

# Entscheidungsunterstützung in der telemedizinischen Schlaganfallversorgung

Dipl.-Kffr. Jessika Grunwald  
Lehrstuhl für Entrepreneurship  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

# Schlaganfall – Epidemiologie und Ätiologie

- Dritthäufigste Todesursache und häufigste Ursache von Behinderung.  
(Kolominsky-Rabas 1998, 2006)
- 200.000 neue Schlaganfälle in Deutschland pro Jahr. (Kolominsky-Rabas 1998, 2006)
- Klinische Definition: akut auftretende neurologische Ausfallerscheinungen.
- Mögliche Ursachen:
  - Ischämie durch Gefäßverschluss
  - Blutung durch Gefäßruptur
  - Weitere Differentialdiagnosen: Epilepsie, Stoffwechselstörung, Entzündung, Tumor, Migräne. (Poeck, Hacke 2006)
- Kurzes Zeitfenster für Akuttherapie Thrombolyse: 3 Stunden. (Poeck, Hacke 2006)
- Schlaganfall-experte zur adäquaten Diagnose und Behandlung erforderlich.  
(Pollock et al 2007)

# Schlaganfallversorgung

- Optimale Versorgung von Schlaganfallpatienten erfolgt in Stroke Units:
  - Speziell geschultes und routiniertes interdisziplinäres Team
  - CT, Labor, Monitoring 24/7
  - Vermeidung von Komplikationen
  - Frührehabilitation / Mobilisierung / Logopädie / Ergotherapie
  - Sekundärprävention
  - Neurochirurgie, Vaskuläre Chirurgie

Quelle: Zertifizierungskriterien, Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)

# Stroke Units Deutschland



- 161 Stroke Units in Deutschland. ([www.dsg-info.de](http://www.dsg-info.de); Stand: 2010)
- Inhomogene Verteilung: Keine oder wenige Stroke Units in ländlichen Gebieten.
- Hohe Kosten.
- Geringe Schlaganfallinzidenz in ländlichen Regionen.
- Mangel an Neurologen.



Telemedizin kann die fehlende neurologische Expertise in Häuser der Grund- und Regelversorgung transportieren.

Quelle: [www.neurologen-und-psihiater-im-netz.de](http://www.neurologen-und-psihiater-im-netz.de), Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)



# Was kann TASC verändern?

FuE-Gruppe  
Telemedizinnetzwerk

FuE-Gruppe  
Telemedizin-  
technikplattform

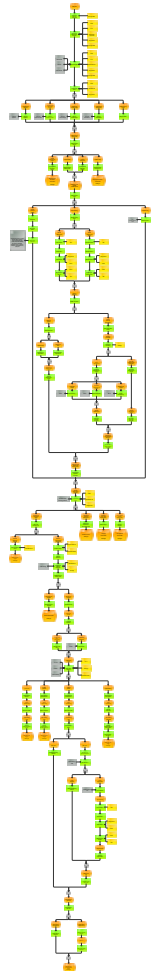
FuE-Gruppe  
Decision Support

Projektkoordination

- Entwicklung von Geschäfts-, Finanzierungs- und Abrechnungsmodellen
- Entwicklung einer Softwareplattform, die voneinander abgegrenzte und aufeinander abgestimmte Applikationen beinhaltet.
- Entwicklung eines Dokumentationssystems und eines geeigneten Interfaces.
- Aufbau eines Evaluationsnetzwerks.
- Entwicklung eines Decision Support Systems zur Strukturierung und Beschleunigung von Entscheidungsprozessen.
- Innovationsmanagement und Marktbeobachtung

Quelle: <http://tasc.telestroke.net/>

# TASC – Decision Support



Frühe reliable Einschätzung des Schweregrades.



Unterstützung der Verdachtsdiagnosefindung.



Sicherstellung und Unterstützung der SOPs bzw. des Workflows.



Prognose des Outcomes.

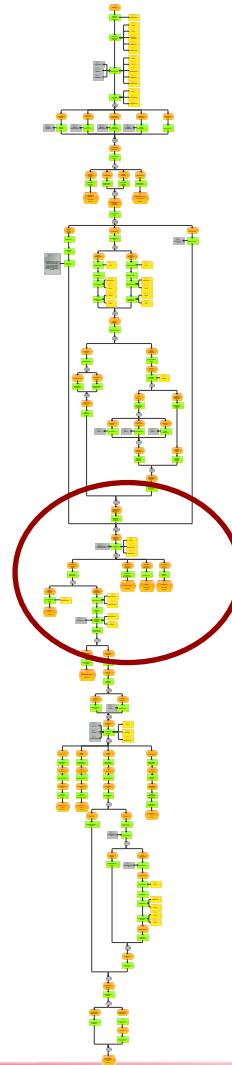
# WORKFLOWSTEUERUNG



# Workflowsteuerung

- Was?
  - Führung des behandelnden Arzt durch einen Behandlungsprozess.
- Wo?
  - Satellitenklinik
- Warum?
  - Zeitersparnis durch Abschaffung des papierbasierten Vorgehens und Strukturierung des Prozesses.

