

e-Health: Innovations- und Wachstumsfaktor für Europa
18. Februar 2005



Technologien für die Notfallversorgung

Referent:

Prof. Dr. Michael Nerlich

Leiter der Abteilung für Unfallchirurgie, Klinikum der Universität Regensburg
Dekan der Medizinischen Fakultät, Universität Regensburg
Leiter des International Center for Telemedicine (ICT)
Präsident der International Society for Telemedicine (ISfT)

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Notfallversorgung "bisher" (1/3)

- Ein Unfall ereignet sich



- Ersthelfer vor Ort leisten Erste Hilfe
- Notruf wird abgesetzt



Notfallversorgung "bisher" (2/3)

- Rettungsleitzentrale informiert über Funk Einsatzwagen



- Einsatzwagen trifft ein
- Patient wird versorgt



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Notfallversorgung "bisher" (3/3)

- Patient wird über Funk und Telefon vorangemeldet
- Patient wird in ein Krankenhaus gebracht
- Patient wird klinisch versorgt



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Rettungskette



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Prozessanalyse - Kommunikation

- verbal
- synchron (Gesprächspartner erforderlich !)
- Verbindungsaufbau (immer wieder neu !)
- unstrukturiert
- oft schlechte Übertragungsqualität
- nur ein Empfänger
- Informationsweitergabe über mehrere Stationen

⇒ **Stille-Post-Problem**



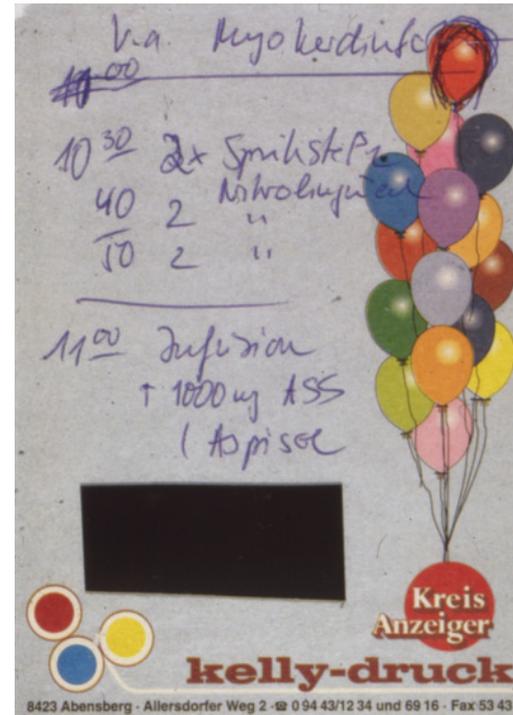
Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Prozessanalyse – Dokumentation

- redundant
- unvollständig oder fehlerhaft
- uneinheitlich
- schwer auswertbar

⇒ fehlende Vergleichbarkeit
⇒ mangelnde Transparenz



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

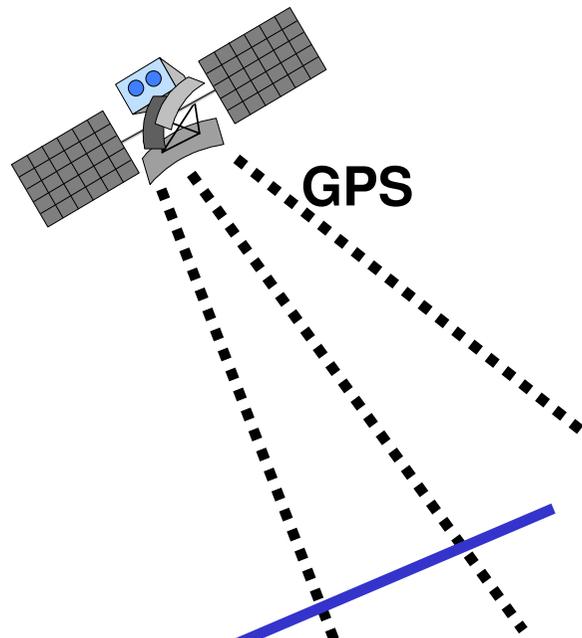
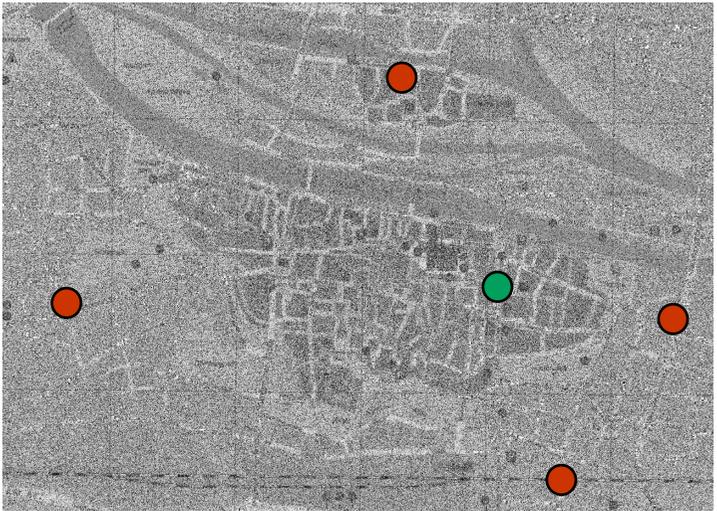


Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

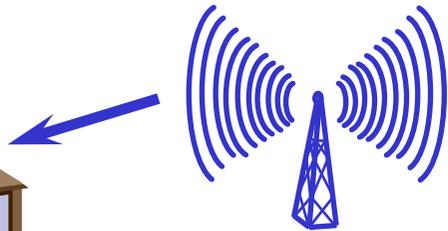


AVL (Automatic Vehicle Location)

