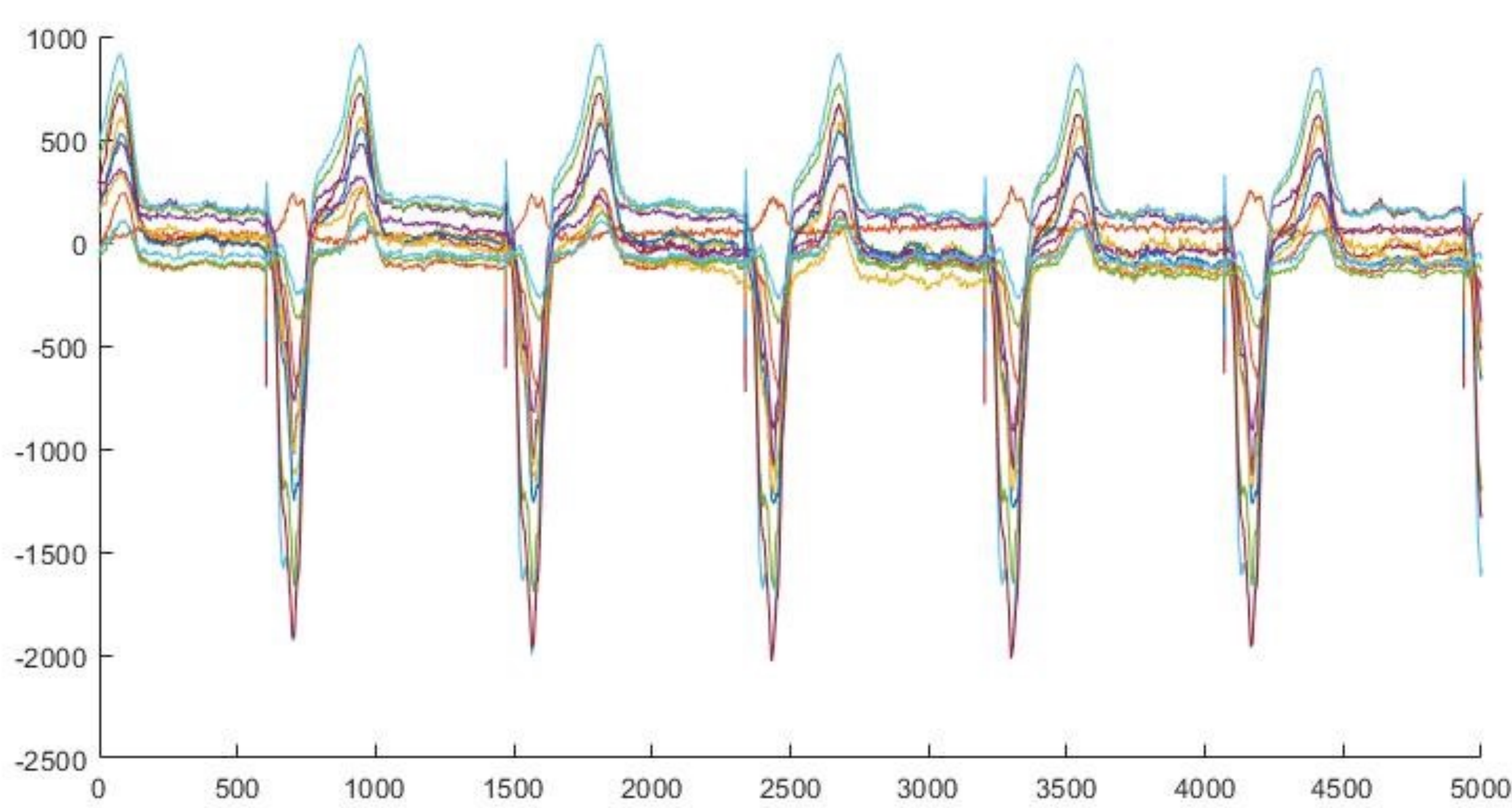
