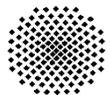

M.Sc. Medizintechnik

Spezialisierungsfach „Bildgebende
Verfahren und Sensorsignalverarbeitung
in der Medizintechnik“

Prof. Dr.-Ing. B. Yang

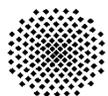
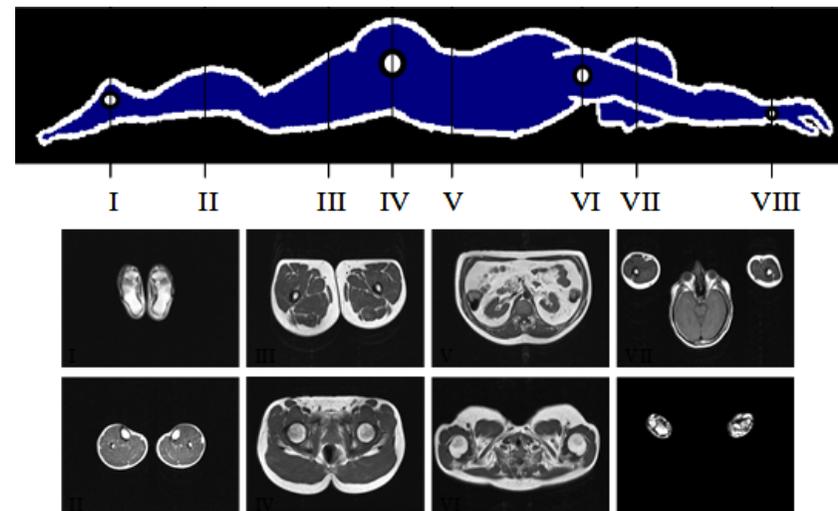
Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie (ISS)



„Bildgebende Verfahren ... in der Medizintechnik“

2D/3D-Bildgebung menschlicher Körper und Organe

- 2D Röntgen
- 3D CT (Computertomographie)
- 3D MRT (Magnetresonanztomographie)
- 3D PET (Positronen-Emissions-Tomographie)
- Ultraschall



„Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik“

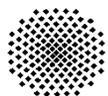
Verarbeitung medizinischer Bilder mit **Methoden** von

- **Signalverarbeitung** und
- **maschinellern Lernen (ML)** bzw. **Deep Learning (DL)**

zur

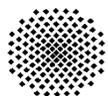
- Verbesserung der aufgenommenen Bilder
- automatischen Extraktion diagnostischer Information
- Unterstützung von Ärzten

Die Methoden sind **generisch** und daher auch anwendbar auf andere Bilder (Internet, Automotive, ...).



