

3/18/2010

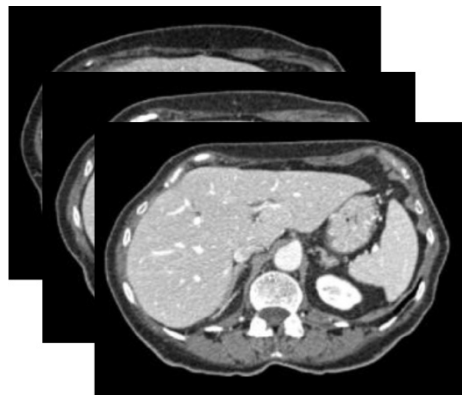
# Image-guided therapy with MITK

## MITK-IGT

BVM-Tutorial „Entwicklung interaktiver medizinischer Bildverarbeitungssysteme mit MITK“  
Alexander Seitel, Jochen Neuhaus



DEUTSCHES  
KREBSFORSCHUNGSZENTRUM  
IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

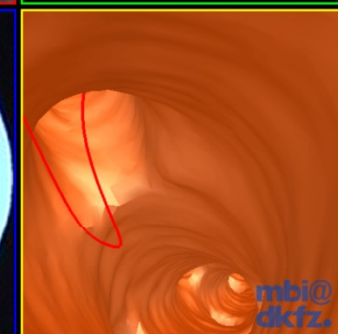
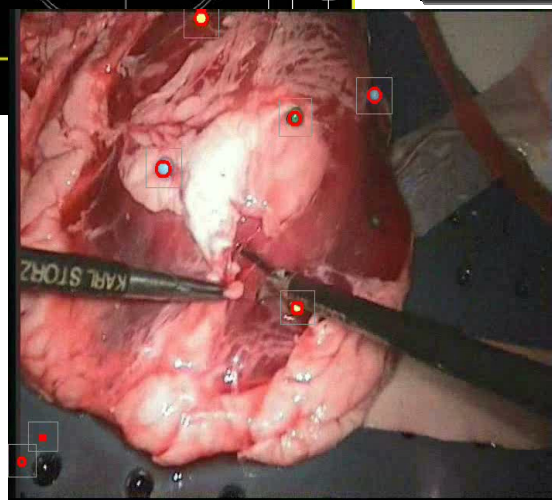
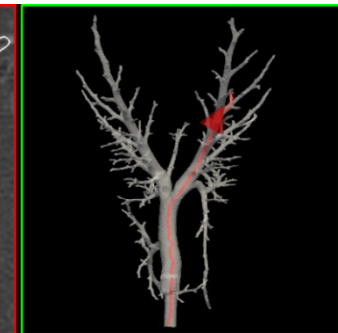
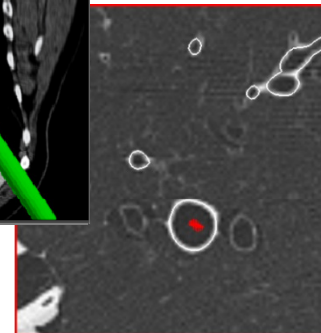
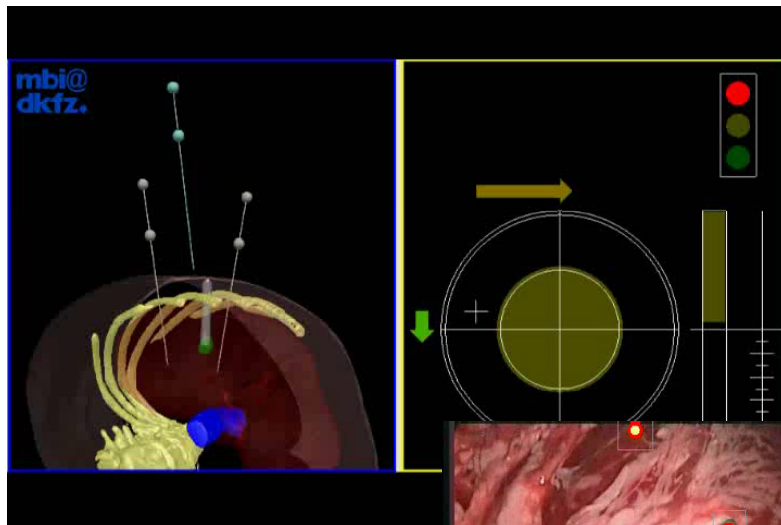


Planning

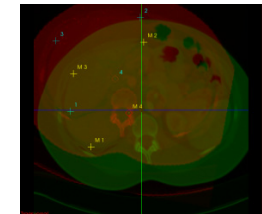


Intervention

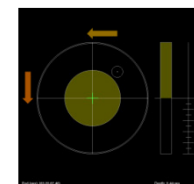
# Image Guided Therapy !



