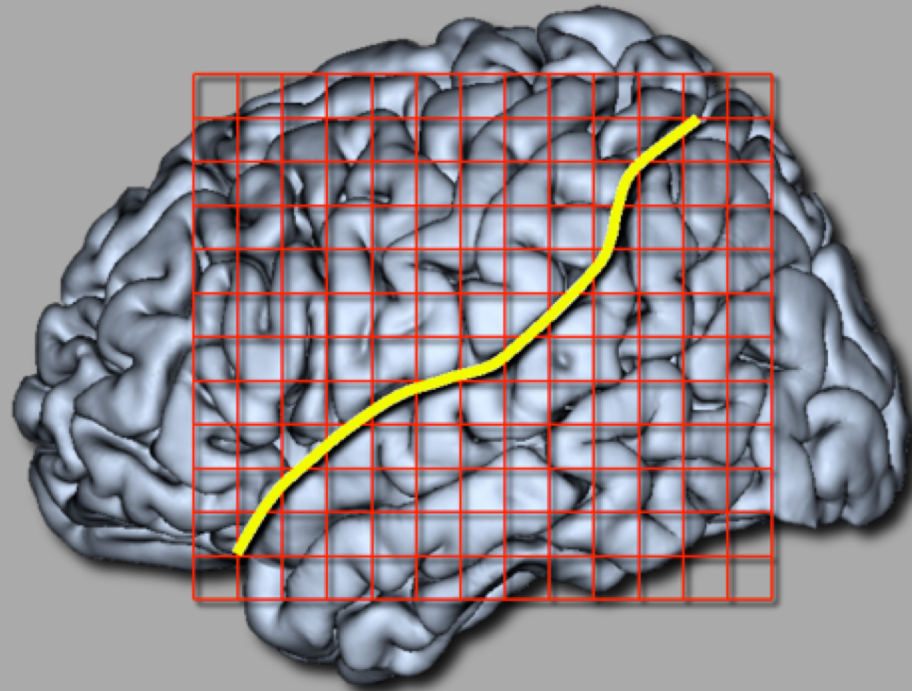


Zeitliche Vorverarbeitung Segmentierung



Christian Gaser
Structural Brain Mapping Group

Kliniken für Neurologie und Psychiatrie | Universitätsklinikum Jena

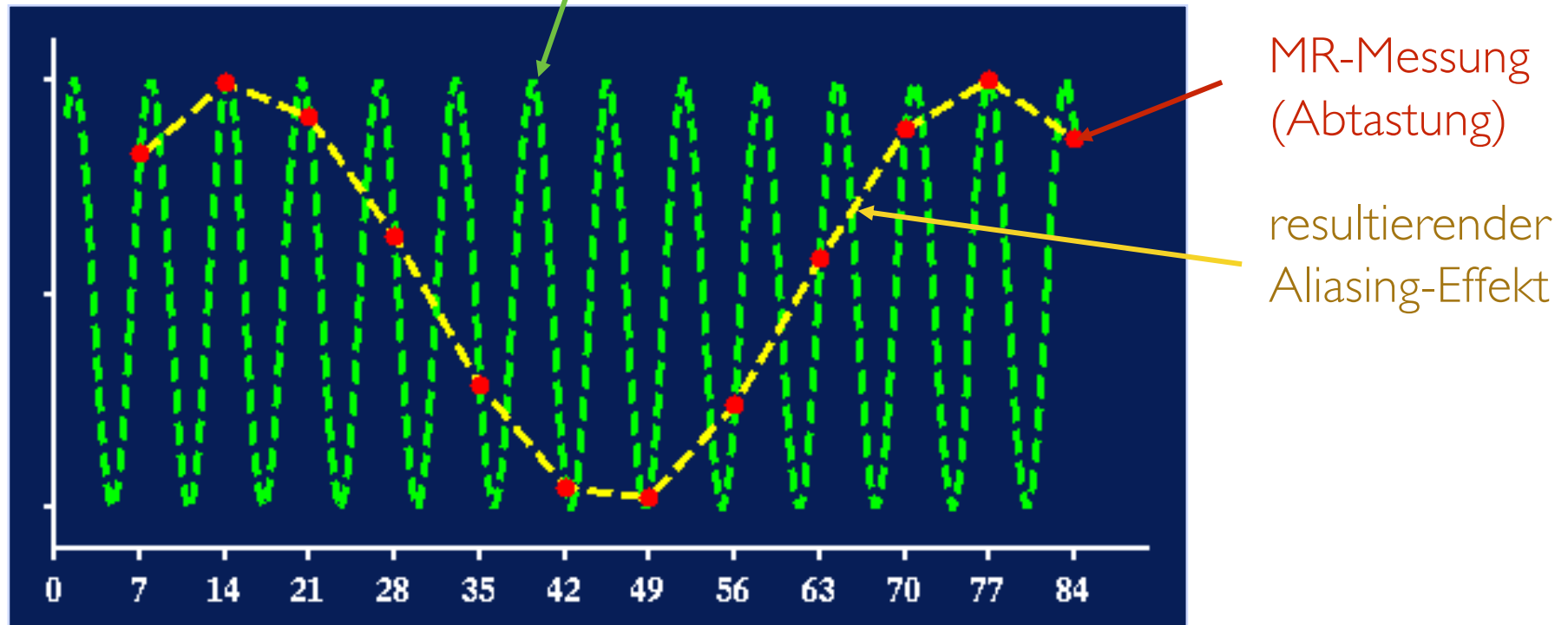
Zeitliche Vorverarbeitung

Drifts:

