### Das Glück zu leben

#### Organtransplantation, Organspende, Hirntod

Informationsabend 22.Oktober 2010, TSV Neufahrn

Hans Gruber
Dialysezentrum Landshut

Dr. Bertold Schwartz Dr. Hans Gruber Dr. Gerhard Lückhoff Dr. Patrick Wiese

Internisten Nephrologie

Gemeinschaftspraxis



Dialysezentrum



Landshut Niedermayerstraße 8 <u>www.dialyse-la.de</u>

### Übersicht

- Organtransplantation
  - Geschichte und aktuelle Situation
  - welche Organe werden transplantiert
  - Organisation
- Organspende
  - was kann man spenden
  - wer spendet

- Lebendspende
- Voraussetzungen
- Ablauf einer Organtransplantation
- Hirntod
  - wann ist der Mensch tot
  - wie wird das festgestellt
  - wie wird das diskutiert

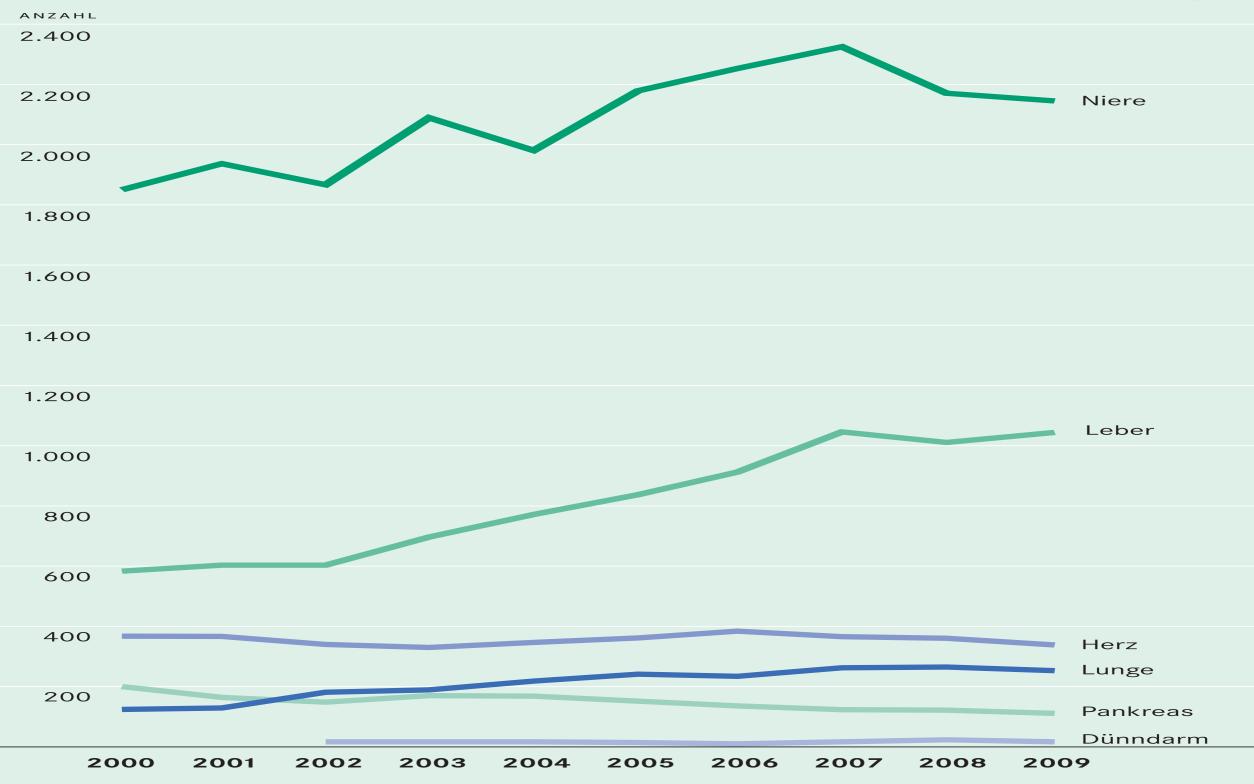
## Geschichte der Organtransplantation

- 1902: Erste vorübergehend erfolgreiche Nierentransplantation beim Hund durch den Wiener Chirurgen Emerich Ullmann.
- I 945: Peter Medawar, Immunologe in Oxford, zeigt, dass die Abstoßung eines Transplantats die Folge einer aktiven Immunisierung ist. Er erhält I 960 den Nobelpreis.
- 1954: Erste erfolgreiche Nierentransplantation bei eineilgen Zwillingen in Boston. Der Chirurg Joseph Murray wird 1990 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.
- 1959: Erfolgreiche Nierentransplantation nach Lebendspende zwischen genetisch nicht identischen Brüdern durch Joseph Murray.
- 1960: Das Immunsuppressivum Azathioprin wird erstmals in der klinischen Behandlung eingesetzt.

## Geschichte der Organtransplantation

- 1962: Transplantation der Spenderniere eines Verstorbenen (Allotransplantation) in Boston durch Joseph Murray. Erster Langzeiterfolg durch den Einsatz von Azathioprin.
- 1967: Weltweit erste erfolgreiche Herztransplantation durch Christiaan Barnard in Kapstadt. Erste erfolgreiche Lebertransplantation durch Thomas E. Starzl in Pittsburgh, Pennsylvania. Gründung der Stiftung Eurotransplant in Leiden, Niederlande, durch den Immunologen Jon van Rood.
- 1969: Erste Herztransplantation in der Bundesrepublik an der Zenker-Klinik in München, ausgeführt von Fritz Sebening und Werner Klinner. Erste Lebertransplantation in Deutschland an der Universitätsklinik Bonn, ausgeführt von Alfred Gütgemann und. T. S. Lie.
- 1983: Einführung von Cyclosporin A als Immunsuppressivum.
- 1997: Am I. Dezember tritt das deutsche Transplantationsgesetz in Kraft.

