



# INHALT



- 1. Erfahrungen**
- 2. GYNAS - Gynäkologie Analyse System**
- 3. Feststellungen, Vorgehen**
- 4. Resultate, Ausblick**
- 5. Warum automatisierte digitale Bildverarbeitung?**
- 6. Analyse Ansatz**
- 7. GYNAS - Phase II**
- 8. Präsentation der Resultate**
- 9. Projektkosten, Umsetzung, Zeitrahmen**

# ERFAHRUNGEN



- **Instrumentierung und Bildverarbeitung in der Astronomie und Raumsonden**
- **Dokumenthandling für sehr grosse Volumina von Computerdaten, Text, oder Bild und intelligente Informationsmanagement-Systeme**
- **Patentiertes System der Datenkompression und Datensicherheit auf Rechnern, Netzen und in der Telekommunikation**
- **Systeme zur Qualitätskontrolle in der Industrie, Hardware und Software – Entwicklungen**
- **Langjähriges Team von Spezialisten in der virtuellen medizinischen Technik (VML Laboratory) in MTT – Medical Technology Transfer AG**
- **Zusammenarbeit und Partnerschaft mit University College London**

# ***GYNAS***

## **Gynäkologie Analyse System**



**Konzept des Arbeitsplatzrechners mit:**

- **Bild- und Textdatenbank**
- **LAN (Lokales Netz) mit verteilter Intelligenz**
  - **Datenbank Server**
  - **Analyse Station**
  - **Allgemeiner Arbeitsplatzrechner**
  - **Scanstation**
  - **Ausgabeeinheiten (Drucker, etc.)**

**Systeminhalte :**

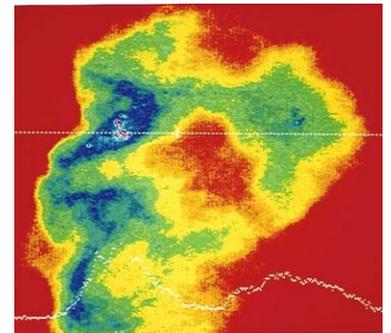
- **Datenbank für textuelle Beschreibungen**
- **Bilddatenbank für Roh- und verarbeitete Bilder**
- **Werkzeuge für den Arzt zur Bildanalyse.**

# Feststellungen

- **Die Zuwachsraten des Brustkrebses sind alarmierend**
- **Erkennung eines sehr frühen Stadiums des Brustkrebses kann dem Arzt in der Diagnose helfen**
- **Digitale Bildverarbeitung kann für die Erkennung bestimmter Formen von Brustkrebs von Nutzen sein.**

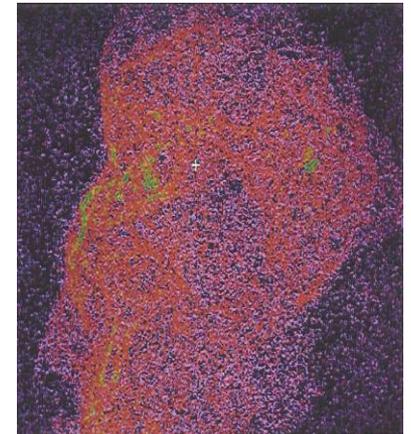
## Vorgehen

- **Mammographien auf Filmbasis und digitale Bilderfassung kommen als Input für die Analyse in Frage**
- **Spezielle Bildverarbeitungstechniken kommen zur Anwendung.**



# Resultate

- 1. Digitale Bildverarbeitung kann wesentlich kleinere Mikro-Kalk Ablagerungen erkennen als das menschliche Auge**
- 2. Interpretationen werden mittels künstlicher Intelligenz und neuronalen Netzen durchgeführt**
- 3. Darstellung der Resultate erfolgt in Wertigkeiten der Wahrscheinlichkeit**
- 4. Interpretation der neuen Resultate aus der Bildanalyse (Cocoon Struktur, etc).**