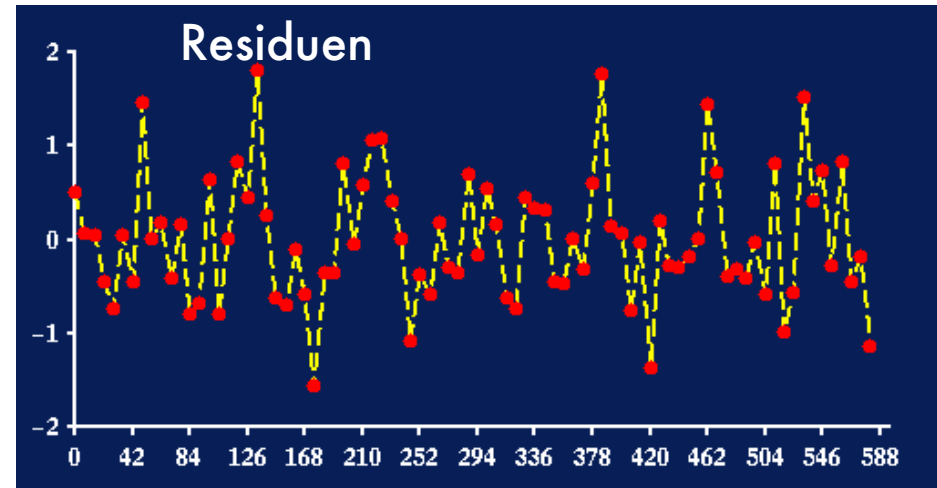
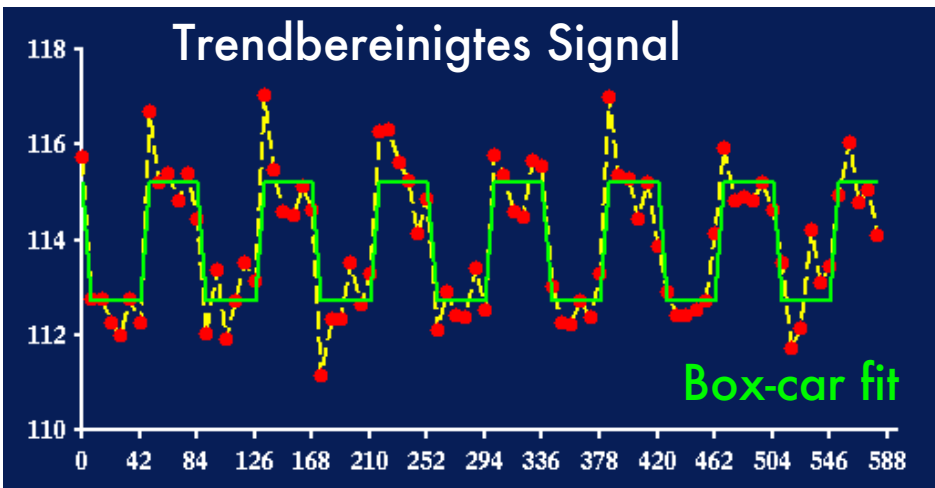
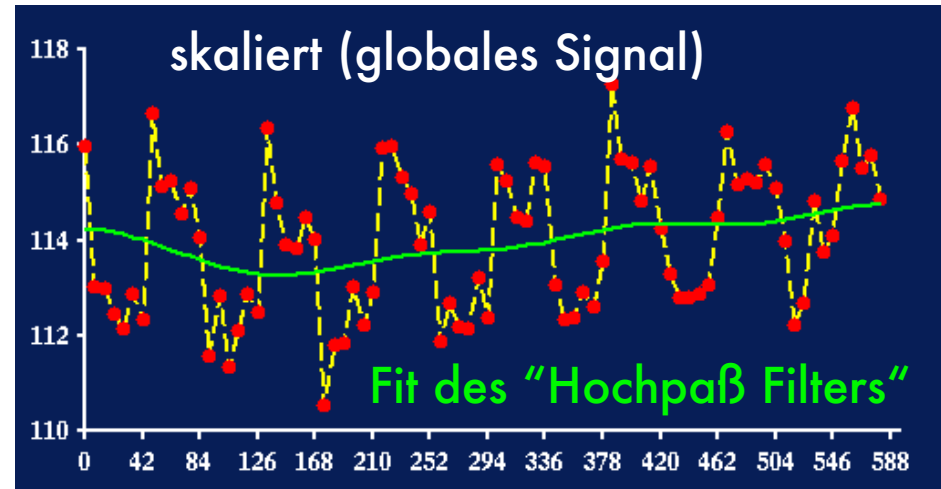
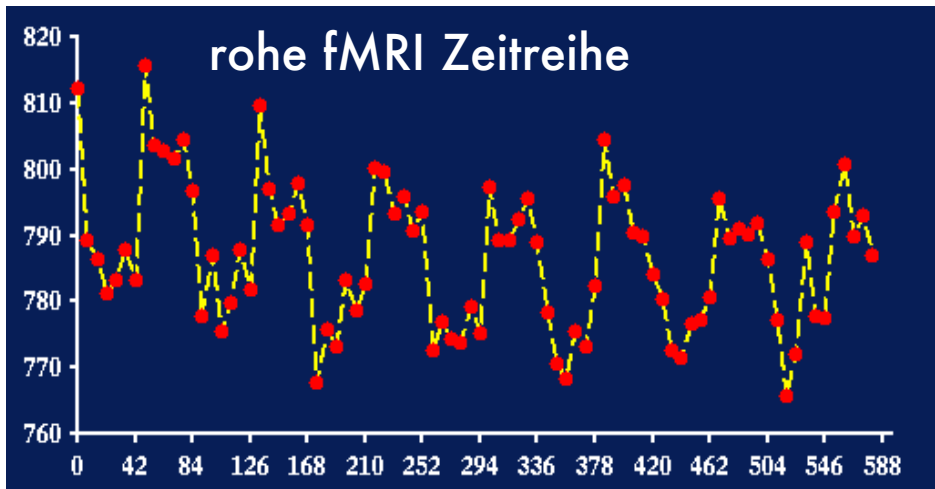
- Scanner
- physiologisch

Hochfrequente Effekte (Aliasing):