#### Postmortal entnommene und transplantierte Organe





#### Gesetzliche Regelungen für die Entnahme von Organen zur Transplantation in Europa

Quelle: Bundesministerium für Gesundheit und soziale Sicherung

Land	Gesetzliche Regelung
Belgien	Widerspruchsregelung mit Einspruchsrecht der Angehörigen
Dänemark	Erweiterte Zustimmungsregelung
Deutschland	Erweiterte Zustimmungsregelung
Finnland	Widerspruchsregelung mit Einspruchsrecht der Angehörigen
Frankreich	Informationsregelung
Griechenland	Erweiterte Zustimmungsregelung
Großbritannien/Irland	Erweiterte Zustimmungsregelung
Italien	Widerspruchsregelung
Luxemburg	Widerspruchsregelung
Niederlande	Erweiterte Zustimmungsregelung
Norwegen	Widerspruchsregelung mit Einspruchsrecht der Angehörigen
Österreich	Widerspruchsregelung
Portugal	Widerspruchsregelung
Schweden	Informationsregelung
Schweiz	Erweiterte Zustimmungslösung
Slowenien	Widerspruchsregelung
Spanien	Widerspruchsregelung
Tschechien	Widerspruchsregelung
Ungarn	Widerspruchsregelung

#### **Erweiterte Zustimmungsregelung**

Der Verstorbene muss zu Lebzeiten, z.B. per Organspendeausweis, einer Organentnahme zugestimmt haben. Liegt keine Zustimmung vor, können die Angehörigen über eine Entnahme entscheiden. Entscheidungsgrundlage ist der ihnen bekannte oder der mutmaßliche Wille des Verstorbenen.

#### Widerspruchsregelung

Hat der Verstorbene einer Organentnahme zu Lebzeiten nicht ausdrücklich widersprochen, z.B. in einem Widerspruchsregister, so können Organe zur Transplantation entnommen werden. In einigen Ländern haben die Angehörigen ein Widerspruchsrecht.

#### Informationsregelung

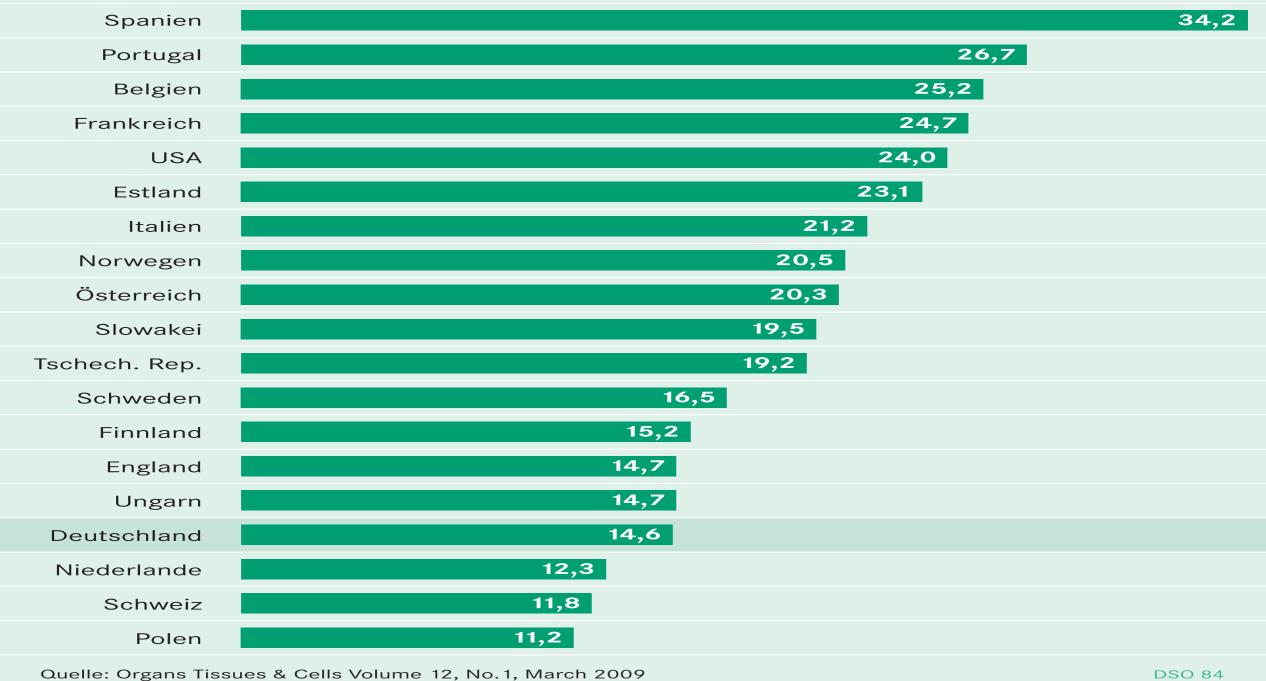
Auch hier geht der Gesetzgeber grundsätzlich von einer Bereitschaft zur Organspende bei fehlendem Widerspruch zu Lebzeiten aus. Allerdings müssen die Angehörigen in jedem Fall über die geplante Entnahme unterrichtet werden. Ein Einspruchsrecht steht ihnen jedoch nicht zu.