## Ausblick

- Ziel ist die automatische Bildanalyse.**

# Warum automatisierte digitale Bildverarbeitung ?



## Der Faktor Mensch

**Der Arzt hat keine Mikro-Kalk Ablagerungen in einer Mammographie gesehen; die Patientin kommt nach einem Jahr zurück und ein Klumpen wird festgestellt.**

**Nochmalige Durchsicht der alten Röntgenaufnahme zeigt bereits sehr kleine Mikro-Kalk Ablagerungen.**

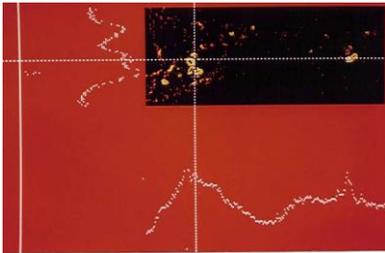
*→ sie wurden u.a. wegen ihrer kleinen Ausmasse übersehen.*

## Computer Modelle für die Erkennung von Mikro-Kalk

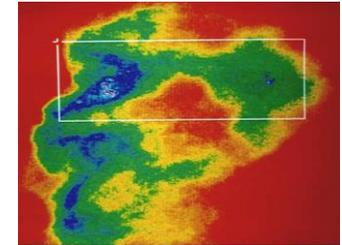
- **die Diagnose mit gesicherter Hintergrundinformation unterstützen**
- **Erkennung von Mikro-Kalk, welchen das Auge nicht sehen kann**
- **beschleunigen des Erkennungsprozesses.**

# Analyse Ansatz

## Merkmals-Extraktion:



- Darstellung in 2- und 3-dimensionalen Interessensgebieten (Area of Interest)
- spezielle Algorithmen anwenden
- assoziative und logische Schlussfolgerungen (Modell-Erstellung und Vergleiche).



## GYNAS Phase I :

1. Analyse von bekanntem Mikro-Kalk Vorkommen
2. Aufbau einer Referenzbibliothek
3. Modell - Extraktion.

-> die Modelle mit der gewonnenen Erfahrung testen.

# **GYNAS - Phase II**

**Sobald die Trefferquote der Modelle befriedigt, die logische Abstraktion aufbauen:**

- 1. hinzufügen von Regeln der künstlichen Intelligenz**
- 2. die Regelstruktur des Systems ändert mit der Erfahrung**
- 3. einbringen des "Fuzzy-logic" Konzeptes (Unschärfe)**
- 4. Wahrscheinlichkeiten der Treffer darstellen**
- 5. implementieren eines neuronalen Netzes für selbstständiges Lernen.**

## **Benutzereinbindung :**

**Interaktiver Lernprozess mit dem System durch Einbindung des Benutzers ist eine Grundvoraussetzung der ersten Phasen.**

## **Ziel :**

**Weitgehend automatische Vorverarbeitung der Information, um den Arzt zu den kritischen Entscheidungen herbeizuziehen.**

# Präsentation der Resultate



- **Das System informiert über die Wahrscheinlichkeit für vorliegenden Brustkrebs basierend auf Mikro-Kalk Ablagerungen.**
- **Verweis auf spezielle Bilddetails zur weiteren Analyse durch den Arzt.**

## **Interaktiver Eingriff des Benutzers :**

- **Beurteilung der Ergebnisse am Bildschirm**
- **Verwendung von Werkzeugen zur digitalen Bildverarbeitung in einer für den Arzt verständlichen Form, ohne in Bildverarbeitung geschult zu sein.**

# Projektkosten, Umsetzung, Zeitrahmen



## Projektkosten CHF 7'500'000

- darin enthalten Marktuntersuchung
- erste Vorführungen am Markt

## Personal:

- Projektmanager
- Medizinische Berater (2)
- Spezialist in der Bildverarbeitung
- Computer Software Spezialisten (2)
- Computerprogrammierer (2)
- Koordinator / Administrator

## Zeitrahmen

Phase I and II - 18 Monate