen der ersten und der zweiten Verpackung muss ausreichend Flüssigkeit vorhanden sein, um Druckschädigungen und Temperaturisolation zu vermeiden. Die Aufbewahrung des so verpackten Transplantates muss in einem dafür geeigneten Kühlsystem erfolgen; soweit möglich sollte eine Temperaturkontrolle erfolgen.

Auf eine eindeutige Beschriftung der Behältnisse, die eine Verwechslung ausschließt, ist zu achten.

## 8. Anforderungen an die Beförderung

Der Transport von Organen hat so zu erfolgen, dass Sicherheitsaspekte gewahrt bleiben und alle am Transport beteiligten Personen über die spezielle Bedeutung des steril verpackten Organs zu Transplantationszwecken informiert sind.

Die Koordinierungsstelle ist für die Durchführung inländischer Transporte verantwortlich. Transporte nach oder aus dem Ausland werden gemeinsam von der Koordinierungsstelle und der Vermittlungsstelle organisiert.

Als Transportmittel ist dasjenige zu wählen, das unter Wahrung der Sicherheitsaspekte einen zeit- und kostengerechten Transport in das von der Vermittlungsstelle bezeichnete Transplantationszentrum ermöglicht (**Anlage 2**). Transportweg und Transportart müssen bei der Verschickung eindeutig sein. Der Ablauf des Transportes muss auf einem Begleitschein dokumentiert werden.

In jedem Fall muss auch während des Transports eine ausreichende Kühlung gewährleistet bleiben.

Mit der Übergabe eines Organs an das Transplantationszentrum übernimmt dieses die Verantwortung für die Einhaltung von Konservierungs- und Kühlmaßnahmen. Der Zeitpunkt der Übergabe ist zu dokumentieren.

## 9. Dokumentation (und Dokumentenlenkung)

Der gesamte Organspendeprozess muss dokumentiert werden. Hierzu gehört insbesondere die sorgfältige Dokumentation des Ablaufs der Organspende einschließlich der Darlegung der anatomischen Gegebenheiten des entnommenen Organs sowie die Dokumentation der medizinischen Daten entsprechend **Anlage 1**. Dies umfasst

- die Dokumentation der Ischämiezeiten und des Zustands des Organs bei der Implantation einschließlich der Angaben zur Reperfusionphase,
- Angaben zu eventuell aufgetretenen Komplikationen,
- Angaben von Gründen, warum ein Organ nicht transplantiert werden kann und wohin es wozu gegeben wird.

Diese Dokumentationen dienen der Koordinierungsstelle als Grundlage zur Erfüllung der Berichtspflichten gemäß § 11 Abs. 5 S. 1 Nrn. 1 und 6 TPG i. V. m. der *Richtlinie zur Organtransplantation gem. § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 TPG*. Die Vorgaben gemäß § 137 SGB V sind zu beachten. Die Vermittlungsstelle wird gemäß § 2 Abs. 3 S. 1 des Vertrags nach § 12 TPG „in die Qualitätssicherungsmaßnahmen nach dem TPG einbezogen“.

Die Zentren übermitteln der Koordinierungsstelle dazu zeitnah die notwendigen Angaben zu jeder Organspende sowie Transplantation, insbesondere zur Qualität der verwendeten Organe hinsichtlich Entnahmetechnik, Perfusionszustand und Kühlung vor der Implantation sowie zum Reperfuptionsverhalten und zur Primärfunktion. Darüber hinaus sind auch die Ergebnisse einer jeden Transplantation zu dokumentieren.

Zur Erfüllung der Berichtspflicht nach § 11 Abs. 5 S. 1 Nr. 6 TPG wird der im Zuge des für die Organtransplantation maßgeblichen Qualitätssicherungsverfahrens entsprechend § 137 SGB V erhobene Datensatz<sup>2</sup> von den Zentren auch an die Koordinierungsstelle und – personenbezogen mit Einwilligung des Patienten – an die Vermittlungsstelle übermittelt. Durch das Qualitätssicherungsverfahren wird seit dem Jahr 2004 die Herztransplantation erfasst, ab dem Jahr 2006 erfolgt die Qualitätssicherung auch für die Organe Niere und Leber.