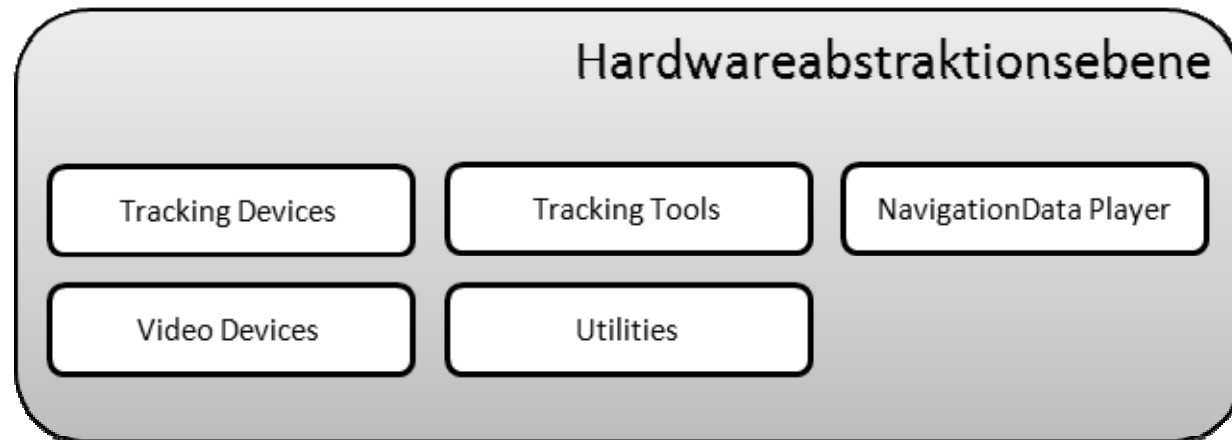
- Hardwareansteuerung von Trackingsystemen
- Einbindung von Videodaten
- Echtzeitlokalisierung mehrerer Objekte
- Registrierung
- Fehleranalyse
- Visualisierung



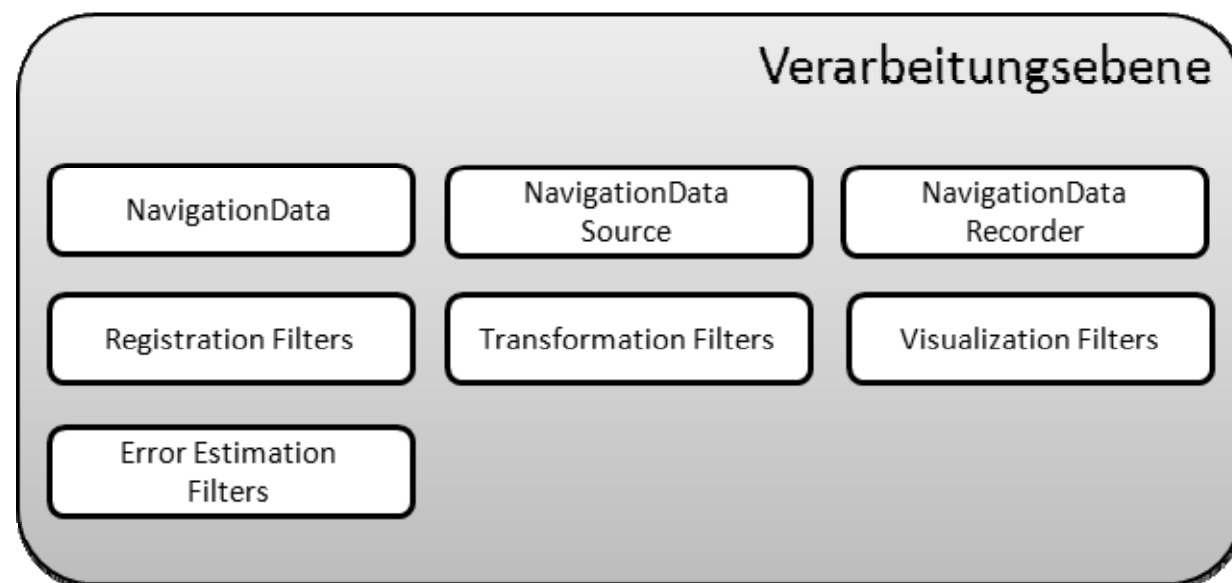
$$TRE_k = \sqrt{\frac{1}{27-k} \sum_{i=1}^{27-k} \|\tilde{t}_i - \varphi(\tilde{p}_i)\|^2}$$