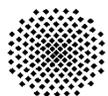
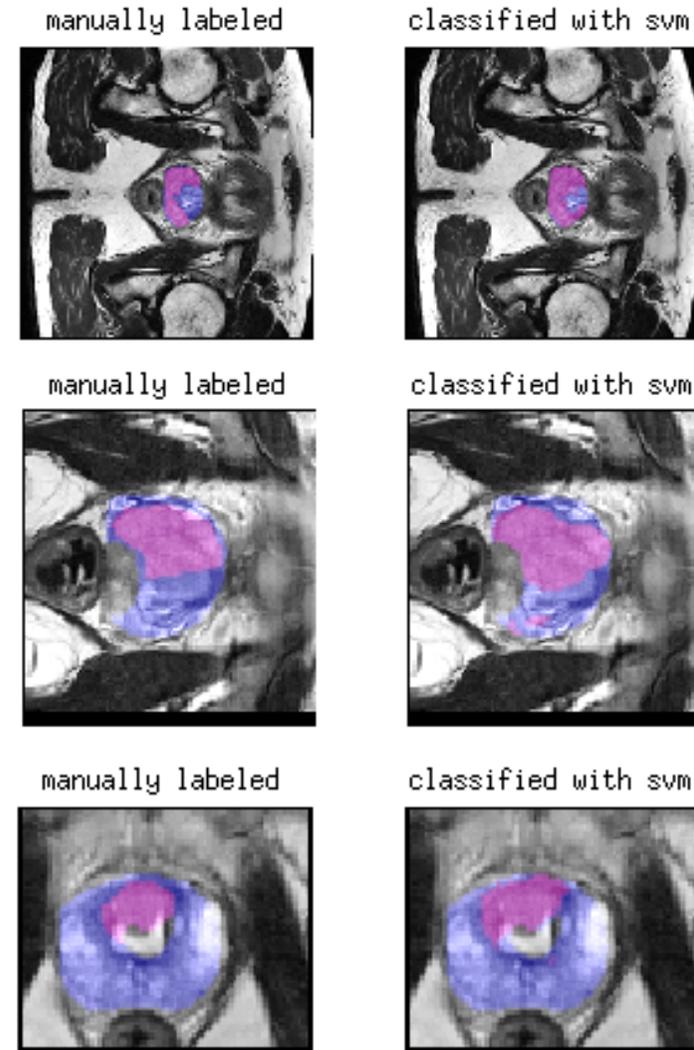
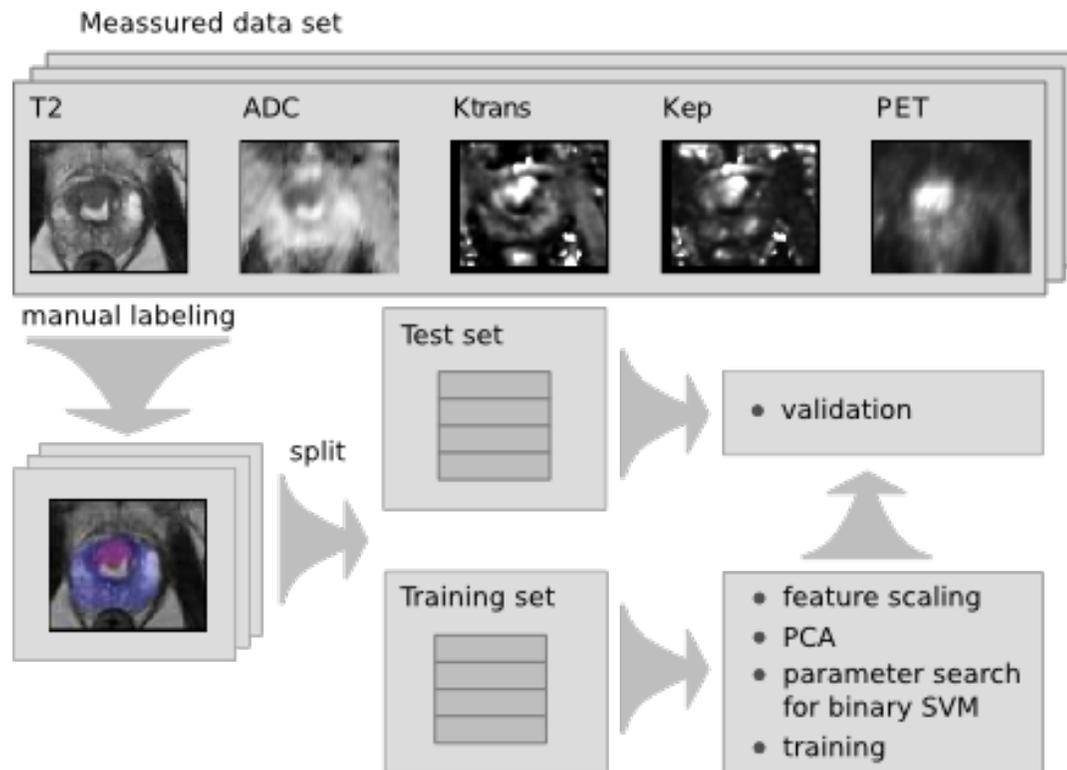
Interdisziplinäre Zusammenarbeit

- gemeinsame Forschungsprojekte
- gemeinsame Doktoranden und stud. Arbeiten seit vielen Jahren
- Uni Stuttgart, ISS (Prof. Yang)
- Uni Klinik Tübingen, Radiologie (Prof. Schick, Prof. Küstner)
- Stanford Medical School (Prof. Gatidis)