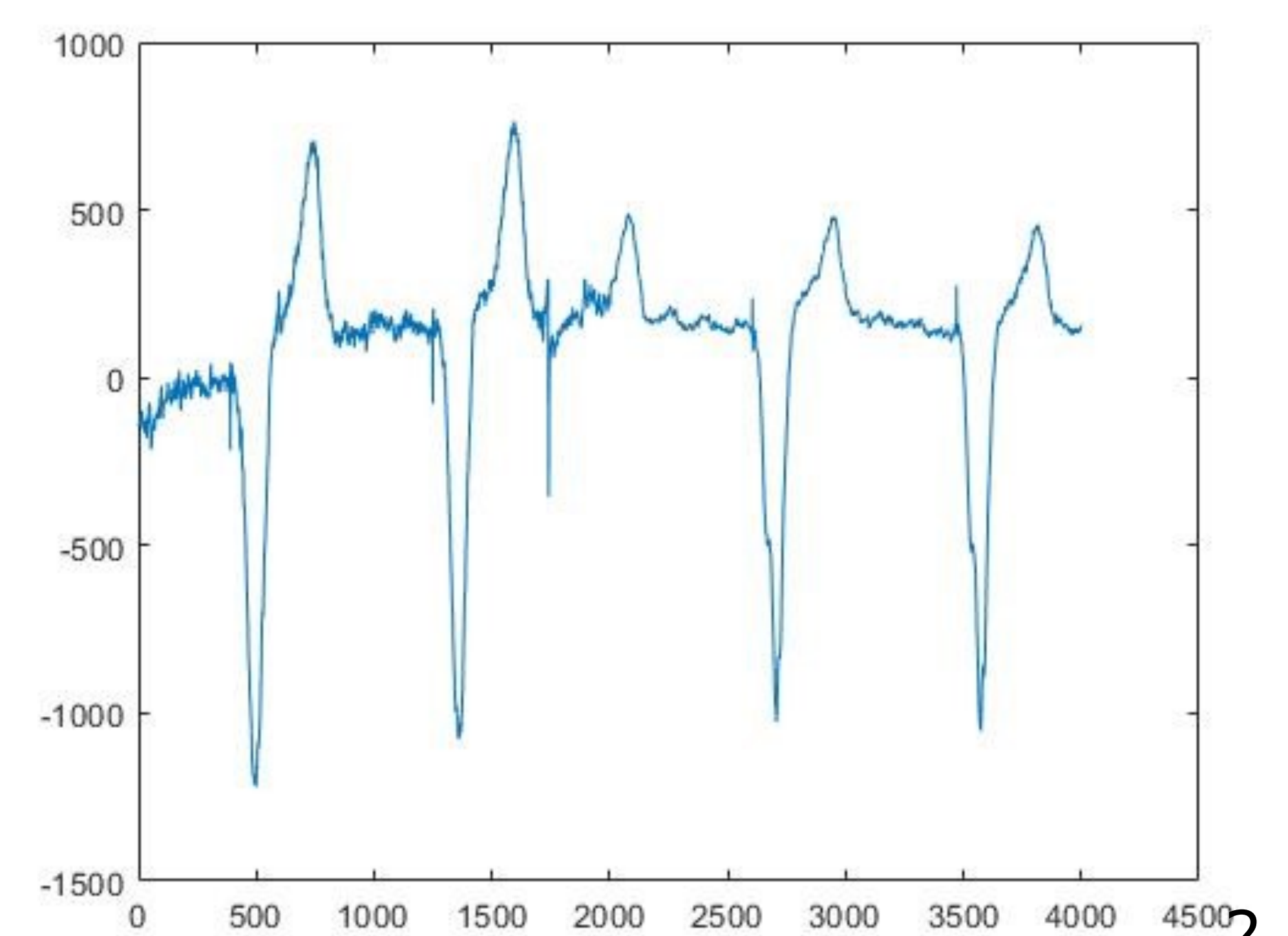