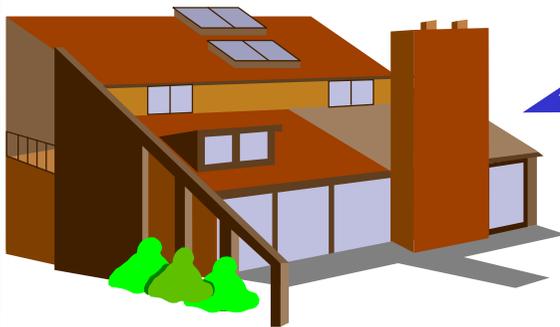
→ zum Flottenmanagement



GPS



Datenfunk



Retungsleitstelle



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

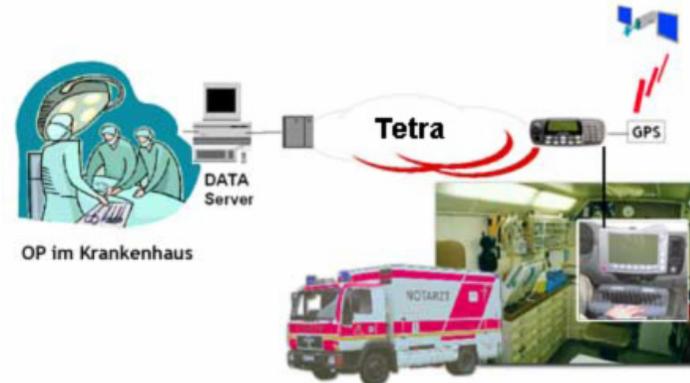
Telemedizin.
Service-
Zentrum



Tetra/Tetrapol (Digitaler BOS Funk)



- Schwächen des **analogen** Behördenfunks
 - Keine Abhörsicherheit
 - Keine Gruppenbildung
 - Keine überregionale Zusammenarbeit
 - Kein Datenfunk
- Stärken des **digitalen** Behördenfunks
 - Abhörsicherheit
 - dynamische Gruppenbildung
 - Netzwerkbildung
 - Datenkommunikation
- **ABER: Einführung nicht vor 2010!!!**
 - **Finanzierungsprobleme!**



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

EKG Übertragung (1/3)

Übermittlung eines 12-Kanal-EKG-Diagramms

- an kardiologischen Spezialisten zur Befundung
 - Indikationstellung für Reperfusionstherapie
 - Entscheidung über Zielkrankenhaus
 - Entscheidungshilfe zur Früh-Lyse

- an Zielkrankenhaus
 - Vorbereitung auf den Patienten
 - Verkürzung von Door-to-Needle-Time



Lifepak 12



EKG Übertragung (2/3)



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

EKG Übertragung (3/3)



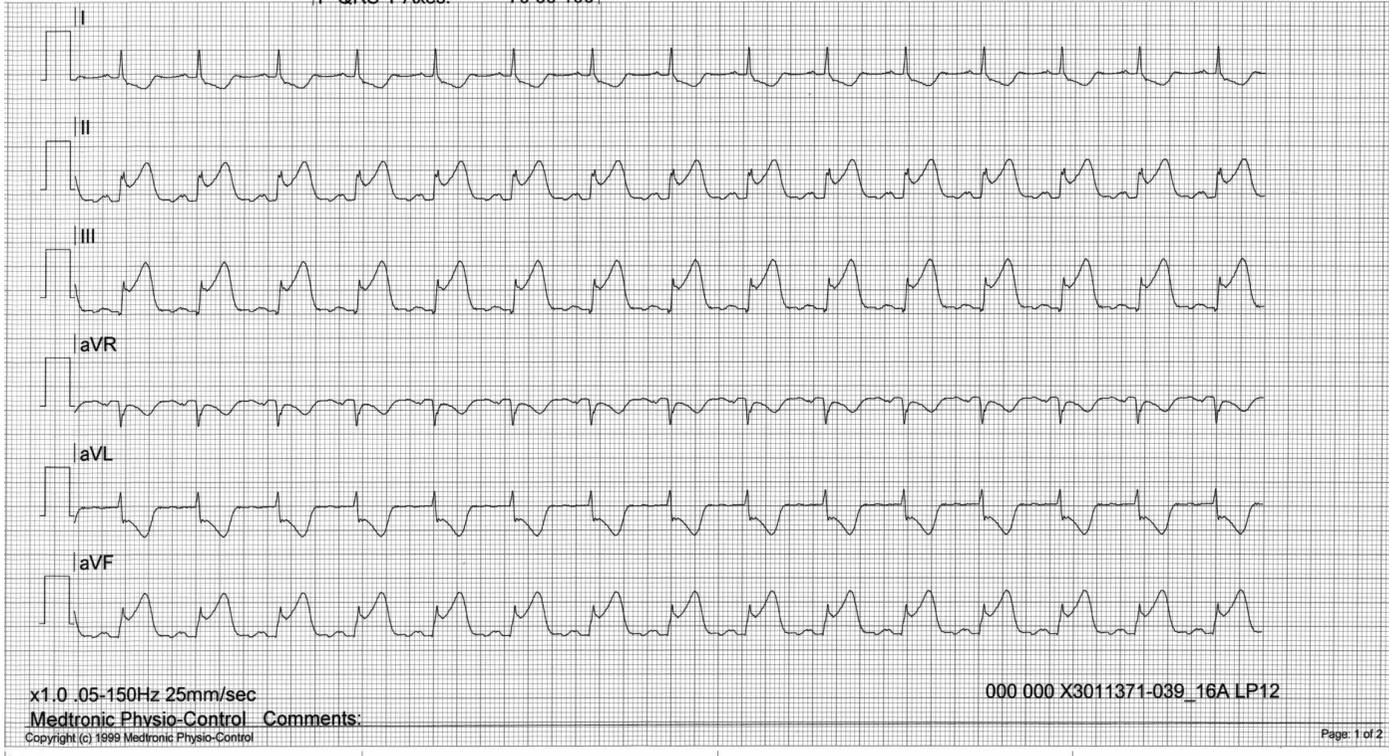
INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

LIFENET(R) Receiving Station

12 Lead 2

Patient ID:		Device:	LP12 000
Patient Name:		Configuration:	
Incident ID:	99-1234	Received:	
Responder:	MEDIC-ONE UNIT31	Viewed:	

Name:	12-Lead 2	HR 91bpm	*** ACUTE MI SUSPECTED ***
ID:	042299093125	22.04.99 09:34:58	Abnormal ECG **Unconfirmed**
Incident:		PR 0.160s	QRS 0.100s
Age: 40	Sex:	QT/QTc: 0.378s/0.464s	Normal sinus rhythm
		P-QRS-T Axes: 70 60 100	ST elevation consider inferior injury or acute infarct