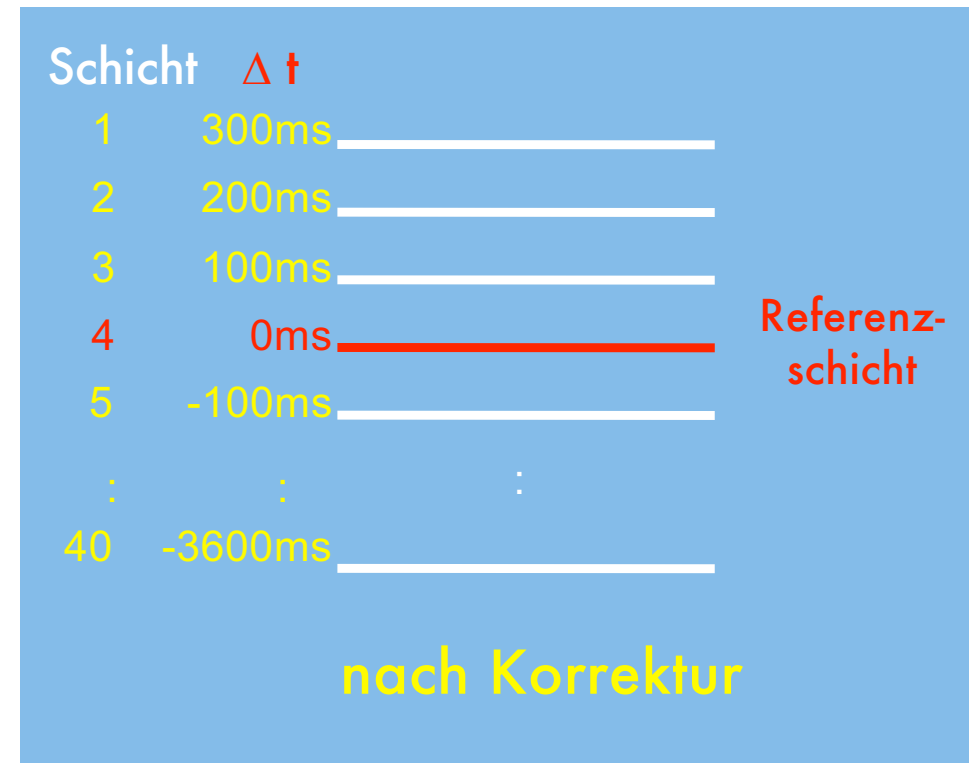
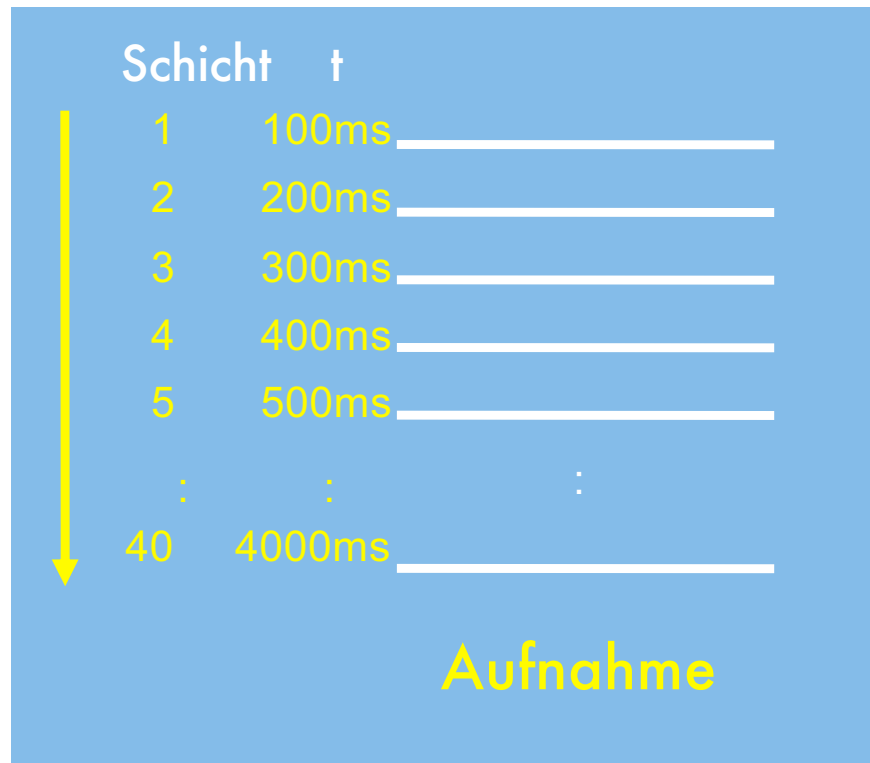
- Herz (~ 1 Hz)
- Atmung (~ 0.25 Hz)