#### 2009 DEUTSCHLAND IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

#### Postmortale Organspender 2008



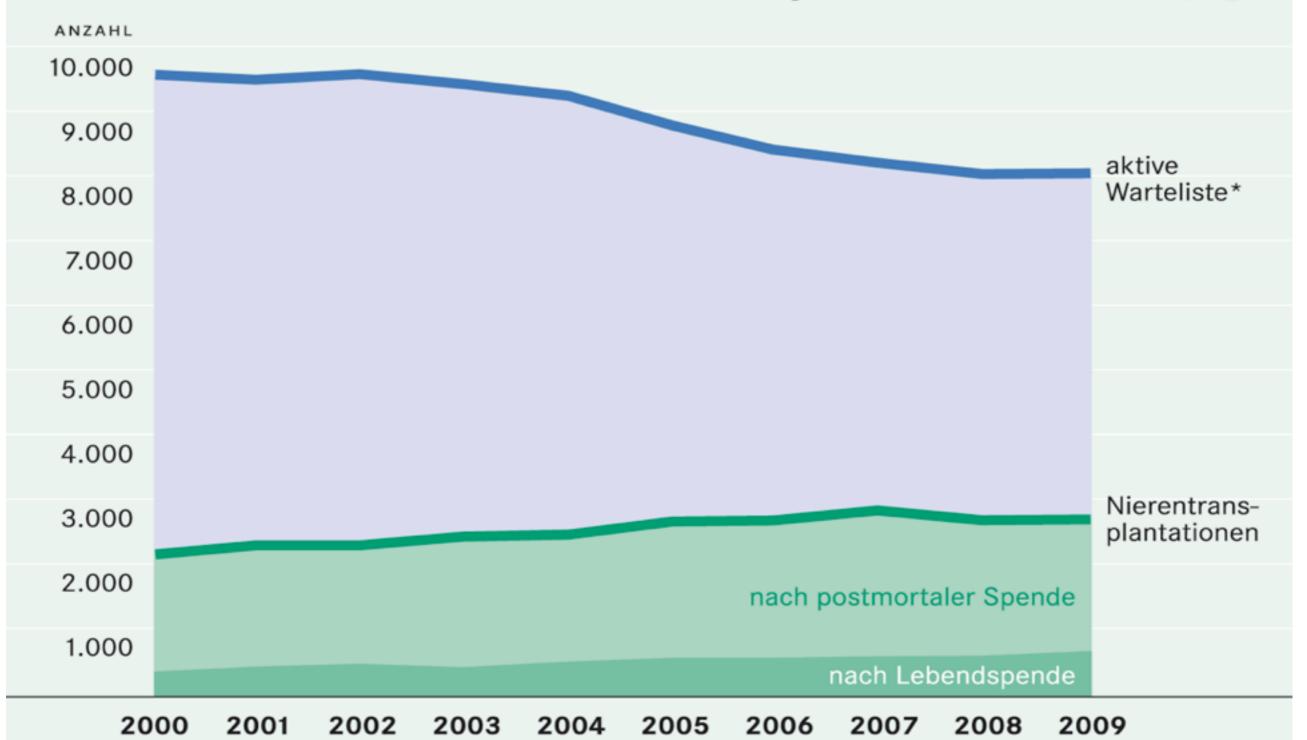
ANZAHL PRO MIO. EINWOHNER



# Organisation der Transplantation

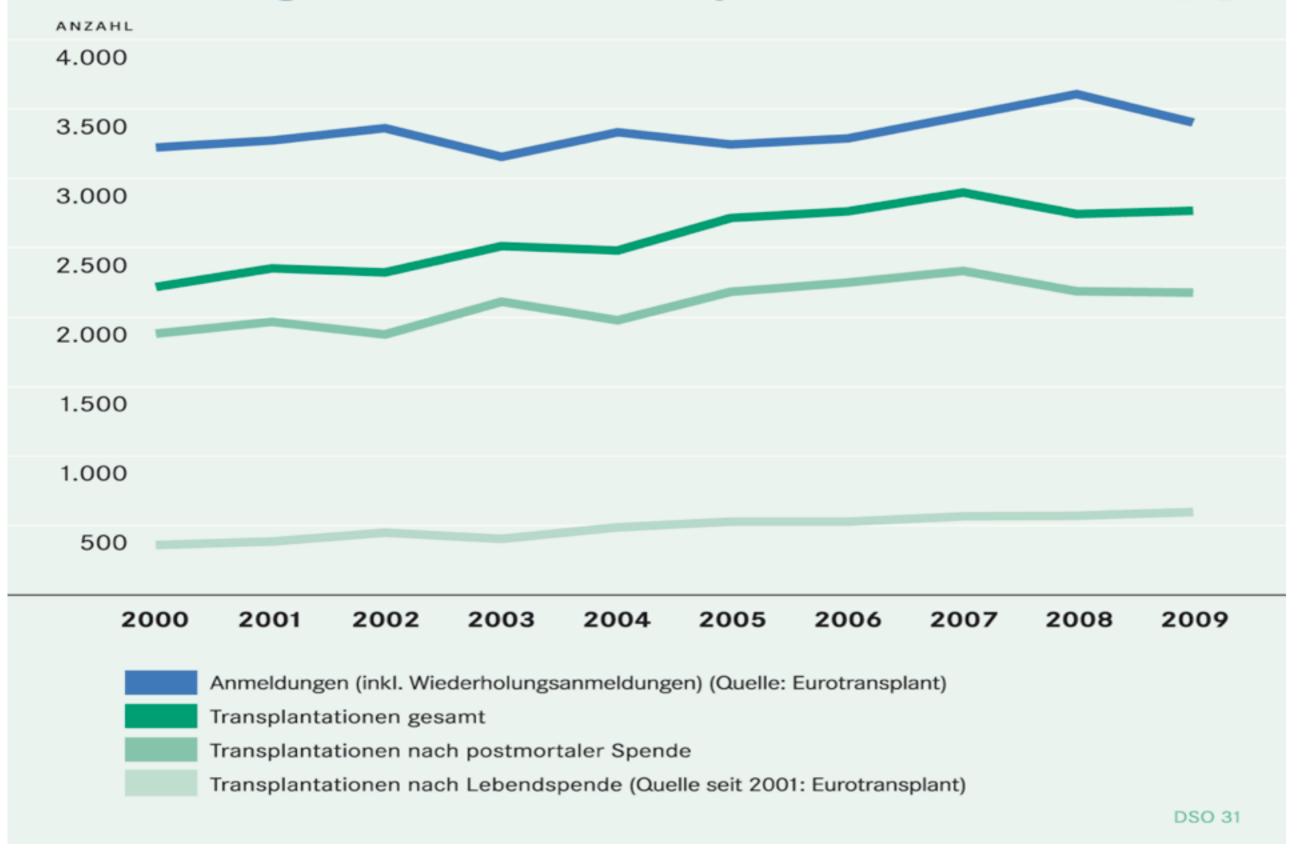
- derzeit warten in Deutschland etwa 12.000 Patientinnen und Patienten auf ein Spenderorgan, davon über 8.000 auf eine neue Niere
  - für Herz und Leber gilt, dass Patienten sterben, weil kein Organ rechtzeitig zur Verfügung steht
- Patienten die ein Organ benötigen und transplantiert werden können, werden auf einer Warteliste registriert
- Eurotransplant in Leiden, Niederlande, verwaltet die gemeinsame Warteliste von Niederlande, Belgien, Luxemburg, Österreich, Slowenien, Kroatien und Deutschland
- die durchschnittliche Wartezeit auf eine Niere beträgt in Deutschland fünf bis sechs Jahre