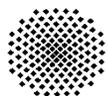
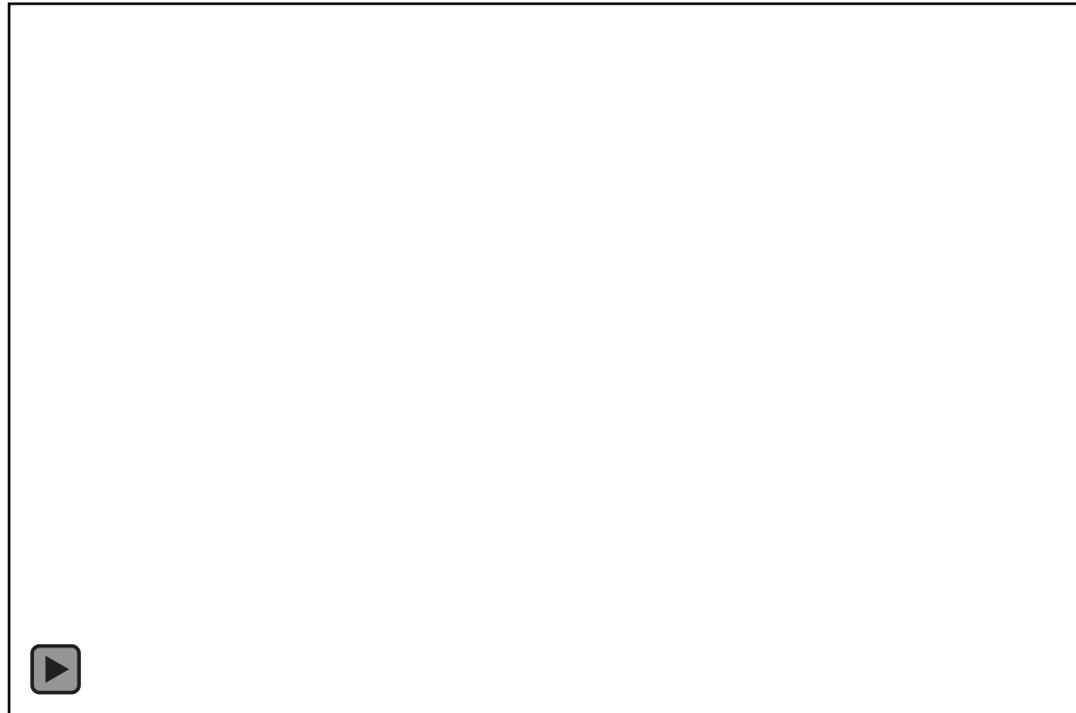
Beispiel 1