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

Das ideale Rettungsteam



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Eigene Entwicklung: NOAH

Notfall
Organisations- und
Arbeits-
Hilfe



Unfallchirurgie Regensburg



Zentrum für Mobilität und
Information Regensburg

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Ziel

Optimale Koordination des Informationsflusses und der Einsatzabläufe

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

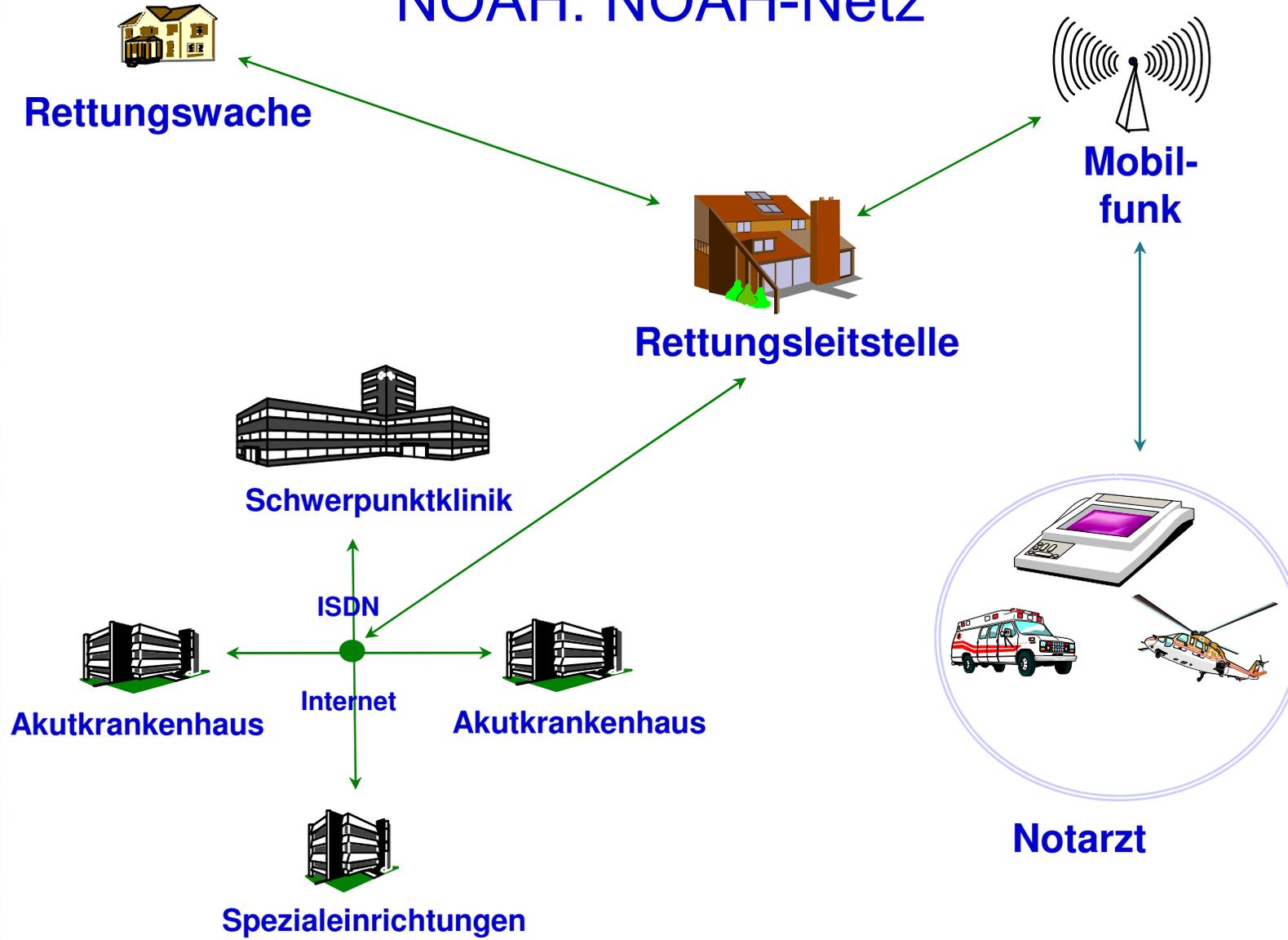


Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum



NOAH: NOAH-Netz



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Im Einsatz



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Status:

- ausgerückt
- am Einsatz
- Ankunft beim Pat.
- Pat. aufgenommen
- Ankunft Zielort
- einsatzbereit, schreibklar
- einsatzbereit, Wache

FMS Status	Erstneld.	Klinik	Protokoll	Leitlinien	NOAH	Abschluß	↑ 1	neu		
ausgerückt							↓ -			
Ort	Humboldtstr		13							
Zusatzinfo	Motorradunfall									
Notruf durch	Anrufer	Tel.	1234565							
Einsatzgrund	Notarzteinsatz									
Einsatzstelle	auf der Strasse									
Meldebild	VU									
Patient	Huber Test									
Anzahl	leicht	-	0	+	schwer	-	0	+	Summe	0
ausgerückt	am Einsatz	Ankunft b. Patienten	Patient aufgenommen		Zurück	Weiter				
FMS 3	FMS 4	FMS 7	FMS 7		<<	>>				
Ankunft Zielort	einsatzbereit schreibklar	einsatzbereit Wache	weitere Stati		Senden					
FMS 8	FMS 1	FMS 2								

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Arbeit mit NOAH Erstmeldung



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Einsatz



Rettungsleitstelle

ISDN

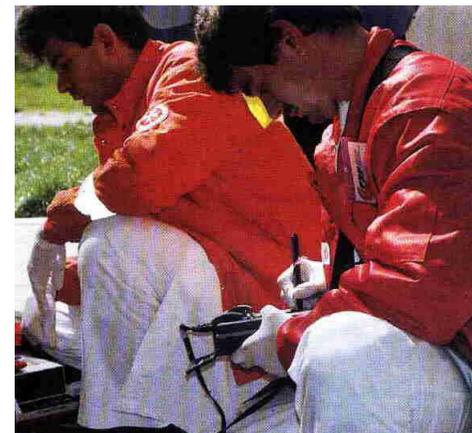


Daten-
funk

Erstmeldung

FMS						NOAH	<input checked="" type="checkbox"/> Abschluß	↑ 1	neu
Auftrag	Erstmeld.	Klinik	Protokoll	Leitlinien				↓ -	
Ankunft beim Patienten		Erwachsener, m							
		<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich		Voranmeldung					
				RLST-Vorschlag					
unklare Bewußtlosigkeit	Schock			Klinikwunsch: Uniklinikum Regensburg					
weitere Notfallbilder		<input type="checkbox"/> intub./beatmet		<input type="checkbox"/> intensivpflichtig		<input type="checkbox"/> NICHT intensivpflichtig			
						Fachabteilungen			
						Zurück <<		Weiter >>	
						Senden ⚡			

Am Patienten:
„fire and forget“



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Rettungsleitstelle

Meldung des
Notarztes geht in
der
Rettungsleitstelle
ein

NOAH-RLST - angemeldet: rlstname1 (Server: PCKL267)