#### **Aktive Warteliste und Nierentransplantation**

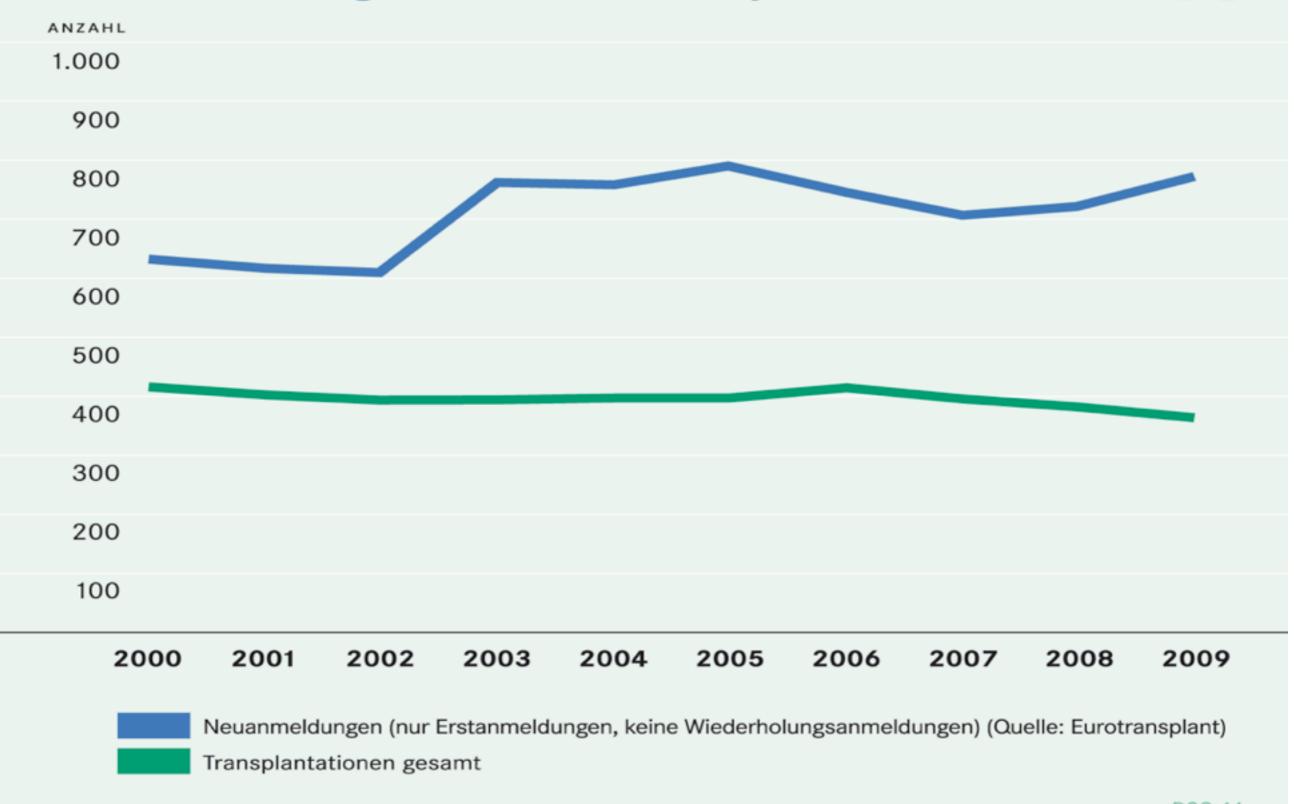


\*Quelle: Eurotransplant

#### **Anmeldungen und Nierentransplantationen**



#### Neuanmeldungen und Herztransplantationen



# Erfolgschancen bei Transplantation

Organ	Survival					
	1 Yr		5 Yr		10 Yr	
	% of grafts	% of patients	% of grafts	% of patients	% of grafts	% of patients
Kidney						
Cadaveric donor	88.7	94.2	65.7	80.7	36.4	57.9
Living donor	94.3	97.5	78.6	90.1	55.2	77.4
Pancreas*						
Alone	77.3	98.6	41.0	79.2	20.5	68.0
With kidney	85.1	94.7	69.8	84.0	46.6	62.7
Liver†	80.6	86.3	64.1	72.1	45.5	55.9
Heart*	85.3	85.6	70.6	72.0	45.6	48.8
Lung†	77.0	78.1	43.6	45.1	18.6	21.9

das Problem der chronischen Langzeittransplantatfunktionsverschlechterung ist noch nicht gelöst.

NEJM 2004 Volume 351: 26, 2762

Die grössten Fortschritte sind in der Beherrschung der frühen Abstossungsreaktionen erzielt worden.

<sup>\*</sup> These transplants were from cadaveric donors.

<sup>†</sup> Most of these transplants were from cadaveric donors.

# Vergleich Transplantation mit Dialyse

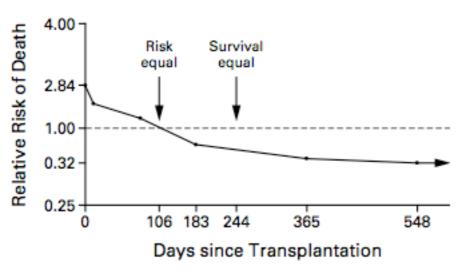


Figure 2. Adjusted Relative Risk of Death among 23,275 Recipients of a First Cadaveric Transplant.