Bis zur vollständigen Umsetzung der Richtlinien zur Qualitätssicherung nach § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 TPG und der vollständigen Erfassung verpflichtender Maßnahmen der Qualitätssicherung durch die nach § 137 SGB V beauftragte Institution übermitteln die Zentren der Koordinierungsstelle und – personenbezogen mit Einwilligung des Patienten – auch der Vermittlungsstelle übergangsweise die vorgenannten Kriterien, Befunde und Transplantationsergebnisse in festgelegten Zeitabständen (**Anlage 4**).<sup>3</sup>

---

2 Mit der Durchführung des Qualitätssicherungsverfahrens nach § 137 SGB V ist die Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung gGmbH (BQS) beauftragt.

3 Entsprechend enthält Anlage 4 nur die Dokumentationsmerkmale für Pankreastransplantationen und für Lungen- bzw. Herz-Lungen-Transplantationen.

## **10. Schlussbemerkung**

Die Feststellung der Spendereignung, Spenderauswahl, Voruntersuchungen beim Spender, Entnahme, Organkonservierung und Transportorganisation sind Tätigkeiten mit besonderer Verantwortung. Im Zweifelsfall sind über die anerkannten Standards hinaus situationsgerechte Entscheidungen zu treffen. Auch bei verantwortlicher Einhaltung dieser Richtlinie bleibt bei jeder Transplantation ein Restrisiko für den Empfänger durch Schädigung des Organs bei der Entnahme, der Konservierung und dem Transport, durch immunologisch vermittelte Abstoßung oder durch Übertragung von Erkrankungen bestehen. Hierüber ist jeder Transplantatempfänger aufzuklären; dies ist zu dokumentieren.

## **Untersuchungen und Verlaufsdaten, die für die Meldung von Organspendern notwendig sind**

### **I. Allgemeiner Teil**

Die nachfolgenden Angaben und Befunde sind im Einzelnen unter besonderer Berücksichtigung der beabsichtigten Organentnahme(n) zu erheben.

- **Generelle Angaben**
  - Todesursache (ICD 10), Spendernummer
  - Alter
  - Geschlecht
  - Körpergewicht und -größe
  - Blutgruppe
  - Angaben zu Herz-Kreislauf-, Stoffwechsel- und anderen wesentlichen Vorerkrankungen
  - Angaben über Nikotin- und Alkoholabusus sowie Drogenmissbrauch
  - anamnestisch begründeter, aber aktuell nicht zu klärender Verdacht auf übertragbare Erkrankungen

Dies sind die Mindestangaben zur Einleitung der Meldung von Organspendern.

- **Aktuelle Angaben**
  - Temperatur
  - Diurese
  - Blutdruck und zentralvenöser Druck
  - Medikation mit Katecholaminen
  - Bluttransfusionen seit Krankenhausaufnahme
  - andere für die Organfunktion bedeutsame Arzneimittel
  - vorausgegangene hypotensive Perioden sowie Kreislaufstillstand und durchgeführte Reanimationen
  - Datum des Beginns und Verlauf intensivmedizinischer Maßnahmen
- **Infektiologische Befunde**
  - HIV 1- und 2-Antikörper
  - HBs-Antigen
  - HBc-Antikörper
  - HCV
  - CMV
  - Lues-Antikörper
  - EBV
  - Toxoplasmose

- Laborbefunde (einschließlich Zeitpunkt ihrer Erhebung)
  - Bestimmung im Blut
    - Hb, HKT, Leukozyten, Thrombozyten
    - Natrium, Kalium
    - Glukose, CK, AST (SGOT), ALT (SGPT), LDH, Gamma-GT
    - Quick, APTT
    - Harnstoff, Kreatinin, Alkalische Phosphatase, Bilirubin gesamt, Amylase, Lipase
  - Bestimmung im Urin
    - Glukose, Protein, Sediment