Sonstige Voranmeldungen | Klinikübersicht | Freitag 31.Aug 2001 12:02:43 | Optionen

A3281 - Ankunft beim Patienten - Dr. Muster

Auftragsdaten

Einsatzstelle: auf der Strasse | Patient: Huber Test
 Straße: Humboldtstr 13 | Auftraggeber: Anrufer
 Ort: | Auftrag. Tel.: 1234565
 Zusatzinfo: Motorradunfall | Einsatzgrund: Notarzteinsatz
 Ortsinfo: | Position: | Meldebild: VU
 test data | Anzahl Verletzte Personen: leicht 0 schwer 0

Alarmieren | Auftragskorr. senden

EMG senden | Textnachricht verfassen | Lage erstellen/Nachalarmieren

Erw.

männl.	Herzinfarkt/AP	Reanimation	Herz / Kreislauf	Atmung	Innere Medizin
Erw.	Polytrauma	Schädel-Hirntrauma	ZNS	Abdomen	Chirurgie / Unfallchirurgie
Name Huber Test	unklare Bewußtlosigkeit	Schock	Intoxikation	Stoffwechsel	Anästhesie
Bilder anzeigen EKG anzeigen			Pädiatrie	Gynäkologie	Neurochirurgie
Drucken / Faxen			Trauma	thermischer Notfall	Mund-Kiefer-Gesichts-Chir.
Klinikwunsch Uniklinikum Regensburg			Ertrinken	anaphyl. Reaktion	Hals-Nasen-Ohren
Aufnehmende Stelle					Herz-Thorax-Chir.
Historie	intub./beatmet	intensivpflichtig			Neurologie
					Psychiatrie
					Augenheilkunde
					Pädiatrie
					Gynäkologie
					Urologie
					CT
					Blutkonserven
					OP

Aufnehmende Stelle
Keine ausgewählt

Bemerkung Zwangsbelegung

Auftragsnummer zuweisen | **Vorschlagen** | Ablehnung eingeben

1_A3281



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

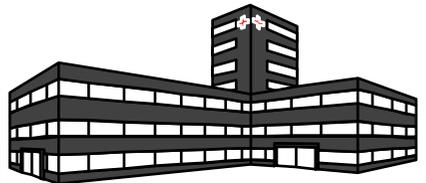
NOAH: Kommunikation zwischen Rettungsleitstelle und Klinik



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum



Spezialklinik



Akutkrankenhaus



Akutkrankenhaus



Klinik-Kapazitäten-Übersicht

Voranmeldung

Auswahl aufnehmende Stelle									
Reg Stadt 1		Reg Stadt 2		Reg Land		Sonstige			
Abbruch									
Aufnahme-Kapazitäten									
Uniklinikum									
Notaufnahme	Schockraum	Chr. Intensiv	Chr. männl.	Chr. weiblich	Anästhesiologie				
	nicht verfügbar	evtl. möglich	abgemeldet	möglich	verfügbar				
Interistich	Notaufn. Chr.	Intern. Intensiv	Intern. männl.	Intern. weiblich	CT	Traumaortgen			
	verfügbar	möglich	möglich	möglich	verfügbar	verfügbar			
Chirurgie	Notaufn. Intern.	NCH Intensiv			OP Chr.	OP NCH			
	verfügbar	möglich			verfügbar	verfügbar			
Neurochirurgie					Herzthader	Endoskopie			
					verfügbar	verfügbar			
Barmherzige Brüder									
Notaufnahme	Schockraum	Chr. Intensiv	Chr. männl.	Chr. weiblich	Anästhesiologie				
	verfügbar	möglich	möglich	möglich	verfügbar				
Interistich	Notaufn. Chr.	Intern. Intensiv	Intern. männl.	Intern. weiblich	CT	Traumaortgen			
	verfügbar	möglich	möglich	möglich	verfügbar	verfügbar			
Chirurgie	Notaufn. Intern.	NCH Intensiv			OP Chr.	OP NCH			
	verfügbar	möglich			verfügbar	verfügbar			
Neurochirurgie					Herzthader	Endoskopie			
					verfügbar	verfügbar			
Kardiologie			Cardio Intensiv						
			möglich						
Neurologie					Neuro männl.	Neuro weibl.			
					möglich	möglich			
Intensivpflichtig									

NOAH: Klinikvorschlag (Krankenhaus)

Klinikvorschlag des
Notarztes im
betreffenden
Krankenhaus

Notaufnahme von "Uniklinikum Regensburg", angemeldet: Med Dummy 2

Benutzer abmelden / Bildschirmschoner An-/Abmeldungen Optionen 12:05:52

Status	Zeit	Voranmeldung	Intensiv	Zwangsb.	Patient	Notfallbilder	Fachabteilungen	Info	Notarzt
Ankunft	12:01	JA	JA			Polytrauma		Erst	Dr. Muster
Ankunft	12:01	NEIN	NEIN			Schock		Erst	Dr. Muster
Ankunft	12:01	JA	JA			Polytrauma, SHT		Erst	Dr. Muster

männl. Erw. Name

Herzinfarkt/AP Reanimation

Polytrauma Schädel-Hirntrauma

unklare Bewußtlosigkeit Schock

Notarzt
Dr. Muster

FMS Status
12:01 Ankunft beim Patienten

Einsatzort
Humboldtstr 13

intub./beatmet intensivpflichtig Voranmeldung

Zwangsbelegung

Zugewiesen **Bemerkung (Begründung)** **Annehmen** **Ablehnen**

Drucken



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Dokumentation

Einsatz-
dokumentation mit
NOAH



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Dokumentation (Mobilteil)

Einsatz-
dokumentation mit
NOAH

Den
standardisierten
DIVI Protokollen
entsprechend

The screenshot shows the NOAH mobile application interface. At the top, there is a navigation bar with icons for 'FMS Auftrag', 'Erstmed.', 'Klinik', 'Protokoll', 'Leitlinien', 'NOAH', and 'Abschluß'. Below this, the patient status is 'Patient aufgenommen' and 'Erwachsener, m'. The main area is divided into several sections: 'DIVI-gesamt' on the left, a central grid of data entry fields including 'Patienten-daten', 'Rettungs-techn. Daten', 'Notfall-geschehen', 'Befund Neurologie', 'Befunde \ Meßwerte', 'Erstdiag. Erkrankung', 'Erstdiag. Verletzung', 'Erstdiag. Anmerkung', 'ICD', 'Verlauf', 'Verlauf Anmerkung', 'Maß-nahmen', 'Medika-mente', 'Übergabe', 'Ergebnis', 'Bemerkung', and 'ZEK'. At the bottom, there are buttons for 'Protokollabschluß', 'Zurück <<', 'Weiter >>', and 'Senden'.