„Ansteuerung von  
Tracking- und  
Videogeräten“



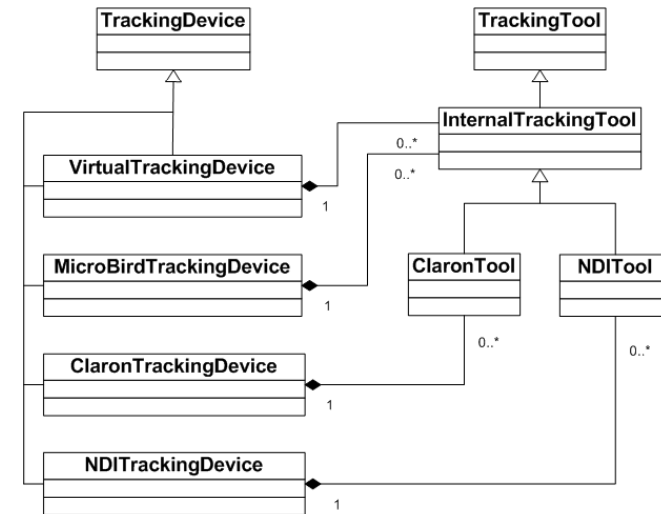
„Verarbeitung,  
Aufnahme und  
Visualisierung von  
Trackingdaten“