## II. **Spezieller Teil**

Zusätzliche Befunde und Angaben zur Vermittlung einzelner Spenderorgane

- **Nieren**
  - spezielle Untersuchung
    - abdominelle Sonographie
  - Angaben zur Konservierung und Morphologie
    - Menge und Zeitpunkt der Heparinabgabe
    - Beginn und Art der kalten Nierenperfusion (cross-clamp-time)
    - Warmischämiezeit
    - Art und Menge der Perfusionslösung
    - Angaben zur Qualität der Perfusion
    - Zeitpunkt der Nephrektomie
    - Angaben zur Anatomie der explantierten Nieren (für jede Seite einzeln anzugeben)
    - Zahl der Arterien und Patches
    - Zahl der Venen
    - Angabe zur Länge des Ureters
    - Angaben zur Organqualität
    - ggf. Angaben, warum eine Niere nicht transplantiert werden kann und wohin sie dann wozu gegeben wird
- **Leber**
  - Spezielle Untersuchung
    - abdominelle Sonographie
  - Angaben zur Konservierung und Morphologie
    - Menge und Zeitpunkt der Heparinabgabe
    - Beginn der Perfusion (cross-clamp-time)
    - Warmischämiezeit
    - Art und Volumen der Perfusionslösung
    - Angaben zur Qualität der Perfusion
    - Zeitpunkt der Hepatektomie
    - ggf. Angaben hinsichtlich splitting (in-situ oder ex-situ)
    - Angaben zur Qualität der entnommenen Leber
    - ggf. Angaben, warum eine Leber nicht transplantiert werden kann und wohin sie dann wozu gegeben wird

- **Pankreas**
  - Spezielle Untersuchung
    - abdominelle Sonographie
  - Angaben zur Konservierung und Morphologie
    - Menge und Zeitpunkt der Heparin-gabe
    - Beginn der Aortenperfusion (cross-clamp-time)
    - Warmischämiezeit
    - Art und Volumen der Perfusionslösung
    - Qualität des Perfusionsverhaltens
    - Zeitpunkt der Organentnahme
    - Angaben zur Entnahmetechnik (Gesamtpankreas oder segmentale Pankreatektomie mit bzw. ohne Duodenum)
    - Angaben zur Organqualität
    - ggf. Angaben, warum ein Pankreas nicht transplantiert werden kann und wohin es dann wozu gegeben wird
  
- **Herz**
  - Spezielle Untersuchungen
    - arterielle Blutgase (unter Angabe der aktuellen Beatmungsparameter, ggf. zusätzlich auch bei FiO<sub>2</sub> von 100 % und PEEP +5 cm H<sub>2</sub>O):
      - pCO<sub>2</sub> , pH, HCO<sub>3</sub> , Basenexzess, pO<sub>2</sub>
    - CK, ggf. CKMB vor Entnahme
    - ggf. Troponin T oder Troponin I vor Entnahme
    - EKG
    - Röntgen-Thorax
    - ggf. Echokardiographie
    - ggf. Koronarangiographie
  - Angaben zur Konservierung und Morphologie
    - Menge und Zeitpunkt der Heparin-gabe
    - Start der kalten Perfusion (cross-clamp-time)
    - Warmischämiezeit
    - Art und Menge der Konservierungslösung
    - Qualität der Perfusion
    - Vorliegen einer Koronarsklerose mit Lokalisation
    - ggf. Angaben, warum ein Herz nicht transplantiert werden kann und wohin es dann wozu gegeben wird
  
- **Lunge**
  - Spezielle Untersuchungen
    - arterielle Blutgase (a) bei aktueller Beatmung unter Angabe der Beatmungsparameter und (b) bei FiO<sub>2</sub> von 100 % und PEEP +5 cm H<sub>2</sub>O:
      - pCO<sub>2</sub>, pH, HCO<sub>3</sub>, Basenexzess, pO<sub>2</sub>
    - Röntgen-Thorax
    - EKG
    - Bronchoskopie
    - Sekretionsverhalten
    - Aspiration
    - Entzündung (nach Seiten getrennt)