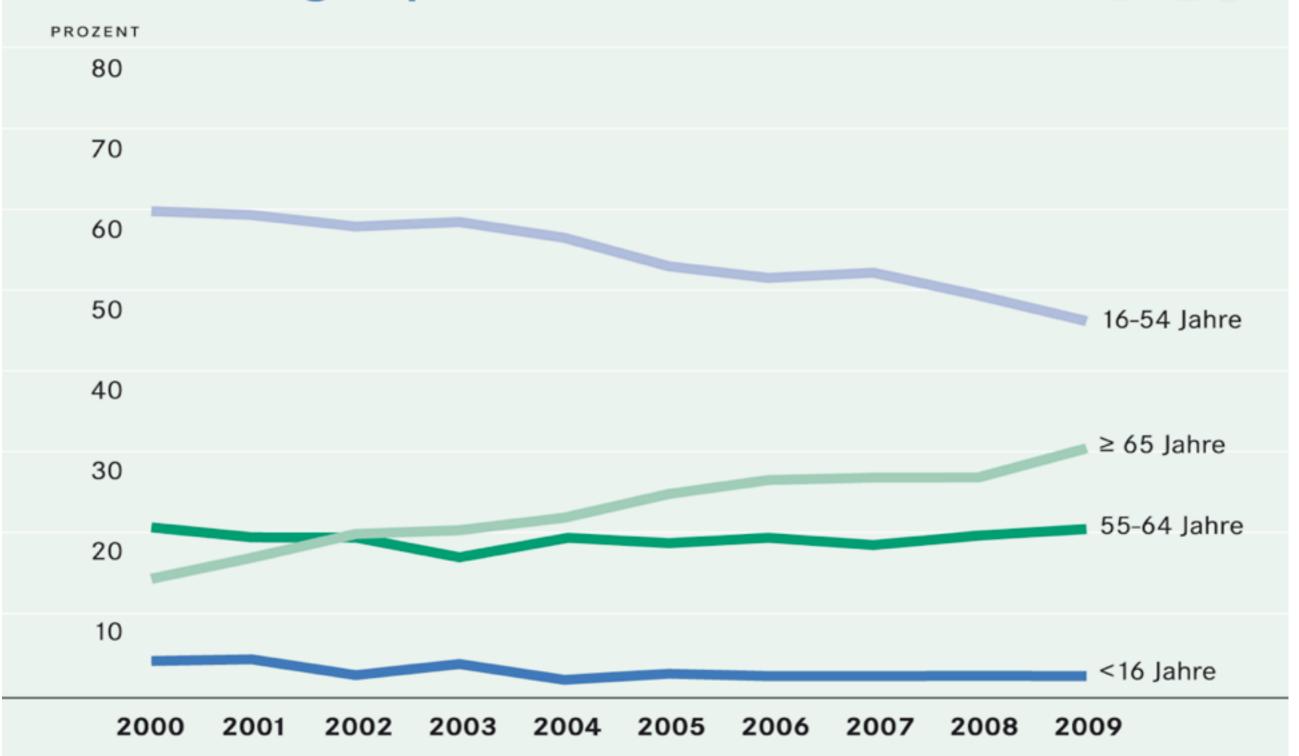
The reference group was the 46,164 patients on dialysis who were on the waiting list (relative risk, 1.0). Patients in both groups had equal lengths of follow-up since placement on the waiting list. Values were adjusted for age, sex, race, cause of end-stage renal disease, year of placement on the waiting list, geographic region, and time from first treatment for end-stage renal disease to placement on the waiting list. The points at which the risk of death and the likelihood of survival were equal in the two groups are indicated. A log scale was used.

in den ersten 106 Tagen besteht bei Transplantation noch ein grösserer Risiko, danach haben die Transplantierten einen Überlebensvorteil

# Welche Organe können gespendet werden

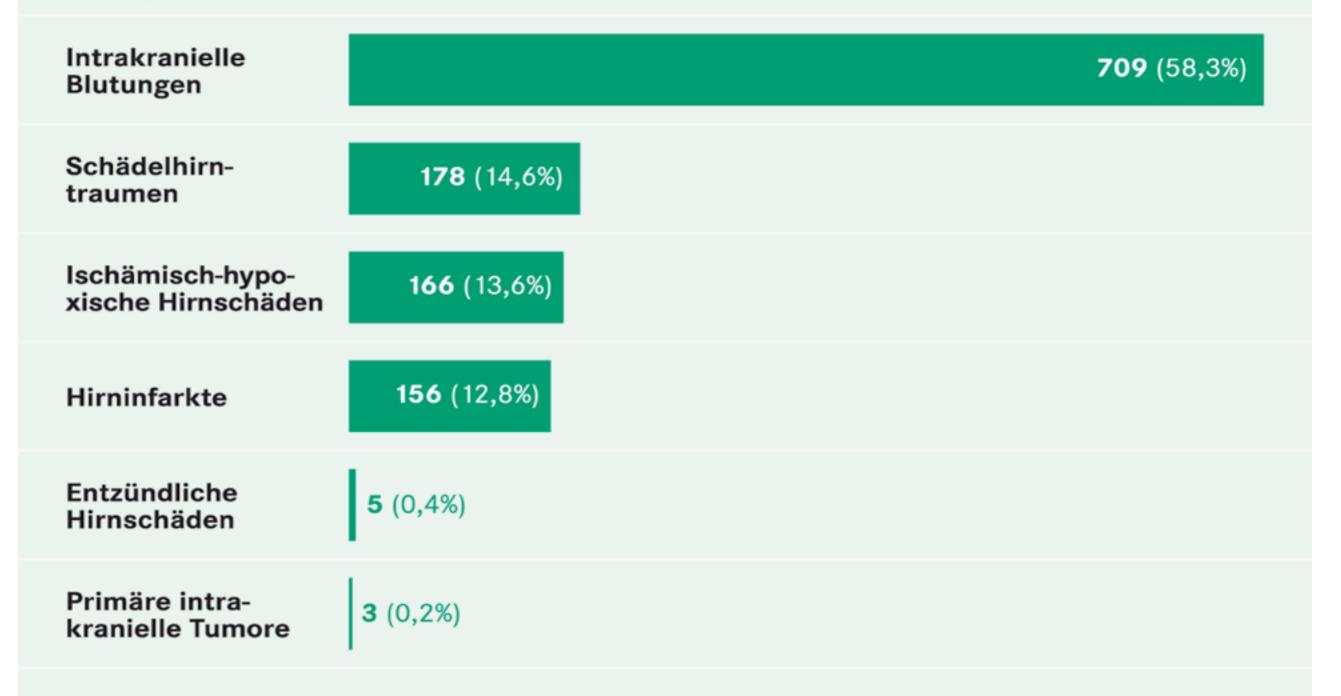
- Nieren
- Leber
- Herz
- Lunge
- Pankreas (Bauchspeicheldrüse)
- Dünndarm
- Gewebe wie Hornhaut und Knochen