## Ansteuerung von Trackinggeräten

### Optisch

- NDI Polaris
- Claron MicronTracker



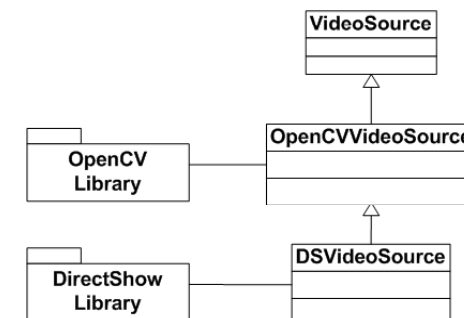
### Magnetisch

- NDI Aurora
- Ascension Microbird

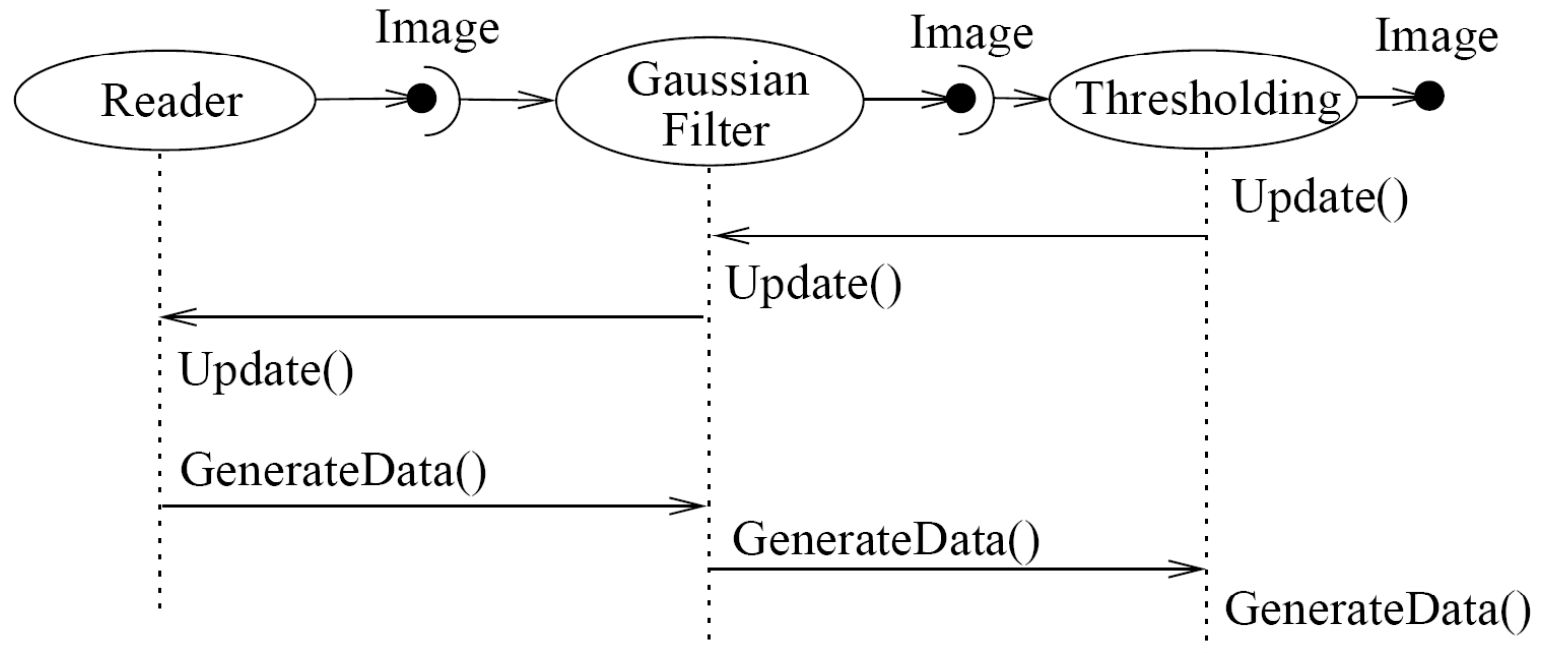


## Ansteuerung von Videogeräten

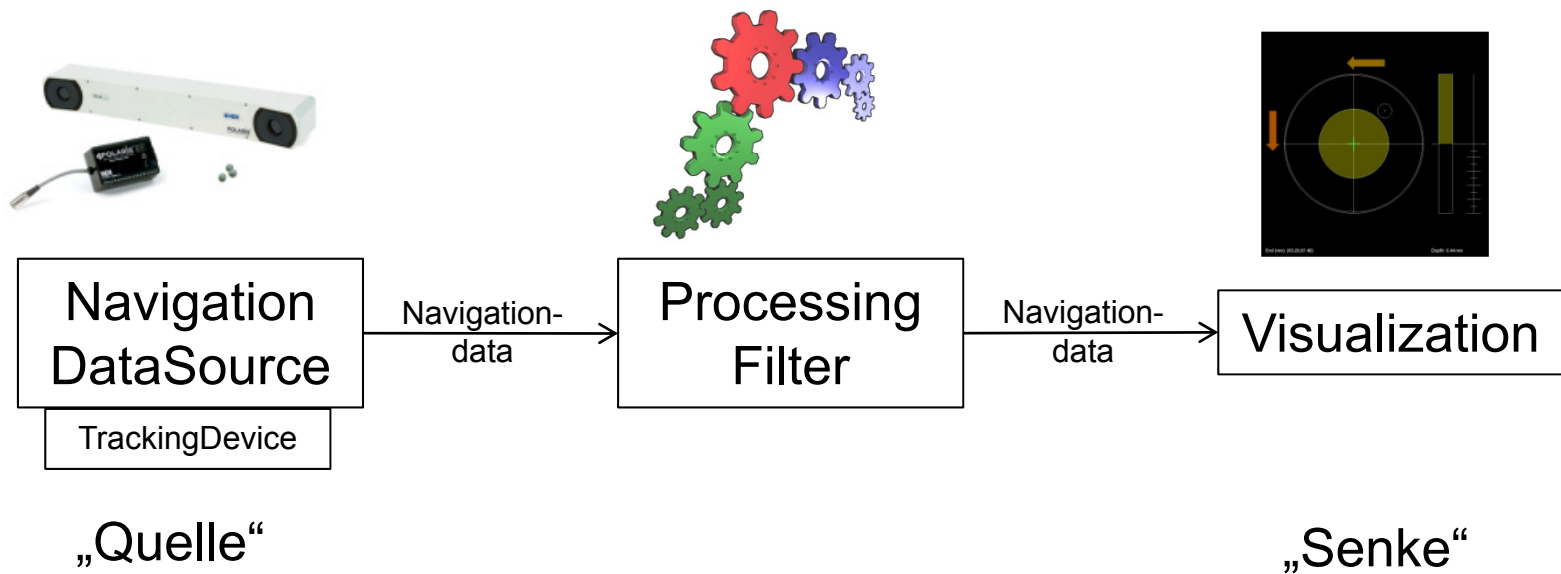
Allgemeine Schnittstelle auf  
OpenCV-Basis