- Angaben zur Konservierung und Morphologie
  - Menge und Zeitpunkt der Heparinabgabe
  - Konservierungslösung, Zusätze, Volumen und Zeit
  - Qualität des Perfusionsverhaltens (Angabe nach Seiten getrennt)
  - Belüftung und ggf. Organgewicht
  - ggf. Angabe, warum die Lunge(n) nicht verwendet werden kann / können und wohin sie dann wozu gegeben wird / werden
  - ggf. Angabe, warum bei en bloc-Entnahmen eine Lunge oder das Herz nicht transplantiert werden können und wohin sie dann wozu gegeben wird / werden
- **Dünndarm**

Für die Darmtransplantation sind gesonderte Angaben zur Anatomie, Organperfusion und Organqualität zwischen akzeptierendem Zentrum und Koordinator auszutauschen.

### **Begleitunterlagen**

Die jeweiligen Angaben werden von der Koordinierungsstelle dem Organ als Begleitunterlage mitgegeben.

### Flugtransporte

In der Regel erfolgen Organtransporte und Transporte von Operationsteams zur Organentnahme auf dem Landweg. Flugtransporte sind nur unter besonderen Voraussetzungen angezeigt (s. Tabelle).

Hubschrauber sollen in der Regel erst ab einer Distanz von mehr als 100 km eingesetzt werden; bei Distanzen ab 200 km sind aus Kostengründen vornehmlich Tragflügel- und Propellerflugzeuge und nur bei Distanzen über 750 km jet-getriebene Tragflächenflugzeuge einzusetzen.

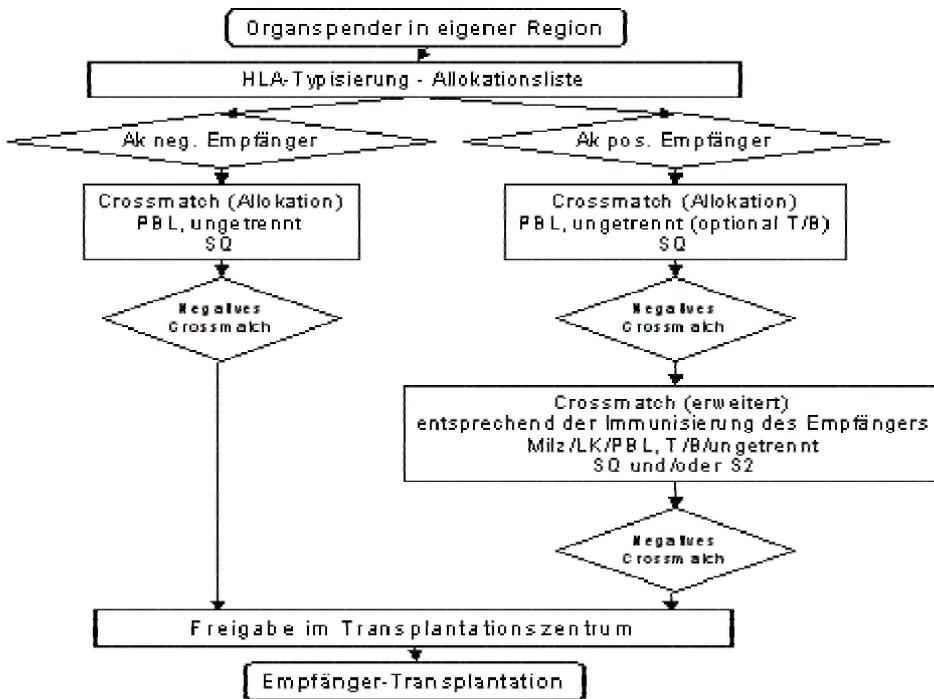
Organ- bzw. Teamtransporte werden ausschließlich durch die Koordinierungsstelle organisiert und beauftragt. Sollte bei reinen Organtransporten ein Flugtransport erforderlich werden, wird dieser ausschließlich durch die vermittelnde Spenderregion organisiert.