# Workflowsteuerung





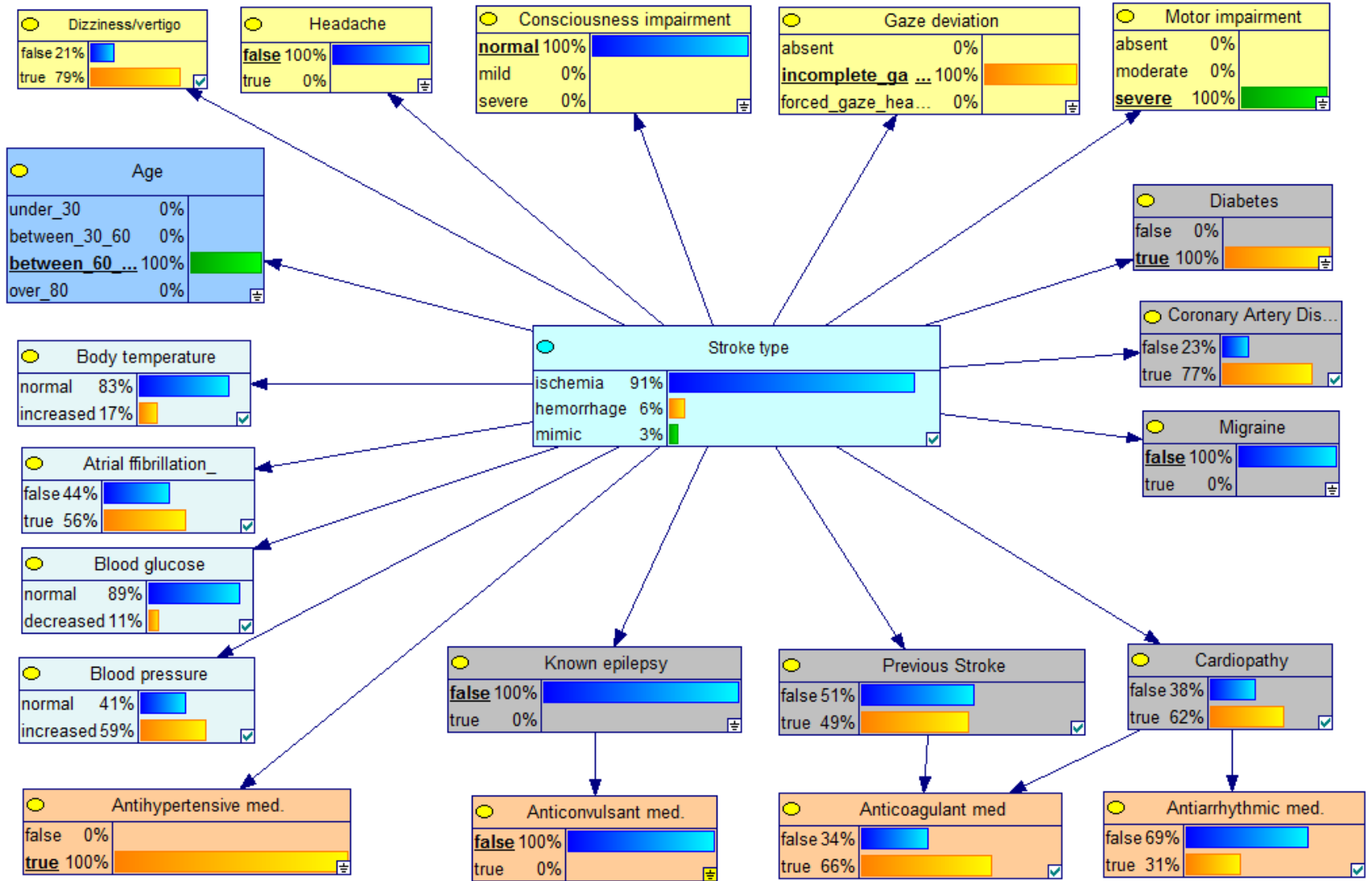
# DIAGNOSE-TOOL

## Diagnose-Tool

- Was?
  - Unterstützung des behandelnden Arztes bei der Ermittlung der Verdachtsdiagnose von neurologischen Erkrankungen.
- Wo?
  - Satellitenklinik
- Warum?
  - Zeitersparnis durch Gewährleistung der richtigen Verdachtsdiagnose.