- Signal: MRT-PET-Aufnahmen
- Aufgabe: Automatische Tumorerkennung



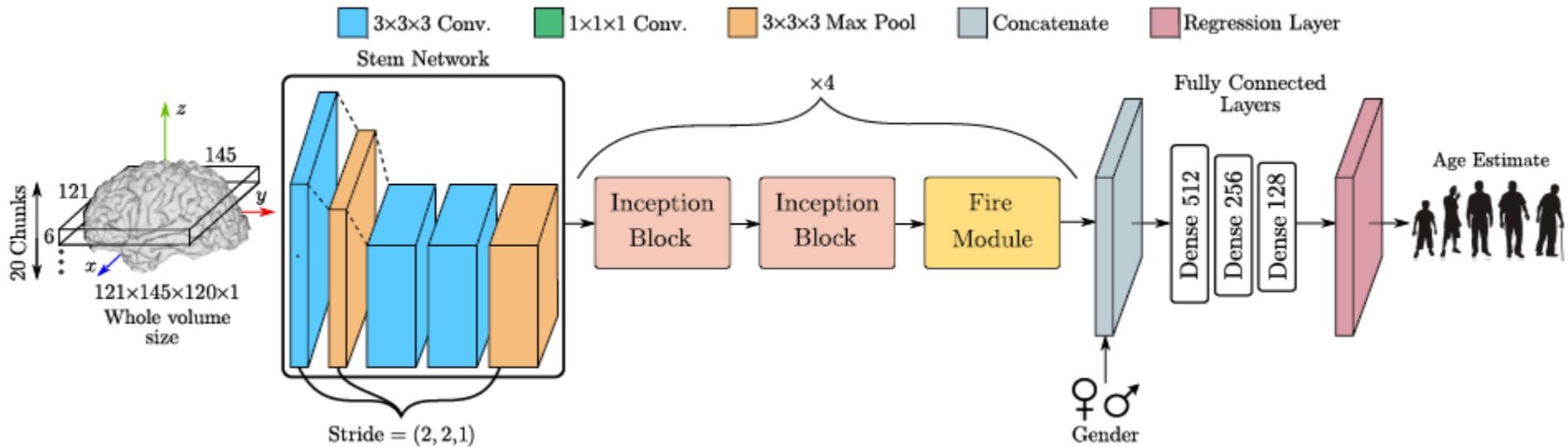
Beispiel 2

- Signal: MRT-Aufnahmen
- Aufgabe: Semantische Segmentierung von Organen

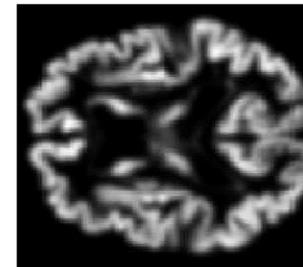
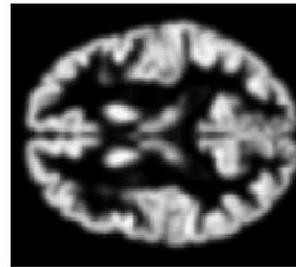


Beispiel 3

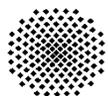
- Signal: MR-Aufnahmen vom Gehirn
- Aufgabe: Schätzung des biologischen Alters



wirkliches Alter = 23
geschätztes Alter = 24,2



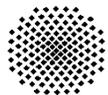
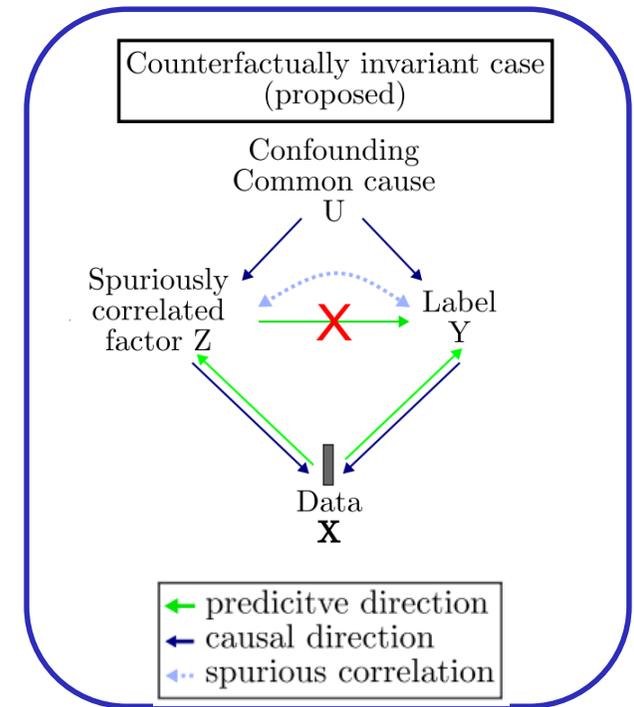
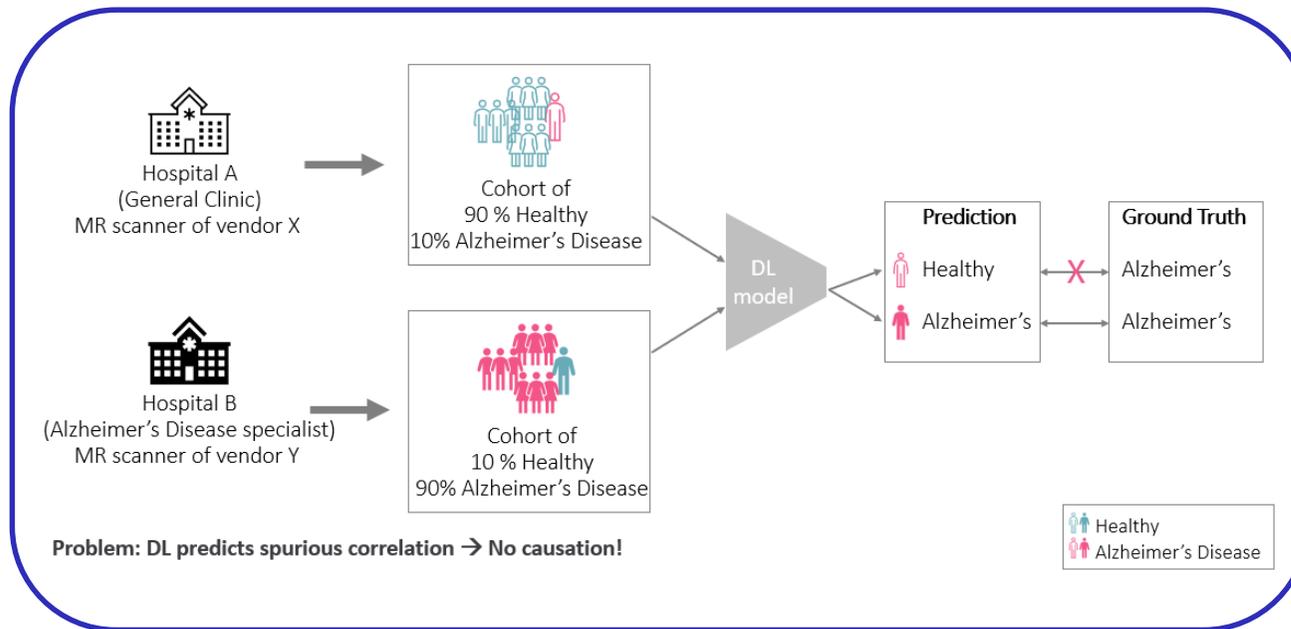
86
88,7