<b>Anhaltspunkte zur Wahl des Transportmittels</b>					
<b>Generelle Voraussetzungen</b>	<b>Leber/ Team</b>	<b>Pankreas/ Team</b>	<b>Darm/ Team</b>	<b>Herz/ Team</b>	<b>Lunge/ Team</b>
per Flug innerhalb der Region	∅	∅	∅	(+)	(+)
per PKW, wenn Entfernung zwischen Tx-Zentrum und Entnahmeort (km)	≤ 300	≤ 300	≤ 300	≤ 180	≤ 180
per PKW, wenn PKW-Gesamttransportzeit (Std.)	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 2,5	≤ 2,5
<i>Falls Kriterien für PKW-Transport nicht gegeben:</i>					
Prüfen, ob Linienmaschinen (f. Organtransport) genutzt werden können	+	+	z. Zt. ∅	(+)	(+)
Prüfen, ob DB (f. Organtransport) genutzt werden kann	+	+	z. Zt. ∅	(+)	(+)
<b>Spezielle empfängerseitige Voraussetzungen</b>					
Anhepatischer Empfänger	+				
Empfänger an maschineller/biologischer Unterstützung	(+)			(+)	(+)
Re-Transplantation	(+)	∅	∅	(+)	(+)
Weiterversand des Splits-Segments an zweites Tx-Zentrum	(+)				(+)
Weitervermittlung des Organs (unter Berücksichtigung der Kälteischämiezeit)	(+)	(+)		(+)	(+)

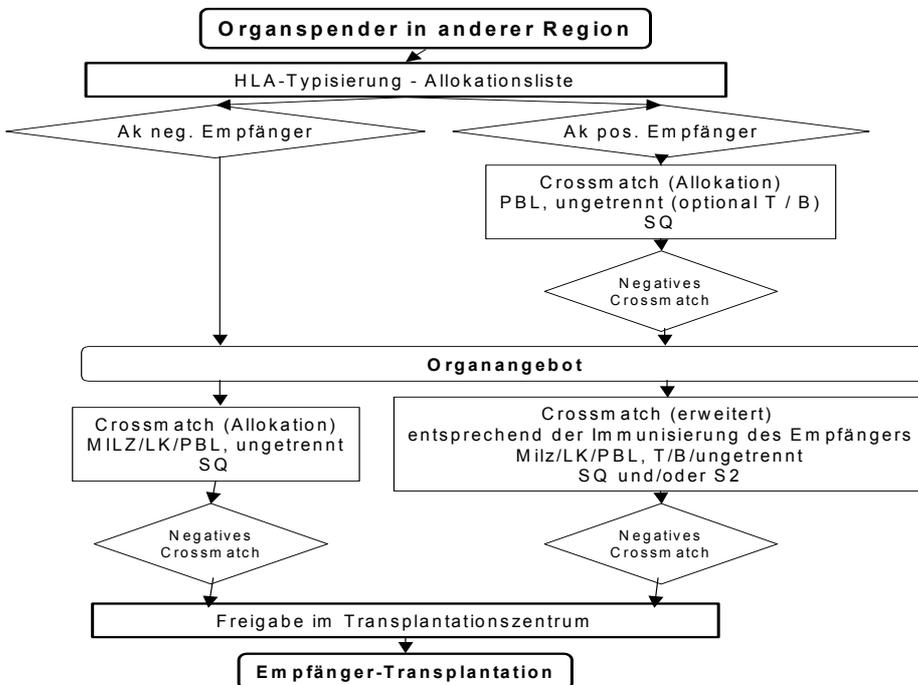
Legende: ∅: nicht angezeigt; +: grundsätzlich angezeigt; (+): unter besonderen Voraussetzungen angezeigt (z. B. im Rahmen einer HU-Allokation)