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Dokumentation (Mobilteil, Patientendaten)

Einsatz-
dokumentation mit
NOAH

Patientendaten
über Kranken-
versicherungskarte
einlesbar

The screenshot displays the NOAH software interface for patient data entry. At the top, there is a navigation bar with icons for 'FMS Auftrag', 'Erstneld.', 'Klinik', 'Protokoll', 'Leitlinien', 'NOAH', and 'Abschluß'. Below this, the patient name 'Test Huber, Erw. m' is entered. A 'DIVI-gesamt' button is followed by a 'Patientendaten' button. Below these are tabs for insurance types: AOK, LKK, BKK, IKK, VdAK, AEV, Knappschaft, and UV. The 'Krankenkasse' field is filled with 'AOK Regensburg'. The 'Name' field contains 'Huber' and 'Vorname' contains 'Test'. The 'PLZ Ort' field is '93000 Regensburg' and 'Str Nr' is 'Teststr 23'. The 'Arbeitgeber' field is empty. The 'geb. am' field shows '07.08.1980', with 'unbekannt' and 'männlich' selected for 'Geschlecht'. At the bottom, there are fields for 'Notidentifikation', 'Kassen Nr.', 'Versicherten Nr.', 'Status', and 'Gültig'. Navigation buttons 'Zurück <<', 'Weiter >>', and 'Senden' are visible.



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Hardware (Mobilteile)



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Hardware (Weste)

NOAH integriert in
eine
Rettungsweste



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

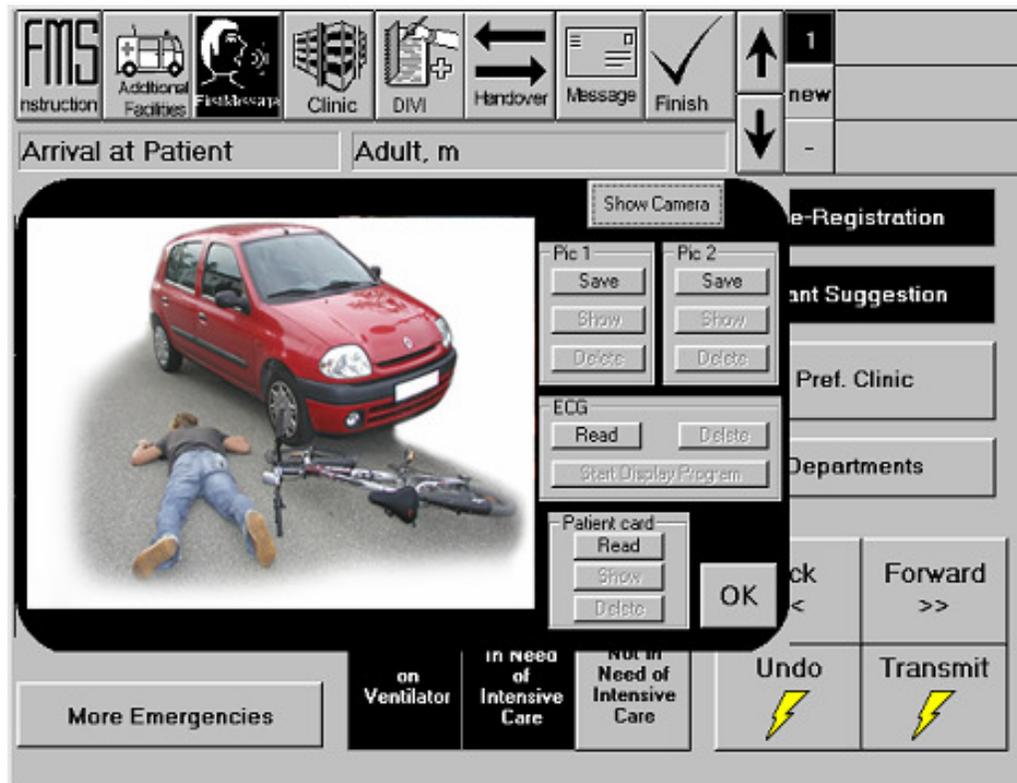


Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH Erweiterung: multimediale Erstmeldung

Schnurlose Übertragung von Bildern oder EKG Signalen



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

NOAH Erweiterung: Zielführung durch GPS

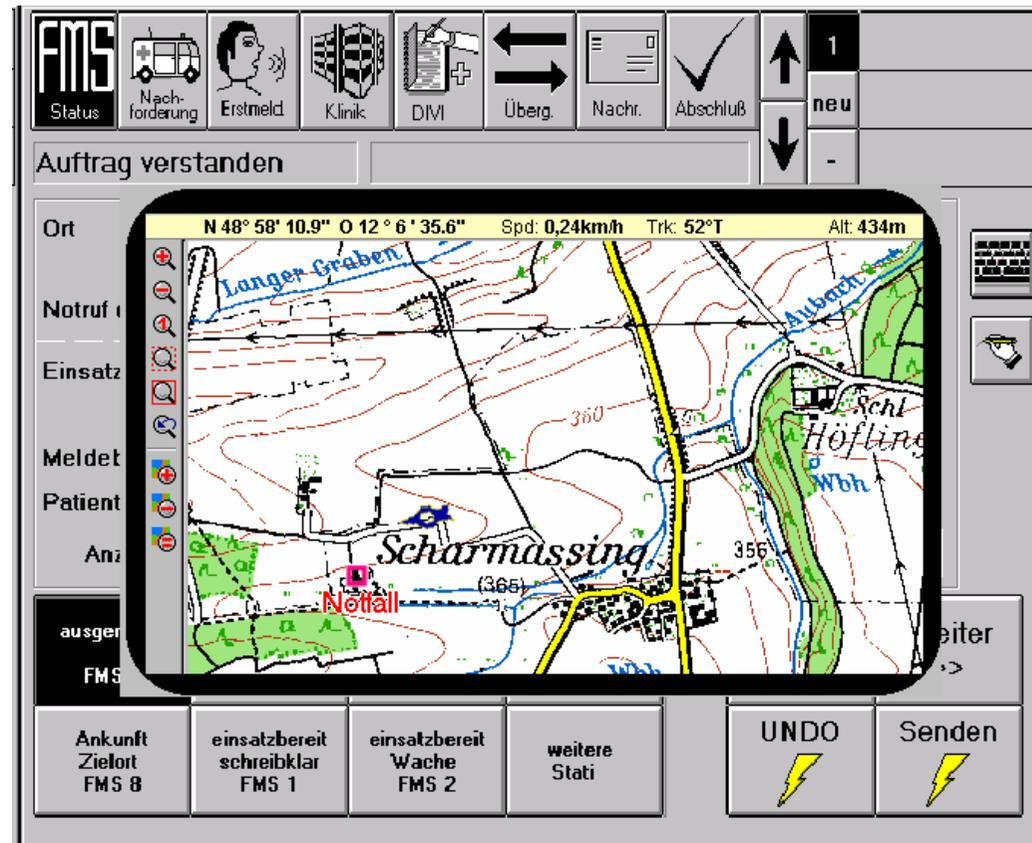


INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Navigationshilfe
über Mobilteil, der
Notarzt wird
satellitengestützt
zum Patienten
navigiert