#### Alter der Organspender



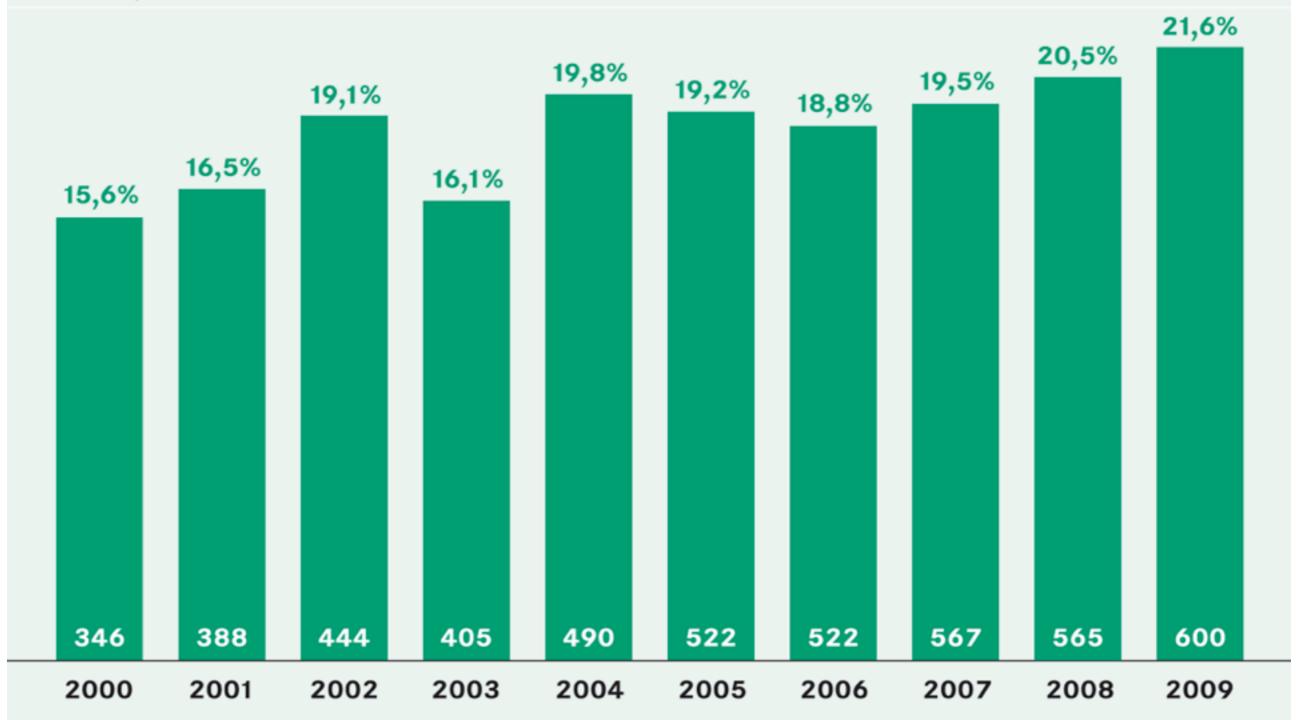
#### Todesursachen der Organspender

ANZAHL, PROZENTUALER ANTEIL



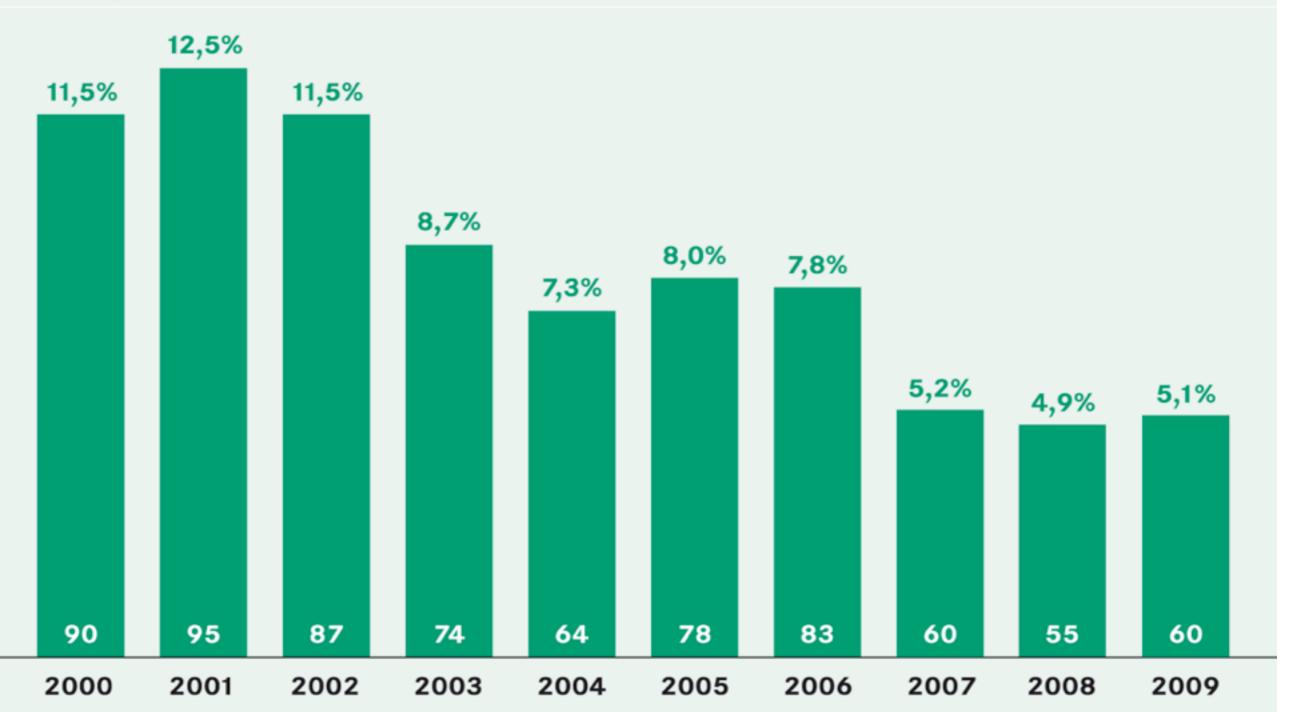
#### Anteil der Nierenlebendspenden\* an der Nierentransplantation

ANZAHL, PROZENTUALER ANTEIL



#### Anteil der Teilleber-Lebendspenden\* an der Lebertransplantation

ANZAHL, PROZENTUALER ANTEIL



Bis einschließlich 2001 sind die Domino-Transplantationen in den Lebertransplantationen nach Lebendspende enthalten.

\*Quelle seit 2001: Eurotransplant

**DSO 54** 

# Voraussetzung für eine Organspende

- sich zu Lebzeiten mit der Organspende auseinandersetzen, eine Entscheidung zu treffen, diese entweder schriftlich festhalten (Organspendeausweis) oder mit den Angehörigen darüber zu sprechen
- auf einem Organspendeausweis kann man entweder einer spende von Organen oder Gewebe uneingeschränkt zustimmen oder nur bestimmte Organe oder Gewebe spenden.
- auf einem Organspendeausweis kann man aber auch einer Spende generell widersprechen
- es gibt keine feste Altersgrenze, es sind keine ärztliche Untersuchungen nötig

### Organspendeausweis

Organspendeausweis  nach § 2 des Transplantationsgesetzes	Für den Fall, dass nach meinem Tod eine Spende von Organen/Geweben zur Transplantation in Frage kommt, erkläre ich:  JA, ich gestatte, dass nach der ärztlichen Feststellung meines Todes meinem Körper Organe und Gewebe entnommen werden.  oder JA, ich gestatte dies, mit Ausnahme folgender Organe/Gewebe:  oder JA, ich gestatte dies, jedoch nur für folgende Organe/Gewebe:
Name, Vorname Geburtsdatum  Straße PLZ, Wohnort	oder NEIN, ich widerspreche einer Entnahme von Organen oder Geweben. oder Über JA oder NEIN soll dann folgende Person entscheiden:
FÜRS LEBEN FÜR ORGANSPENDE Organspende schenkt Leben.  Antwort auf Ihre persönlichen Fragen erhalten Sie beim Infotelefon Organspende unter der gebührenfreien Rufnummer 0800/9040400.	Name, Vorname  Telefon  Straße  PLZ, Wohnort  Platz für Anmerkungen/Besondere Hinweise  DATUM  UNTERSCHRIFT

Ab dem vollendeten 14. Lebensjahr kann man einer Organspende widersprechen.