Beispiel 4

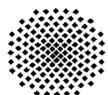
- Signal: Jedes Signal möglich
- Aufgabe: Kausale Analyse zur Vermeidung von Scheinkorrel.

DL lernt Korrelationen/Muster **Ziel** → Kausale Zusammenhänge



M.Sc. Medizintechnik

- [-] ▲ [206] Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik ⌚ 📅
- [-] ▲ [2061] Kernfächer mit 6 LP ⌚ 📅
- ➔ [+] M [11640] Digitale Signalverarbeitung ⌚ 📅
- ➔ [+] M [77910] Advanced Mathematics for Signal and Information Processing ⌚ 📅
- [-] ▲ [2062] Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ⌚ 📅
- [-] M [17130] Entwurf digitaler Filter ⌚ 📅
- ➔ [+] M [21820] Statistical and Adaptive Signal Processing ⌚ 📅
- [-] M [21860] Optical Signal Processing ⌚ 📅
- ➔ [+] M [22190] Detection and Pattern Recognition ⌚ 📅
- ➔ [+] M [75960] Deep Learning ⌚ 📅
- [-] ▲ [2063] Ergänzungsfächer mit 3 LP ⌚ 📅
- [-] M [36810] Digitale Bildverarbeitung ⌚ 📅
- ➔ [+] M [60230] Matrix Computations in Signal Processing and Machine Learning ⌚ 📅
- ➔ [+] M [108760] Advanced Visual Processing ⌚ 📅
- [-] ▲ [2064] Praktische Übungen ⌚ 📅
- ➔ [+] M [73510] Medizinische Bildverarbeitung ⌚ 📅



Lehre

SS

Kernfächer
6LP

Ergänzungsfächer
6LP

Ergänzungsfächer
3LP

Praktische Übung
3LP

- Detection and Pattern Recognition
- Deep Learning
- Entw. digitaler Filter
- Optical Signal Processing

Advanced Visual Processing

Digitale Signalverarbeitung

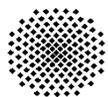
Advanced Mathematics for Signal & Inform. Processing