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

NOAH Erweiterung: NOAH-Handheld



Motorola
Accompli 008



HP/Compaq
iPAQ



Sony Ericsson
P800



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Erstmeldung auf Handheld



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Erstmeldung



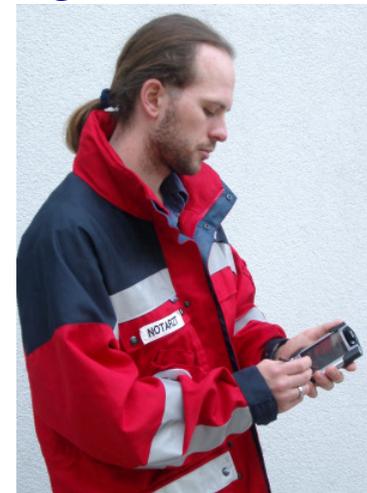
Retungsleitstelle

ISDN



„fire and
forget“

Daten-
funk

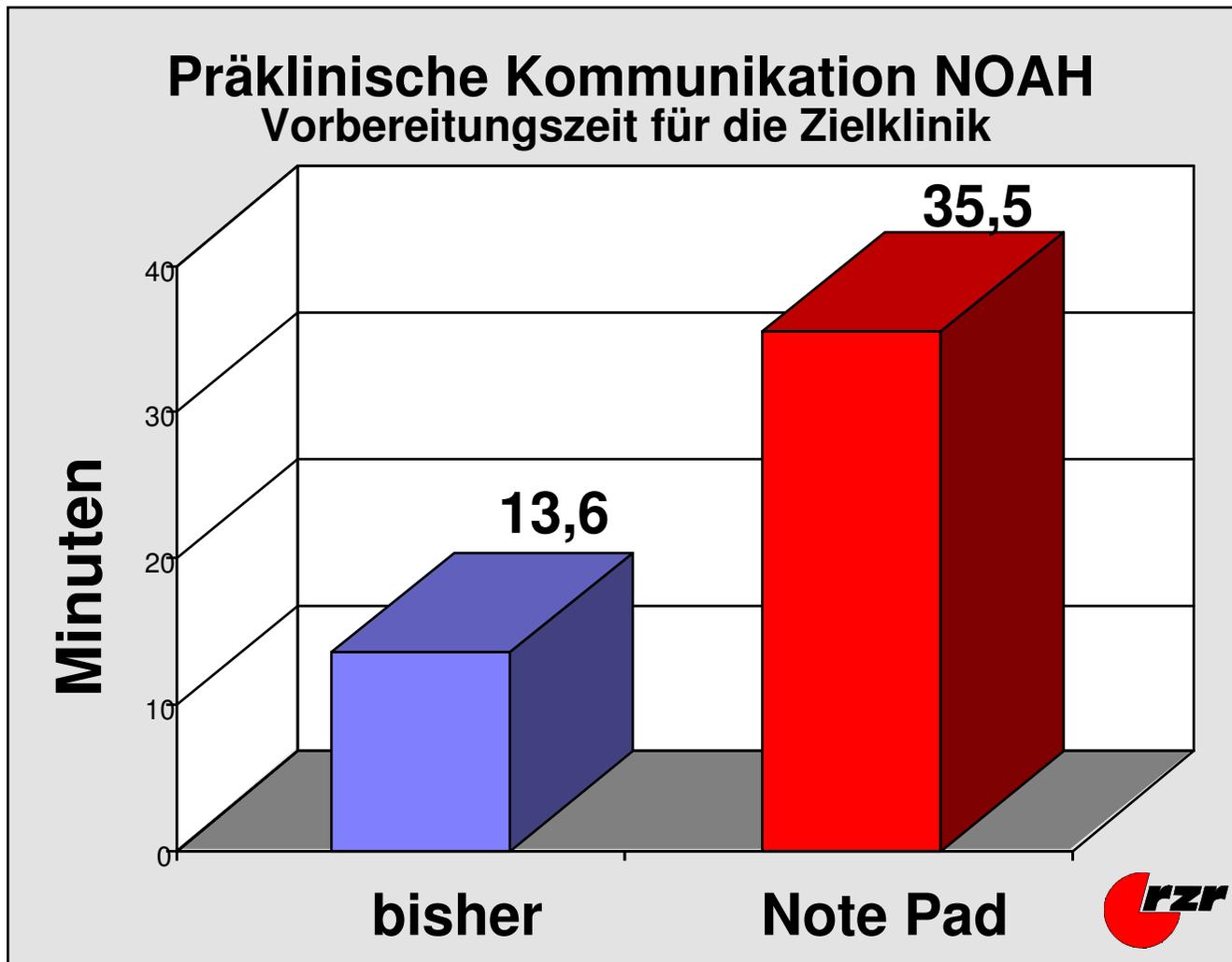


Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Zeitgewinn



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

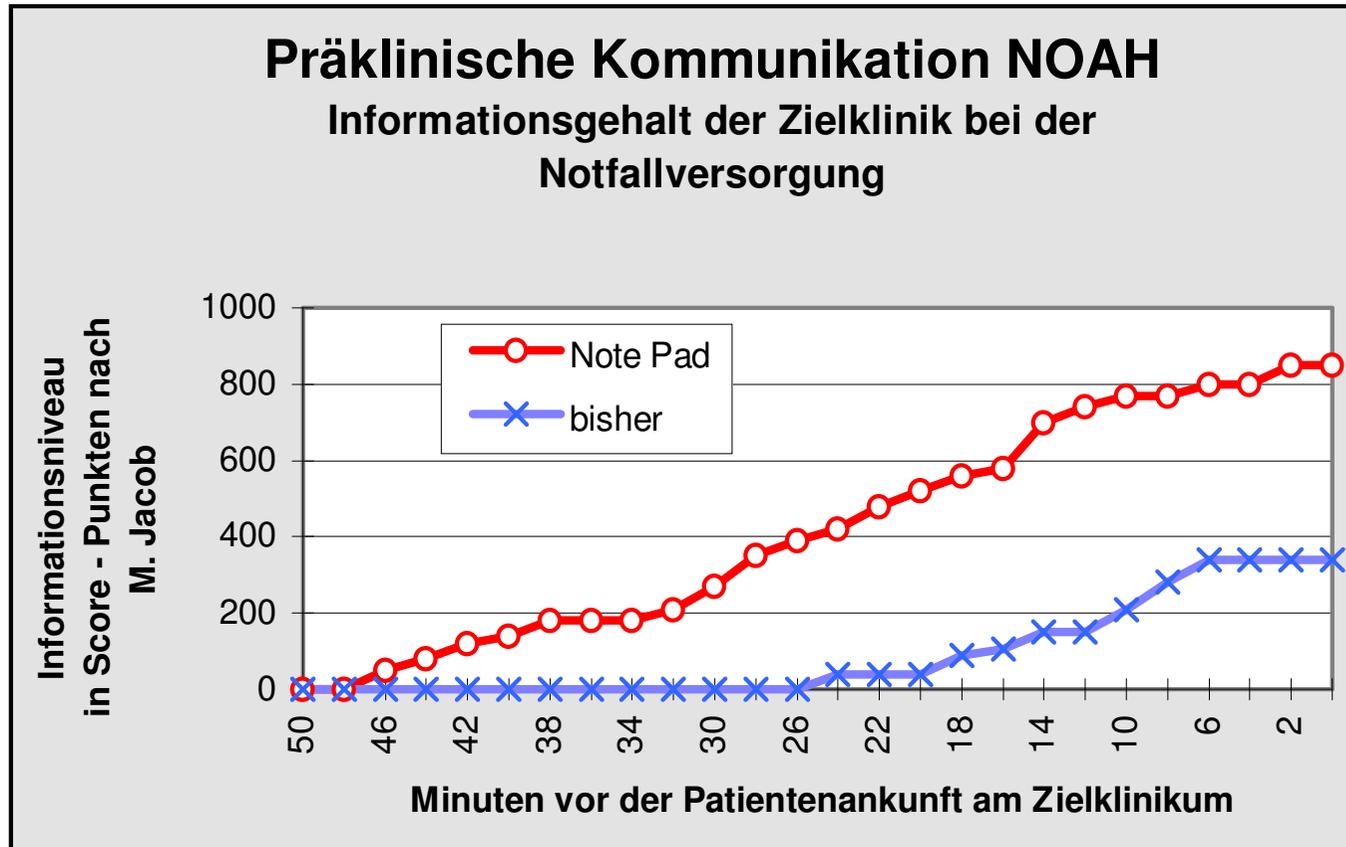


INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Informationsgewinn



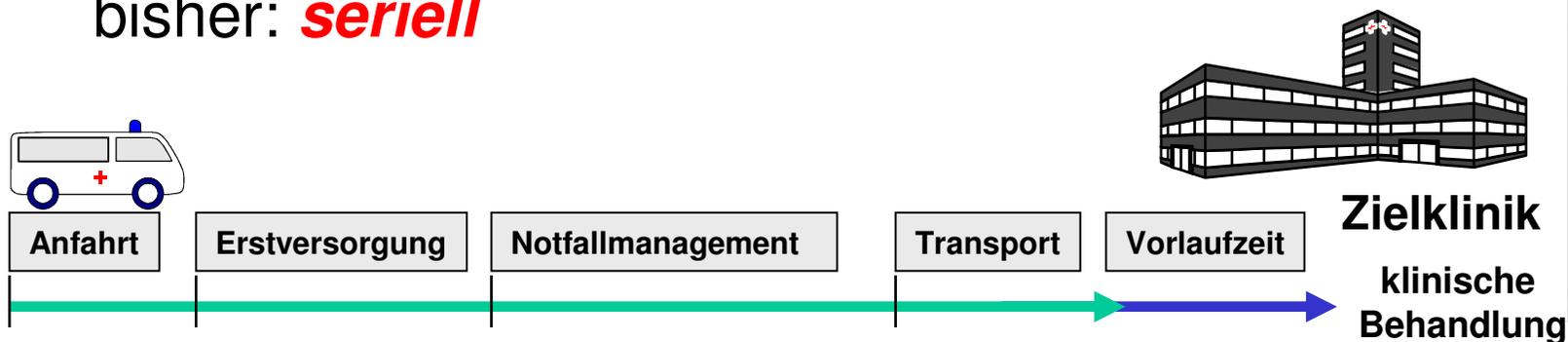
Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung

Universität
Regensburg

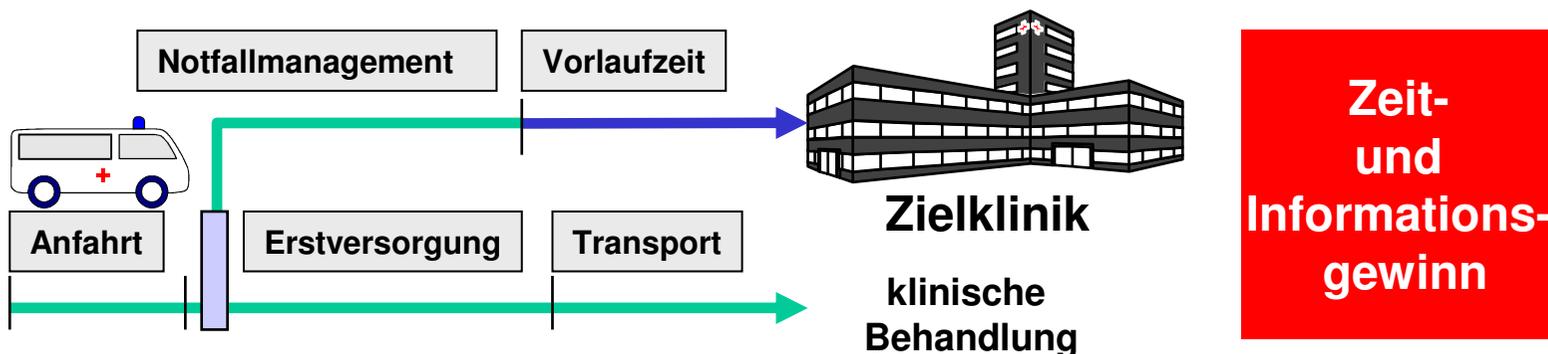
Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Informationsverarbeitung