CEBRiS: Automatische Detektion von koronaren Herzkrankheiten in Belastungs-EKG mit Deep Learning

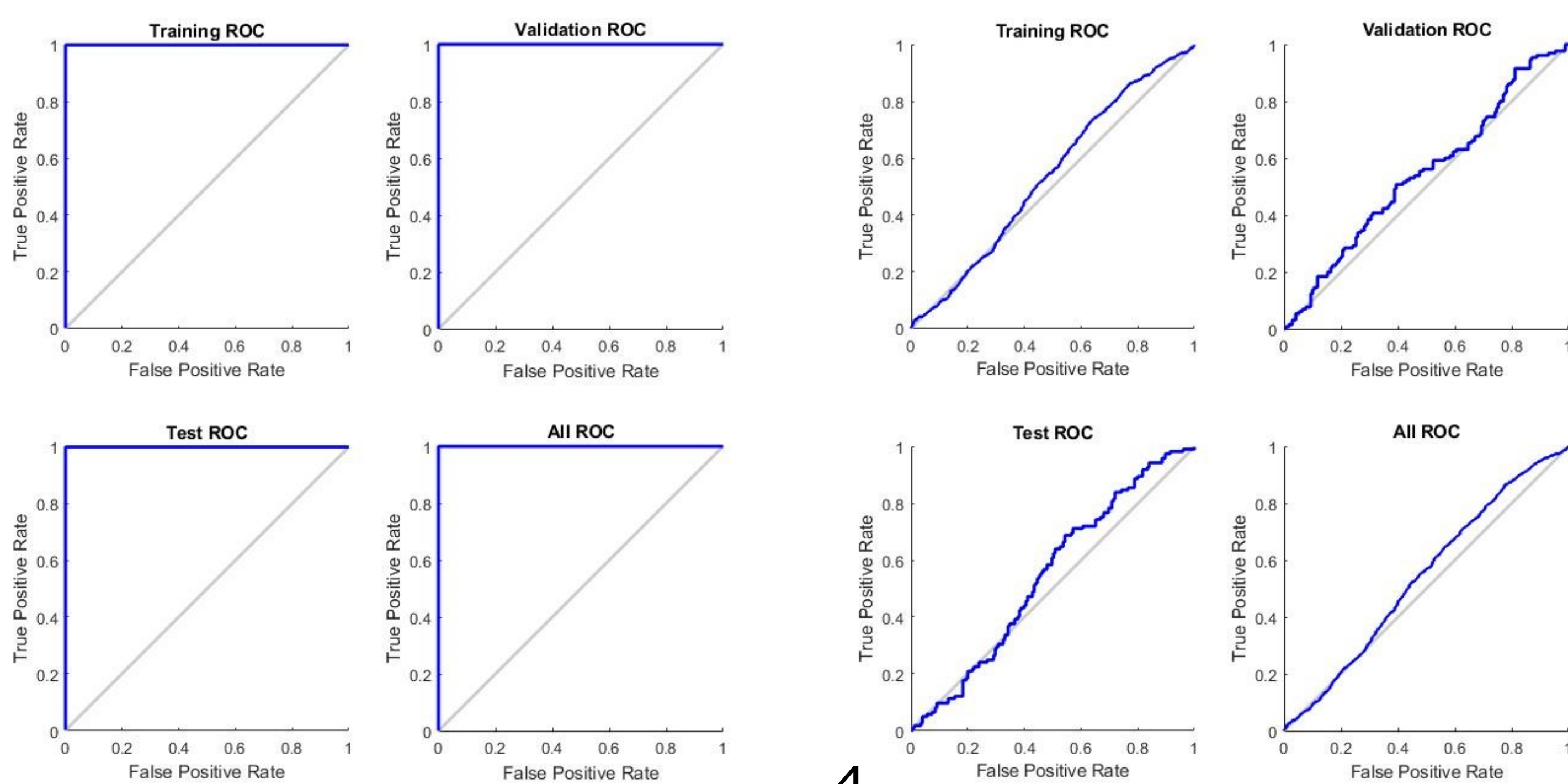
12-Kanal-EKG



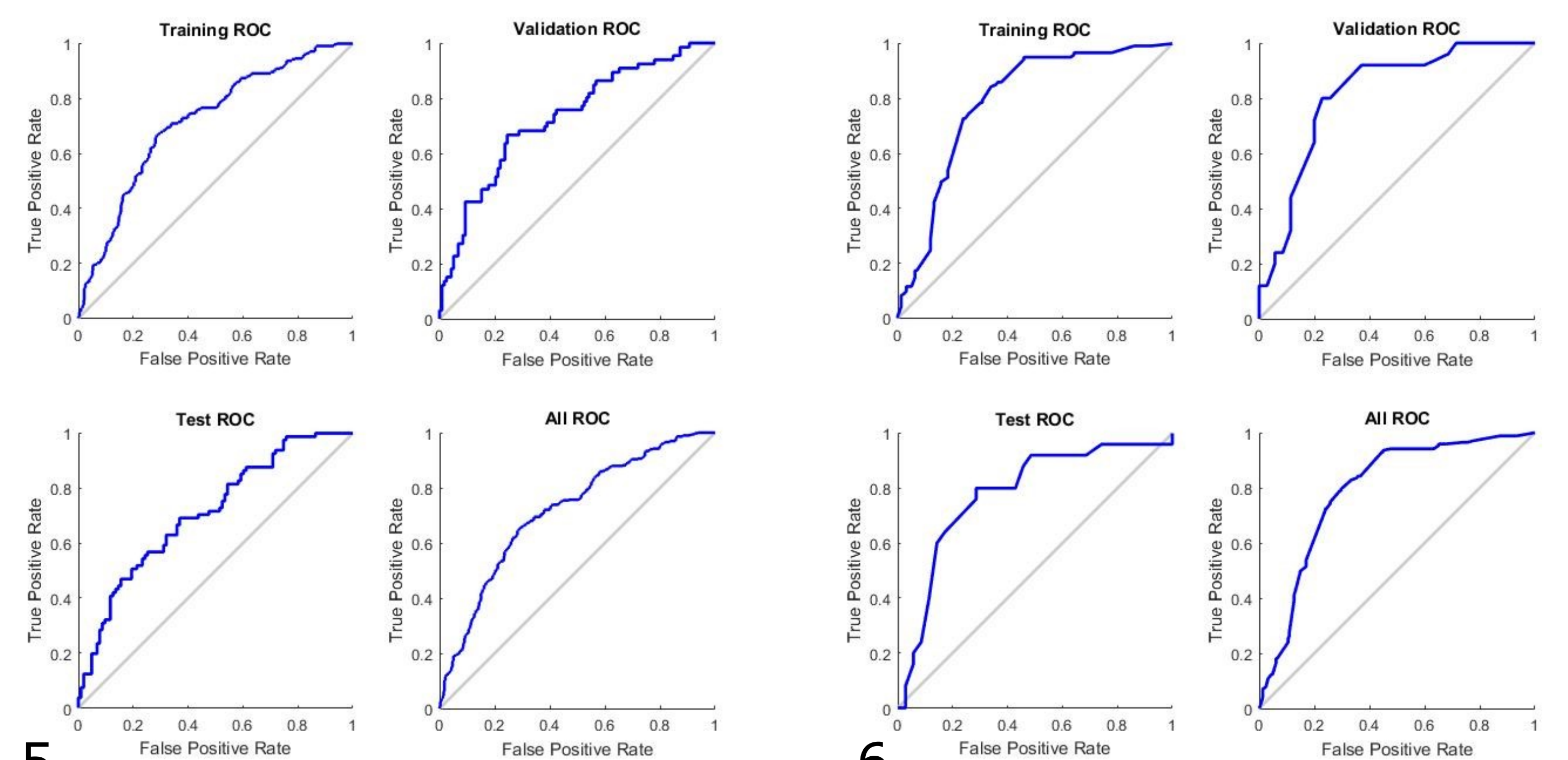
1D-EKG



Rohe EKG-Daten



EKG-Daten mit Signalverarbeitung



Overfitting

Problemstellung

Koronare Herzkrankheiten gehören zu den häufigsten Todesursachen in der industrialisierten Welt. Neben therapeutischen Massnahmen kann vor allem Prävention einen Krankheitsverlauf für den Patienten positiv beeinflussen, wenn die Krankheit frühzeitig erkannt wird. Somit ist gerade die Diagnose per EKG bzw. Belastungs-EKG interessant, da sie schnell, einfach und günstig ist. Heute sind EKG-Geräte mit automatischem Diagnose-Algorithmus bereits Standard. Die Sensitivität und Spezifität von Belastungs-EKGs werden von der European Society of Cardiology mit 45-50% und 85-90% angegeben. Ziel des CEBRiS Projektes ist es, durch die Kombination von verschie-

den etablierten Indikatoren aus EKG- und Laborbefunden, die automatische EKG-Analyse zu verbessern.

Lösungskonzept

Um die Qualität der Diagnose und Prognose von automatischen EKG-Diagnosen zu verbessern, soll moderne Computertechnik eingesetzt werden. Es wird vermutet, dass die Informationen über den Gesundheitszustand in einem Belastungs-EKG nicht nur für einen entsprechend geschulten Menschen, sondern auch für ein neuronales Netzwerk nutzbar sind. Ist dies der Fall, könnten neue, zuverlässigere und genauere Algorithmen zur Diagnose von koronaren Herzkrankheiten entstehen. In dieser Arbeit wurde untersucht,