Statistical & Adaptive Signal Processing

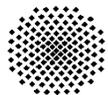
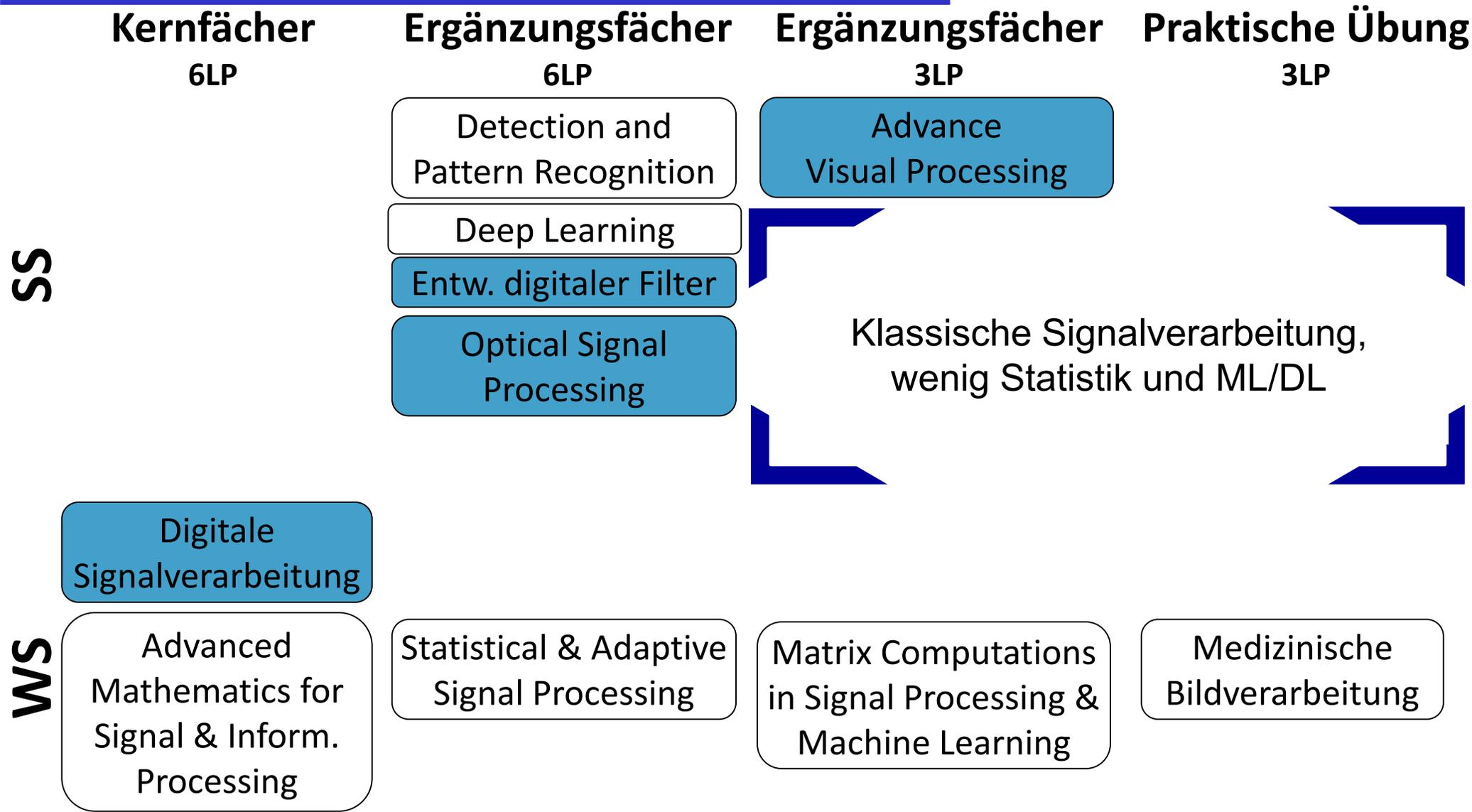
Matrix Computations in Signal Processing & Machine Learning