**Anlage 3**  
zur Richtlinie gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 TPG

**Crossmatch Prozedur Niere / Niere-Pankreas Transplantatempfänger (Kapitel 4)**



D	E	M	I	RiLi
	KS			
L	VS	KS		4.2.1
	L	TZ		4.1.2
L				4.3.1 4.3.2
	L		TZ VS KS	
L	TZ	L		4.3.1 4.3.2
	L		TZ VS KS	
	TZ			
TZ				



D	E	M	I	RiLi
	KS			
L1	VS	KS		4.2.1
	L1	TZ		4.1.2
L1				4.3.1 4.3.2
	L1		TZ VS KS	
VS	TZ	KS	L2	
L2	TZ	L2		4.3.1 4.3.2
	L2		TZ VS KS	
	TZ			
TZ				

### Erläuterungen zu Anlage 3

In dem Schema wird der Prozess der Organallokation und der damit zusammenhängenden immungenetischen Untersuchungen dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden nur Spender-/Empfängerkombinationen mit negativem Ausgang des Crossmatch beschrieben. Bei positivem Ausgang des Crossmatch wird das Organ in den Spenderpool zum Zweck einer neuerlichen Allokation rückgeführt.

Die dargestellten immungenetischen Untersuchungen werden durch die von der Koordinierungsstelle benannten Regionallabore durchgeführt.

Neben der Darstellung des Prozesses werden die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten sowie deren Bezug zu den Richtlinien festgehalten.

D steht für Durchführung,  
E für Entscheidung,  
M für Mithilfe,  
I für Information und  
RiLi für Richtlinien.

PBL	Lymphozyten aus peripherem Blut
LK	Lymphozyten aus Lymphknoten
Milz	Lymphozyten aus der Milz
SQ	Quartals-Serum
S2	Zusätzliches Serum, wie in den Richtlinien definiert (4.3.1., 4.3.2.)
KS	Koordinierungsstelle entsprechend TPG
VS	Vermittlungsstelle entsprechend TPG
L, L1, L2	HLA-Labor, der eigenen oder einer anderen Region
TZ	Transplantationszentrum oder behandelnde Ärzte
B/T	Lymphozyten, getrennt in B- und oder T-Zellpopulationen
ungetrennt	Keine Trennung von B- und T-Lymphozyten

### Dokumentation zur Pankreastransplantation

.....  
**Transplantationszentrum**      **Empfängername**      **Datum der Transplantation**      **Spender-Nr.**

**Klinische Erfolgsklassifizierung**

Nach TX	Grad
3 Monate	
6 Monate	
1 Jahr	
2 Jahre	
3 Jahre	
4 Jahre	
5 Jahre	
6 Jahre	
7 Jahre	
8 Jahre	
9 Jahre	

Nach TX	Grad
10 Jahre	
11 Jahre	
12 Jahre	
13 Jahre	
14 Jahre	
15 Jahre	
16 Jahre	
17 Jahre	
18 Jahre	
19 Jahre	
20 Jahre	

**Transplantatverlust**

.....  
Tag / Monat / Jahr

**Letzte klinische Untersuchung**

.....  
Tag / Monat/ Jahr

**Todestag**

.....  
Tag / Monat/ Jahr

**Gründe für Tod**

- Infektion
- Sepsis
- Kardiovaskulär
- Myocardinfarkt
- Cerebrovaskulär
- Malignom
- Multiorganversagen
- Transplantatversagen
- Andere .....

**Als klinischer Evaluierungsgrad gilt für Pankreastransplantationen:**

- A = Gute Transplantatfunktion
- B = Eingeschränkte Transplantatfunktion mit erhöhten Blutzuckerwerten ohne Insulintherapie
- C = Eingeschränkte Transplantatfunktion mit Insulintherapie
- F = Transplantatversagen aus unklarer Ursache
- I = Transplantatversagen aus immunologischer Ursache
- T = Technisches Transplantatversagen
- N = nicht-immunologisches Transplantatversagen, Patient verstarb mit funktionierendem Transplantat

**Zusätzlich sind bei der erstmaligen Meldung anzugeben:**

**Spenderdaten**

- Postmortale Organspende
- Eltern
- Geschwister
- Kinder
- Andere

**Transplantations-Anzahl**

- Erste
- Zweite
- Dritte
- .....