Hochpaßfilterung



Slice Timing



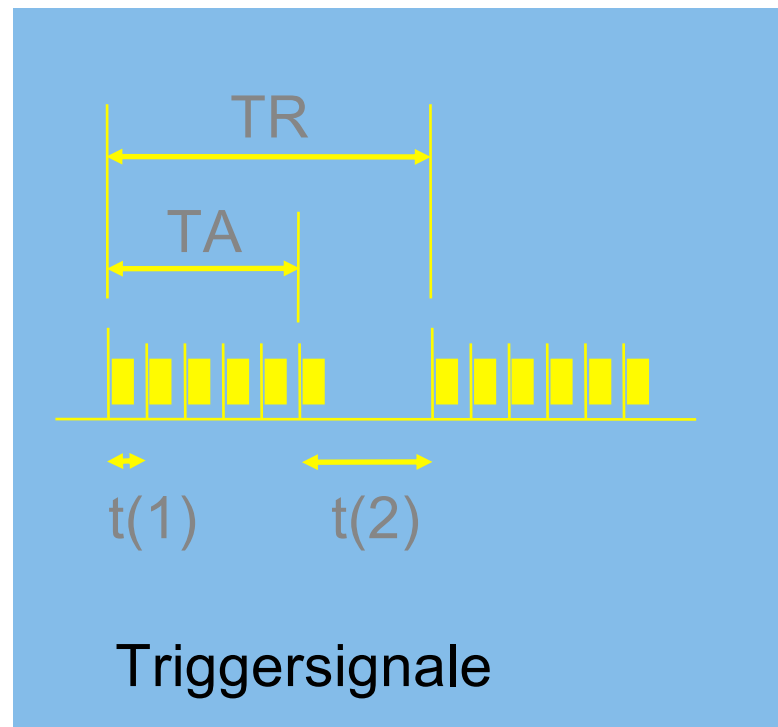
Prinzip: Korrektur der unterschiedlichen Akquisitionszeit von EPI-Schichten bei efMRI

Korrektur: Verschiebung (Phasenkorrektur) des Zeitsignals einer Schicht (zu einer Referenzschicht)

Slice Timing

Erforderliche Angaben

- Reihenfolge der Aufnahme (descending, ascending, interleaved, user specified)
- Referenzschicht für Zeitverschiebung
- Interscan Intervall (TR) und Acquisition Time (TA)
- $TA = TR - (TR/nslices)$



Slice Timing - Aufnahme-Reihenfolge

- Schichten werden seriell aufgenommen:
 - unten -> oben (ascending) 1 2 3 ... 16
 - oben -> unten (descending) 16 15 14 ... 1
 - abwechselnd (interleaved) 1 3 5 ... 2 4 ...
 - andere Reihenfolge (user specified): Eingabe als Vektor der Schichtnummern (Schicht 1 unten)

Slice Timing - Referenzschicht

- Default: mittlere Schicht

Hintergrund:

- Interpolationsfehler wird mit Zeitabstand größer
- Extremschichten enthalten weniger graue Substanz
- Region of Interest meist in mittleren Schichten

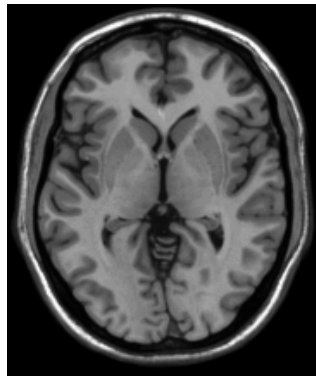
- Referenzschicht nach zu erwartenden Aktivierungen wählen
- Referenzschicht (Zeitpunkt) ist wichtig für das nachfolgende Modell
 - entweder: Verschieben der Stimulus Zeitpunkte
 - oder: Ändern von „Microtime Onset/Resolution“ in 1st-level fMRI model specification

Slice Timing - Hinweise

- Bei langen T_R höherer Interpolationsfehler
- Alternative: Modell mit HRF + Zeitableitung
- Jede zusammenhängende Messung als einzelne Session korrigieren
- Referenzschicht nach zu erwartenden Aktivierungen wählen
- Verschieben der „Microtime Onset“ je nach Referenzschicht
- Slice Timing immer **zuerst** und nur **einmal** anwenden