Medizinische Bildverarbeitung

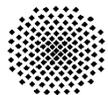
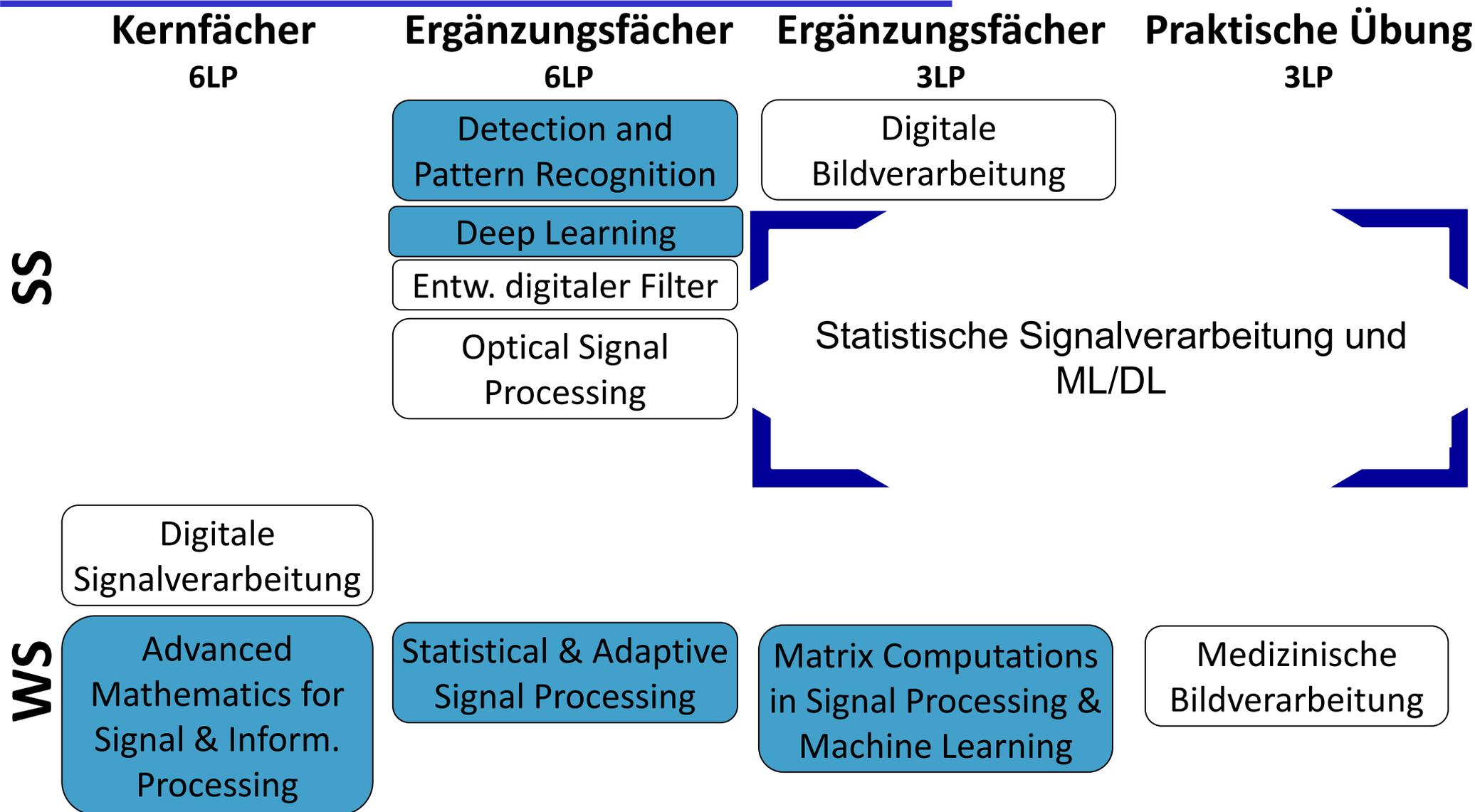
WS



Beliebte Kombination 1: Weniger anspruchsvoll



Beliebte Kombination 2: Anspruchsvoller



Praktikum „Medizinische Bildverarbeitung“

- Ziel des Praktikums:
Automatische Segmentierung der Niere und Nierentumore
- Signal: CT-Aufnahmen von 25 Patienten
- Methodik: klassische Computer Vision / ML-Methoden

Ausgangsbild



Ausgangsbild mit
Segmentierungsmaske



Danke !