bisher: *seriell*



NOAH: *parallel*



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



INTERNATIONAL
CENTER FOR
TELEMEDICINE
REGENSBURG

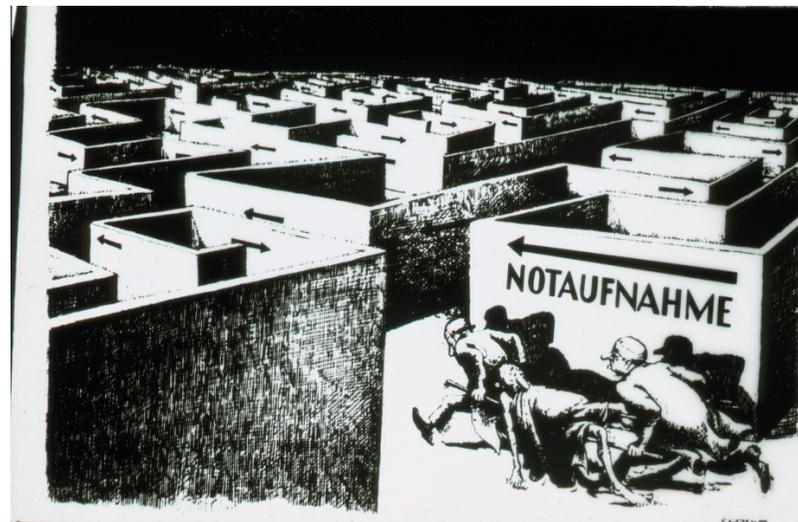
Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

NOAH: Zusammenfassung

➤ Unterstützung des Rettungseinsatz-Ablaufes

- Mobile Datenkommunikation
- Parallele statt serieller Informationsverarbeitung
- Verlängerung der Reaktionszeit im Krankenhaus
- Verbesserung der Informationsqualität



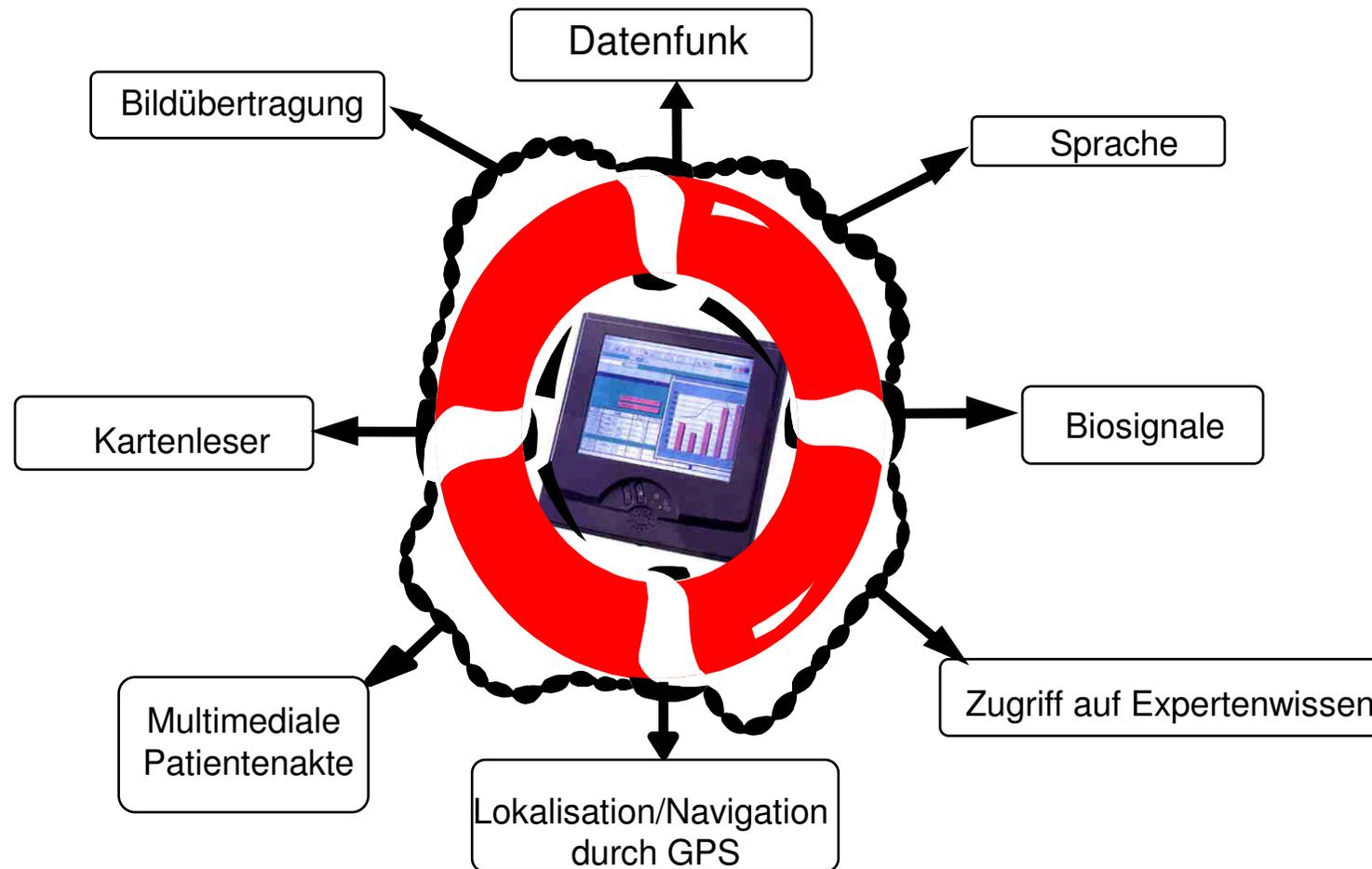
Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Der elektronische Rettungsring



Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

Kontakt

- Weitere Informationen zu NOAH unter

www.noah-regensburg.de

- Weitere Informationen zur Telemedizin am Klinikum der Universität Regensburg unter

www.ict-regensburg.de

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum

e-Health: Innovations- und Wachstumsfaktor für Europa
18. Februar 2005



Technologien für die Notfallversorgung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Michael Nerlich
Franz-Josef-Strauss-Allee 11
93053 Regensburg
michael.nerlich@klinik.uni-r.de
Tel: +49 941 944-6805

Prof. Dr. Michael Nerlich, Technologien für die Notfallversorgung



Universität
Regensburg

Telemedizin.
Service-
Zentrum