Segmentierung

- Partitionierung des Bildes in graue und weiße Substanz und CSF



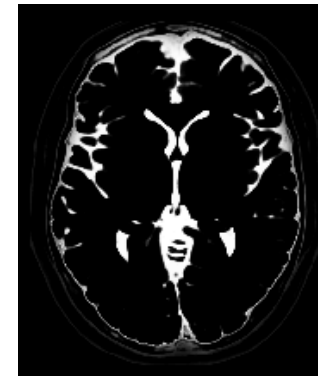
T₁



grau



weiß

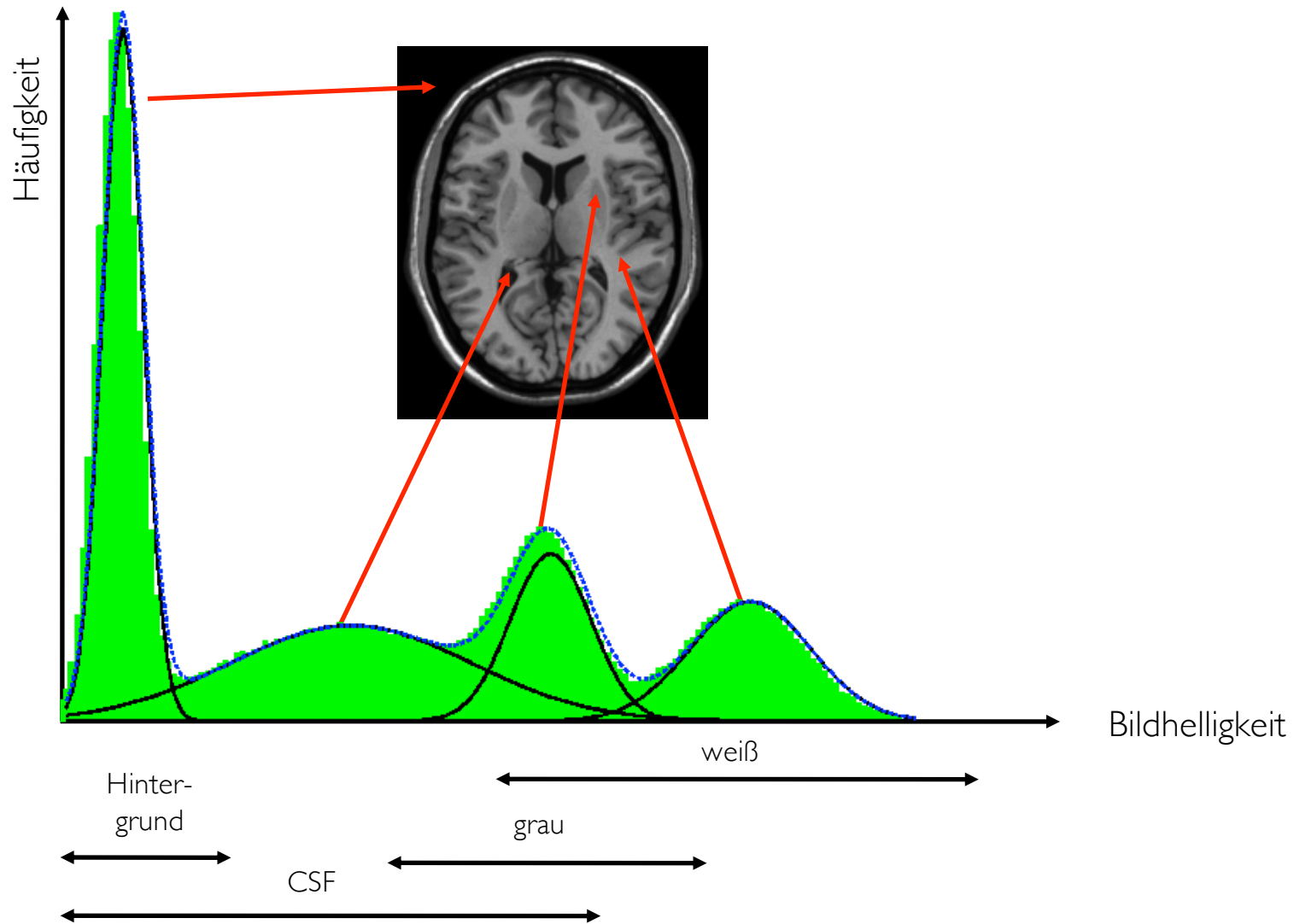


CSF

Was wird verwendet?