Ab dem 16. Lebensjahr kann man sich dafür entscheiden, Organe zu spenden.



## Voraussetzung für eine Transplantation

- eine Einwilligung des Verstorbenen oder seiner Angehörigen liegt vor
- Feststellung des Todes nach Regeln, die dem Stand der Erkenntnisse der medizinischen Wissenschaft entsprechen
  - vollständiger irreversibler Ausfall der gesamten Hirntätigkeit (= Hirntod) bei künstlicher Aufrechterhaltung von Atmung und Kreislauf
  - dies muss von zwei erfahrenen Ärzten unabhängig voneinander festgestellt werden. Beide dürfen weder an der Entnahme noch an der Übertragung der Organe beteiligt sein

## Ablauf einer Transplantation

- Hirntodfeststellung
- Frage nach der Einwilligung
- medizinische Untersuchung des Verstorbenen (zum Schutz des Organempfängers - z.B. Ausschluss von Infektionen oder Tumoren)
- Information von Eurotransplant durch die DSO
- Organentnahme und Versorgung des Leichnams
- Organtransport zum Empfänger in das Transplantationszentrum

### Wann ist der Mensch tot

- beim Stillstand der Blutzirkulation
  - Atemstillstand
  - Kreislaufstillstand
  - sichere Todeszeichen
    - Leichenstarre
    - Leichenflecken
    - Fäulnis

### Wann ist der Mensch tot im Zeitalter der Intensivmedizin

- ganz besondere Situation: der Mensch sieht rosig aus, als ob er schläft. Die Haut ist warm, er kann schwitzen. Der Schlauch des Beatmungsgeräts steckt im Mund, der Brustkorb hebt und senkt sich. Auf dem Monitor sieht man die regelmäßigen Herzaktionen. Selbst reflexhafte Bewegung der Extremitäten können vorkommen.
- sogar eine Schwangerschaft kann fortbestehen, da sie nicht vom Gehirn der Mutter aufrechterhalten wird. (Erlangen 1992)
- für alle Beteiligten eine schwierige Situation auch für Ärzte und Pflegekräfte

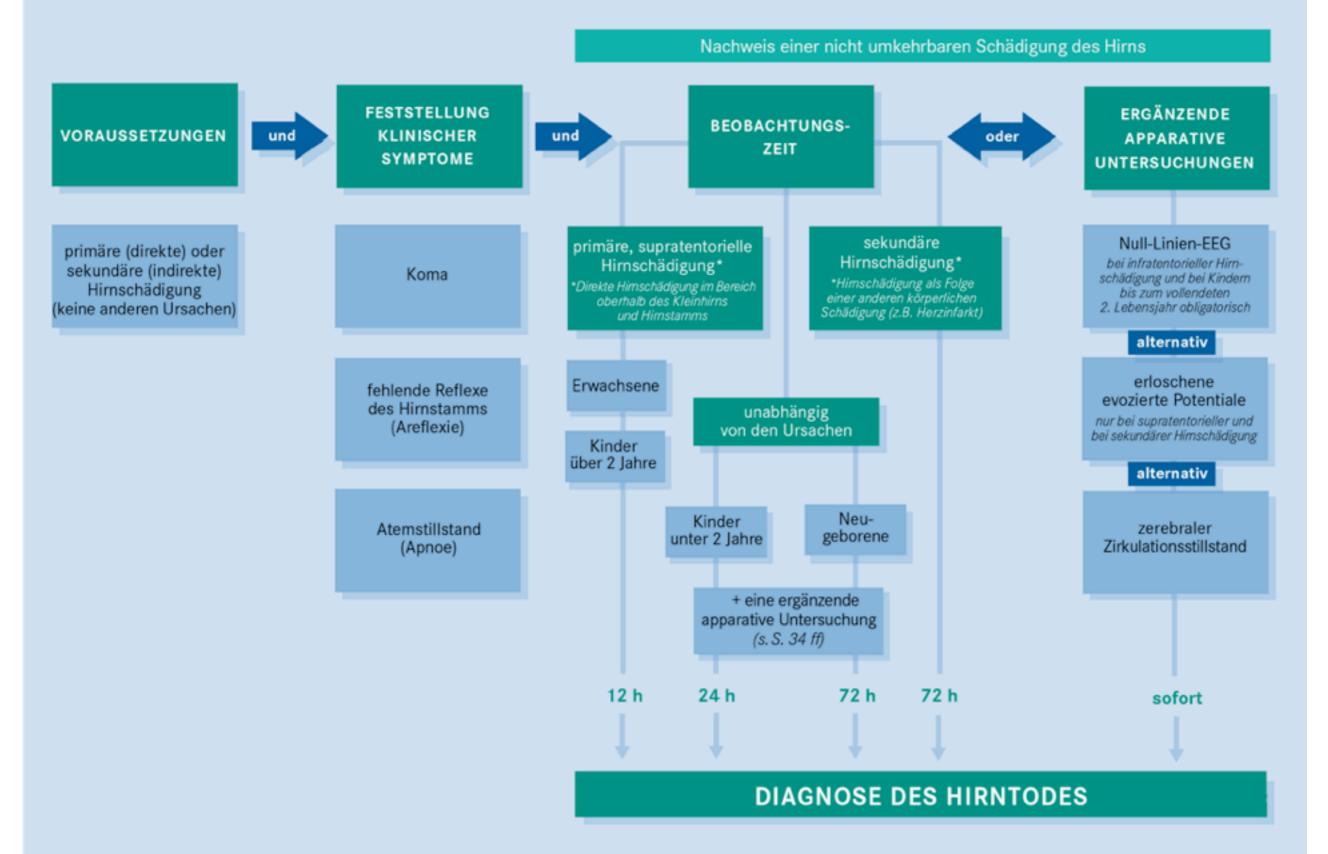
### Wann ist der Mensch tot im Zeitalter der Intensivmedizin