- Kombinierte Nieren- u. Pankreastransplantation
- Pankreastransplantation
- Sequentielle Pankreastransplantation nach vorheriger Nierentransplantation
- Inseltransplantation
- Andere Kombinationstransplantationen

## Dokumentation zur (Herz-\* / ) Lungen-Transplantation

..... Transplantationszentrum      Empfängername      Datum der Transplantation      Spender-Nr.

### Klinische Erfolgsklassifizierung

Nach TX	Grad
3 Monate	
6 Monate	
1 Jahr	
2 Jahre	
3 Jahre	
4 Jahre	
5 Jahre	
6 Jahre	
7 Jahre	
8 Jahre	
9 Jahre	

Nach TX	Grad
10 Jahre	
11 Jahre	
12 Jahre	
13 Jahre	
14 Jahre	
15 Jahre	
16 Jahre	
17 Jahre	
18 Jahre	
19 Jahre	
20 Jahre	

### Transplantatverlust

.....  
Tag / Monat / Jahr

### Letzte klinische Untersuchung

.....  
Tag / Monat/ Jahr

### Todestag

.....  
Tag / Monat/ Jahr

### Gründe für Tod

- Infektion
- Sepsis
- Kardiovaskulär
- Myocardinfarkt
- Cerebrovaskulär
- Malignom
- Multiorganversagen
- Transplantatversagen
- Andere .....

### Als klinischer Evaluierungsgrad gilt für (Herz-\* / ) Lungen-Transplantationen:

- E = Exzellente Transplantatfunktion
- S = Ausreichende Transplantatfunktion
- P = Schlechte Transplantatfunktion
- F = Transplantatversagen aus unklarer Ursache, z. B. Infektion
- I = Transplantatversagen aus immunologische Gründen
- T = Technisches Transplantatversagen
- N = nicht-immunologisches Versagen, z. B. Suizid, Unfall
- C = Chronische Abstoßung, Transplantatarteriosklerose
- O = Chronisch, obliterative Bronchiolitis

### Zusätzlich sind bei der erstmaligen Meldung anzugeben:

#### Herz\*

- orthotop
- heterotop
- Herz-Lunge
- Single-Lung
- Double-Lung

#### Transplantations-Anzahl

- Erste
- Zweite
- Dritte
- 

#### Urgency

- High Urgent
- Urgent
- Normal

[\* bei kombinierten Transplantationen]

### **Literaturanhang**

1. American Journal of Transplantation, Volume 4, Supplement 10, 2004
2. Guide on Safety and Quality Assurance for Organs, Tissues and Cells  
Council of Europe, 2004 (2<sup>nd</sup> Edition)
3. International Consensus Document: Standardization of Organ Donors Screening  
to Prevent the Transmission of Neoplastic Disease  
Council of Europe, 2001
4. State of the Art Report on Serological Screening Methods for the Most Relevant  
Microbiological Diseases of Organ and Tissue Donors  
Council of Europe, 2001
5. Règle de Bon Pratique Relative au Prélèvement à la Conservation au Transport  
et la Transformation des Produits Cellulaires d'Origine Humaine  
Etablissement Français des Greffes, 1997

### **Inkrafttreten**

Die Richtlinie tritt am Tag nach Veröffentlichung im Deutschen Ärzteblatt in Kraft.

[Hinweis: Der Wortlaut der Richtlinie ist abrufbar unter <http://www.bundesaerztekammer.de/30/Richtlinien/Richtidx/Organ/10OrgantransNeu/index.html>]

Korrespondenzanschrift:

**Bundesärztekammer**

Dezernat VI

Herbert-Lewin-Platz 1

10623 Berlin