## Diagnose-Tool

- Einfache und robuste Modellierung der Differentialdiagnose in der Notaufnahme durch ein Bayessches Netzwerk.
- „Naiver Bayessian Classifier“ für die Differentialdiagnose Ischämie, Blutung und Mimic.
- Relevanten Variablen im Schlaganfall-Akutszenario:
  - Vorerkrankungen
  - Symptome
  - Medikamente
  - Vitalparameter
  - Alter
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten des Modells aus Studien bzw. durch Expertenbefragung.



# Auswertung

- Erste Evaluierungen mittels einer Case Library.
- Weitere Evaluierungen durch Experten.
- Ziel: weitere Spezifizierung durch weitere Daten
  - Identifizierung weitere Zusammenhänge
  - Einsatz von Lernalgorithmen.



# TPI

## THROMBOLYTIC PREDICTIVE INSTRUMENT

# Thrombolytic Predictive Instrument

- Was?
  - Prognose des Outcomes auf Basis von Studienevidenzen.
- Wo?
  - Telemedizinzentrale/ Stroke Unit/ Satellitenklinik
- Warum?
  - Erhöhung der Genauigkeit der Nutzen-Risiko-Abwägung für eine Thrombolyse-therapie für jeden einzelnen Patienten.

# Thrombolytic Predictive Instrument

- Logistisches Regressionsmodell fasst Evidenz der wichtigsten Thrombolysenstudien zusammen.
- Erstellung einer patientenspezifischen Prognose unter Einbeziehung der wichtigsten Faktoren:
  - Alter, Geschlecht
  - Früherer Schlaganfall, Diabetes Mellitus
  - Blutdruck, Blutzucker
  - Zeit nach Symptombeginn, Thrombolysetherapie.
- Binäre Unterscheidung in guten und katastrophalen Outcome.
- Regression macht den Einfluss der Thrombolysetherapie auf guten Outcome deutlich.

Quelle: Kent et al (2006), The Stroke–Thrombolytic Predictive Instrument, Stroke, 37:2957-2962

# Thrombolytic Predictive Instrument

	Guter Outcome		Katastrophaler Outcome
	Mit Lyse -Therapie	Ohne Lyse-Therapie	Mit/ohne Lyse-Therapie
Patient A	72%	48%	13%
Patient B	9%	4%	51%
Patient C	38%	53%	12%

Faktoren: Alter, Geschlecht, Früherer Schlaganfall, Diabetes Mellitus, Blutdruck, Blutzucker, Zeit nach Symptombeginn, Thrombolysetherapie.



# Quellen

- Deutsche Schlaganfall Gesellschaft, (<http://www.dsg-info.de/>).
- Eschenfelder C, Zeller J, Stinglele R (2006), Schlaganfall – Ursachen und Klassifikation, Hämostaseologie, 4:298-308.
- Forschungsprojekt TASC: “Telemedical Acute Stroke Care” (<http://tasc.telestroke.net/>).
- Günzel F, Theiss S, Knüppel P, Halberstadt S, Rose G Raith M (2010), Telemedizin in der Schlaganfall-Akutversorgung – eine guesundheitsökonomische Bestandsaufnahme, Deutsche Medizinische Wochenschrift, 135:84-89.
- Jensen F (1996), Introduction to Bayesian Networks, UCL Press.
- Kent et al (2006), The Stroke–Thrombolytic Predictive Instrument, Stroke, 37:2957-2962.
- Kolominsky-Rabas PL, Heuschmann P, et al. (2006), Lifetime Cost of Ischemic Stroke in Germany: Results and National Projections From a Population-Based Stroke Registry. Stroke 37:1179-1183.
- Kolominsky-Rabas P, Heuschmann P (2002), Inzidenz, Ätiologie und Langzeitprognose des Schlaganfalls, Fortschritt der Neurologie - Psychiatrie, 70:657-662.
- Kolominsky-Rabas PL, Sarti C, Heuschmann PU et al. (1998) , A prospective community-based study of stroke in Germany – the Erlangen Stroke Project (ESPro): incidence and case fatality at 1, 3, and 12 months. Stroke, 29:2501–2506.
- Poeck, K, Hacke, W (2006), Neurologie, 12. aktualisierte und erweiterte Auflage, Heidelberg.
- Pollock A, Baer G, Pomeroy V, Langhorne P (2007), Physiohearapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke; Cochrane Database Syst Rev., 4.
- Russell S, Norvig P, Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, 2. Auflage, Pearson Verlag.
- Scheer AW (2002): ARIS –Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. Berlin: Springer.
- Sox H, Higgins M, Blatt M, Marton K (2007), Medical Decision Making, 2nd Ed., ACP.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

# Bayessches Netzwerk des Diagnose-Tools