wie präzise die Diagnose mit einem neuronalen Netzwerk werden kann, wenn ausschliesslich Informationen aus EKG-Kurven verwendet werden. Aus dem CEBRiS Projekt wurden verschiedene EKG-Datensätze verarbeitet und mithilfe von Matlab in das integrierte Tool für neuronale Netzwerke eingelesen und die Spezifität und Sensitivität der verschiedenen Versuche verglichen. Die Herausforderung war dabei die Datenverarbeitung. Aus einem 12-Kanal-EKG (1) musste eine eindimensionale Variable (2) erzeugt werden, welche erst dann von einem neuronalen Netzwerk verarbeitet werden kann.

Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass der Ansatz, die EKG-Analyse mit Deep Learning zu unterstützen, durchaus

Potential besitzt, es aber nicht reicht, die rohen EKG-Daten unverarbeitet zu verwenden. Entsprechende Versuche endeten entweder in Over Fitting (3), oder aber mit einer Trefferwahrscheinlichkeit von unter 55% (4). Wurden interpretierten EKG-Daten verwendet, waren die Ergebnisse deutlich besser (5 & 6), wobei eine durchschnittliche Sensitivität von 25% und eine Spezifität von 76% erreicht wurde. Es zeigt sich, dass der Erfolg dieser Methode massgeblich von der vorausgehenden Signalverarbeitung der EKG-Aufzeichnungen abhängt.

Kaufmann Nicolas

Betreuer:
Dr. Roger Abächerli