- Helligkeitsinformation
- a priori Information (Wahrscheinlichkeitskarten)

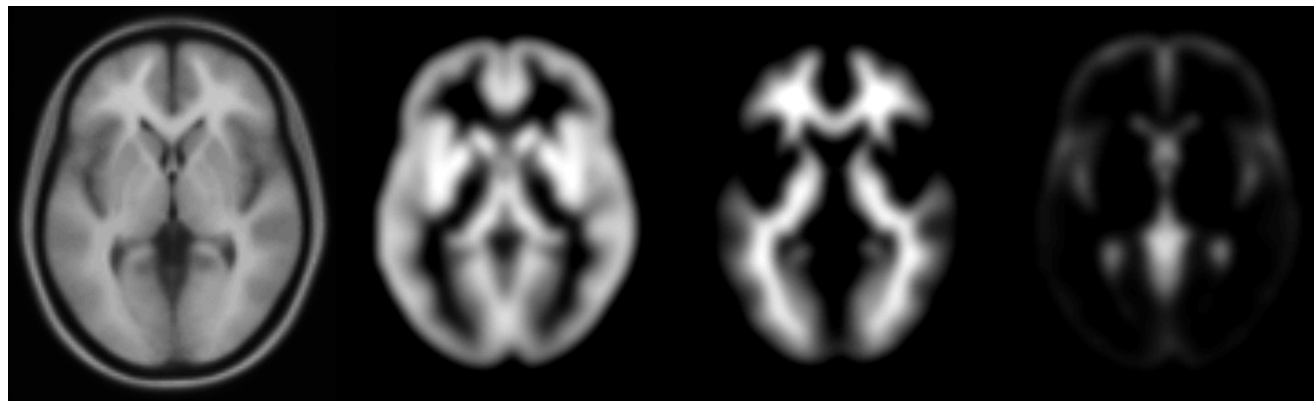
Helligkeitsinformation



Bayes-Klassifikator

- Maximierung der a posteriori Wahrscheinlichkeit (Maximum-A-Posteriori: MAP) -> Bayes Klassifikator

Wahrscheinlichkeitskarten (TPM, n=152)