- in dieser besonderen Situation hilft der Stillstand der Blutzirkulation nicht weiter, man braucht ein anderes Kriterium, das den Punkt ohne Wiederkehr definiert
- bei einem irreversiblen Verlust des Bewusstseins und der Atmung hat der Organismus als Ganzes aufgehört zu funktionieren. Dies bedeutet:
  - Verlust der Stammhirnfunktion mit respiratorischen und vasomotorischen Zentren
  - Nachweis fehlender Hirnstammreflexe
    - lichtstarre Pupillen, okulo-zephaler Reflex, Kornealreflex,
       Schmerzreaktionen im Trigeminusbereich, Pharyngeal- und
       Trachealreflex, Ausfalll der Spontanatmung
  - Irreversibilität

### Hirntod<br/>Definition

- Zustand der irreversibel erloschenen Gesamtfunktion des Großhirns, des Kleinhirns und des Hirnstamms. Durch kontrollierte Beatmung wird die Herzund Kreislauffunktion noch künstlich aufrecht erhalten.
- die Diagnose erfordert:
  - die Erfüllung der Voraussetzung (akute schwere primäre oder sekundäre Hirnschädigung, Ausschluss von Intoxikation, Medikamenten, Unterkühlung, Koma erklärbarer Ursache)
  - Feststellung der Symptome Bewusstlosigkeit, Hirnstamm-Areflexie, Atemstillstand
  - Nachweis der Irreversibilität
  - Untersuchung durch zwei Ärzte mit mehrjähriger Erfahrung in der Intensivbehandlung von Patienten mit schweren Hirnschädigungen - beide dürfen nicht dem Transplantationsteam angehören

#### Hirntod-Diagnose



# Todesfeststellung Vergleich

- unmittelbar und anschaulich nach dem Konzept des Stillstands der Blutzirkulation
  - der ganze Organismus, d.h. alle Teile, jede einzelne Zelle hat aufgehört zu funktionieren
- schwierig im Zeitalter der Möglichkeit zur Reanimation und der Ersetzbarkeit von Organfunktionen durch Technik
  - beim ireversiblen Verlust der Stammhirnfunktion mit irreversiblem Verlust des Bewusstseins und der Atmung hat der Organismus als Ganzes aufgehört zu funktionieren
  - der Punkt ohne Wiederkehr ist überschritten, auch wenn bei maschinell kontrollierter Beatmung das Herz noch schlägt

### Hirntod

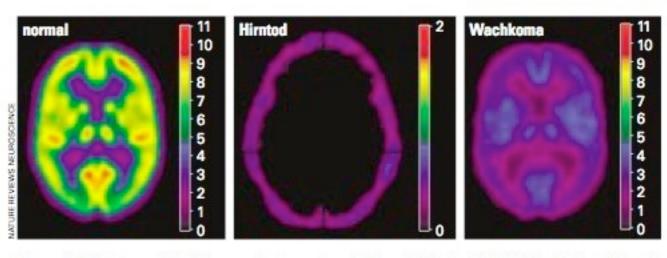
- Ursache ist typischerweise eine Schädigung des Organs (etwa durch massive Verletzung, Hirnblutung, Sauerstoffmangel), die den Schädelinnendruck über den arteriellen Blutdruck ansteigen lässt. Damit kommt die Blutzirkulation im Kopf zum Erliegen.
- wird das Gehirn nicht mehr durchblutet, kommt es wegen Sauerstoffmangel schon nach wenigen Sekunden zur Bewusstlosigkeit und nach wenigen Minuten zu unwiderruflichen Schädigungen.
- nach etwa 10 Minuten ohne Sauerstoff stirbt das Hirn endgültig.

### Hirntod und Wachkoma

- Hirntote öffnen auch auf Schmerzreize nicht die Augen - Wachkomapatienten halten ihre Augen von selbst offen
- Hirntote müssen beatmet werden -Wachkomapatienten nicht
- im Wachkoma sind
   Stammhirnreflexe und
   Hypothalamusfunktionen
   erhalten
- das Wachkoma kann reversibel sein - der Hirntod nicht

Stoffwechsel des Gehirns in der PET im vergleich





Gesunde, Hirntote und Wachkomapatienten unterscheiden sich in der Aktivität des Ruhestoffwechsels ihres Gehirns. Bei hirntoten Patienten erscheint der Schädel durch das völlige Fehlen eines cerebralen Stoffwechsels wie leer, was einer »funktionellen Enthauptung« gleichkommt. Ganz anders bei Wachkomapatienten: Ihr Hirnstoffwechsel ist zwar massiv global um 50 Prozent reduziert, aber nicht erloschen. Die Farbskala zeigt die Menge an Glucose, die von 100 Gramm Hirngewebe pro Minute verstoffwechselt wird.

### Hirntod

- weniger als die Hälfte aller europäischen Länder verlangt bestätigende apparative Untersuchungen, mehr als die Hälfte fordert, dass mindestens zwei Ärzte den Hirntod feststellen
- in den USA, Kanada, Australien und Neuseeland sind die Kriterien anerkannt
- in den asiatischen Ländern sind die Hirntodkriterien nicht überall akzeptiert
  - Indien hat die britischen Kriterien übernommen
  - in China gibt es keine gesetzlichen vorgaben
  - in Japan sind die Kriterien zwar anerkannt, von der Bevölkerung jedoch skeptisch gesehen

### Hirntod Fazit

- die Hirntodfeststellung ist eine Frage, die unabhängig von Transplantationen auf Intensivstationen gestellt wird
- es sollte jedem freistehen, selbst zu entscheiden, ob im Fall einer schwersten Hirnschädigung lebenserhaltende Maßnahmen fortzusetzen oder zu beenden sind
- es gibt kein richtig oder falsch bei dieser Entscheidung

### Hirntod Fragen und Probleme

- ist man da richtig tot?
- wird man zu früh für tot erklärt?
- wird einem vielleicht dann nicht mehr geholfen?
- Konflikt zwischen dem Interesse, die Würde Sterbender zu bewahren und der Möglichkeit einem Anderem zu helfen
- Gefahr, den Menschen als aus Teilen zusammengesetzte Maschine anzusehen und Verstorbene als Ersatzteillager, aus dem man sich bedienen kann und auf das ein Anrecht besteht
- welche Fragen haben sie?

## Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!