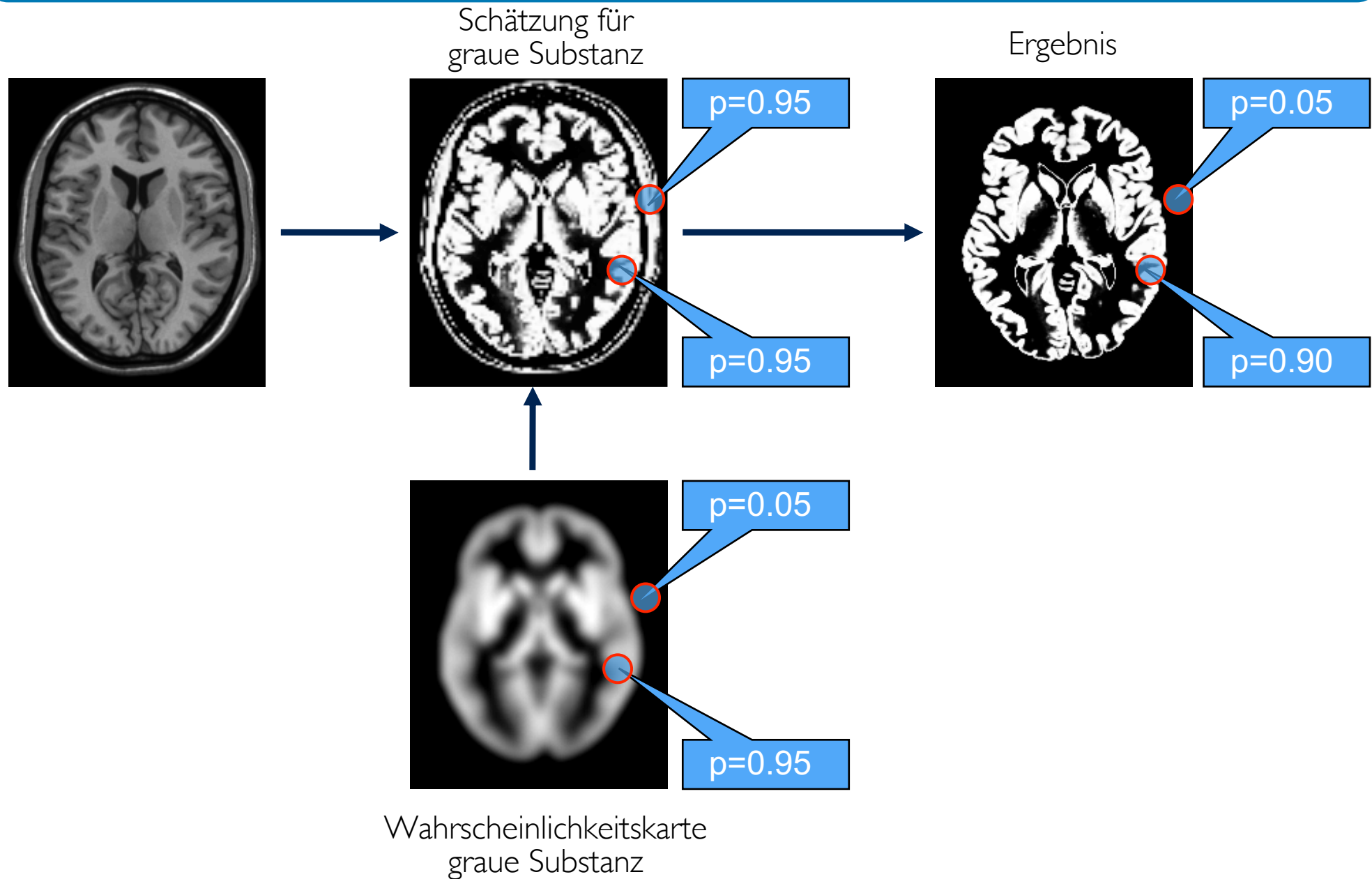
T₁

grau

weiß

CSF

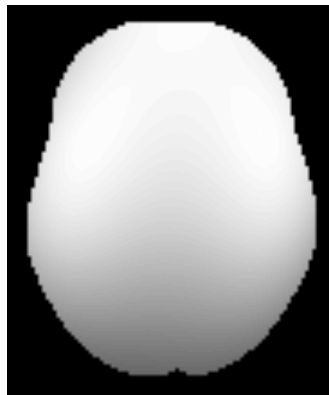
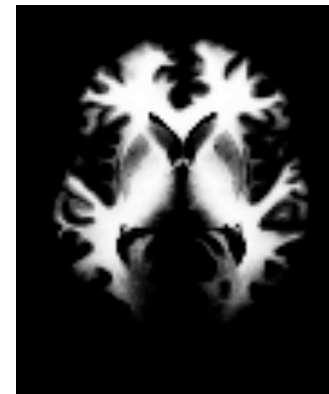
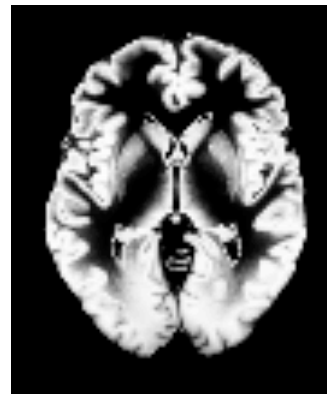
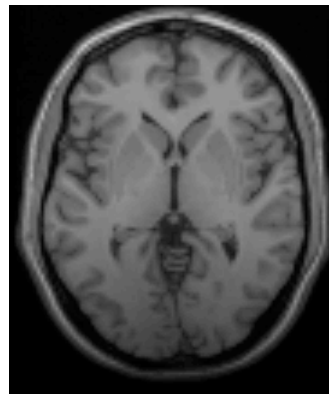
Segmentierung - Beispiel



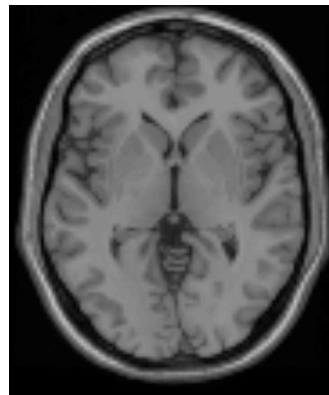
Inhomogenitätskorrektur

Segmentierung ist anfällig gegenüber Helligkeitsschwankungen (Bild-Inhomogenitäten)

ohne Korrektur



Inhomogenität



T_1



grau



weiß

Segmentierung

- GM/WM/CSF + drei Hintergrundklassen
- multimodale Segmentierung
- hochdimensionales Warping