## Exkurs: ITK-Filterpipeline



Quelle: Ibanez et al., *The ITK Software Guide*, Kitware, Inc., 2005





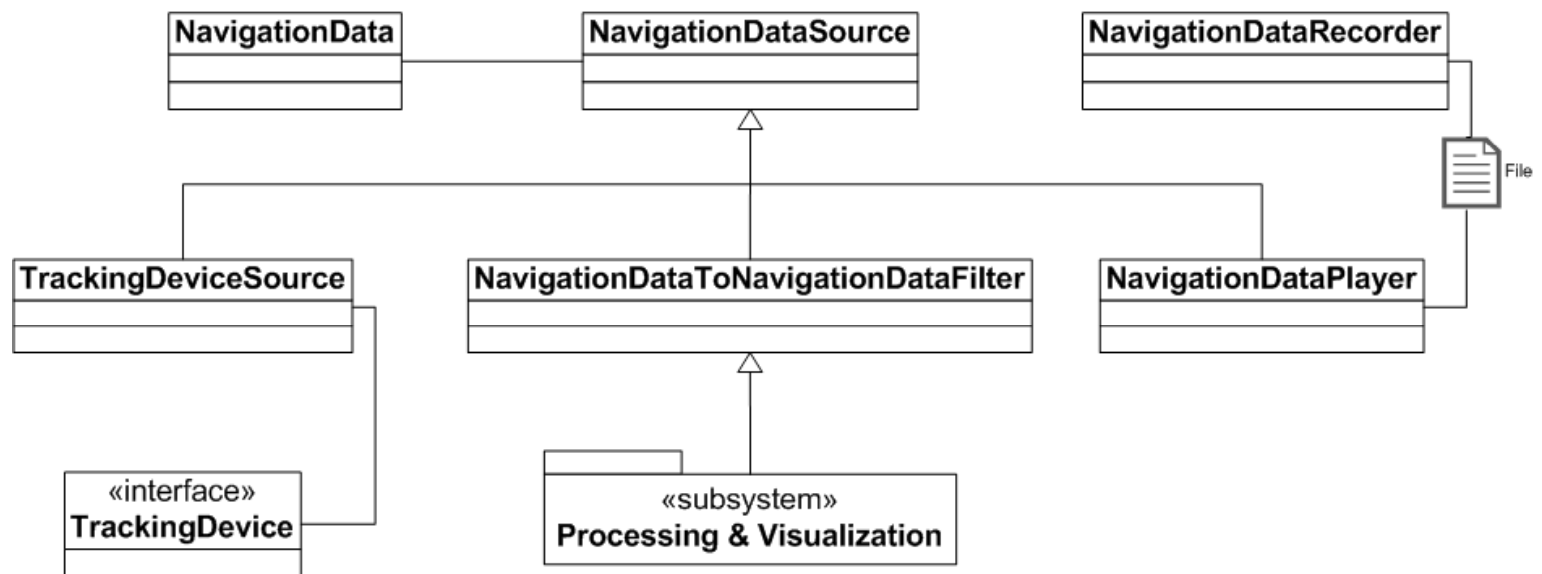
## Navigation DataSource

TrackingDevice

**TrackingDeviceSource:** „Umwandlung“ der Hardware Tracking-Daten in *NavigationData*

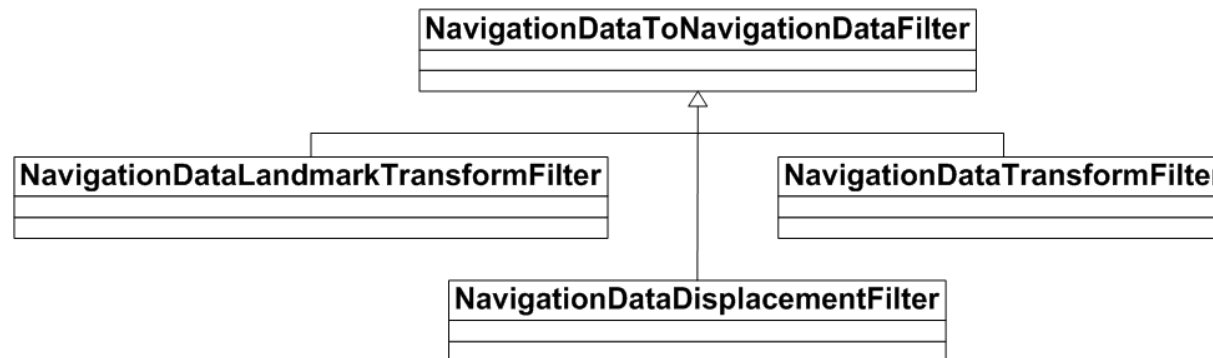
**NavigationDataPlayer:** Abspielen von aufgezeichneten *NavigationData*

- *NavigationDataRecorder:* Aufnahme von *NavigationData*



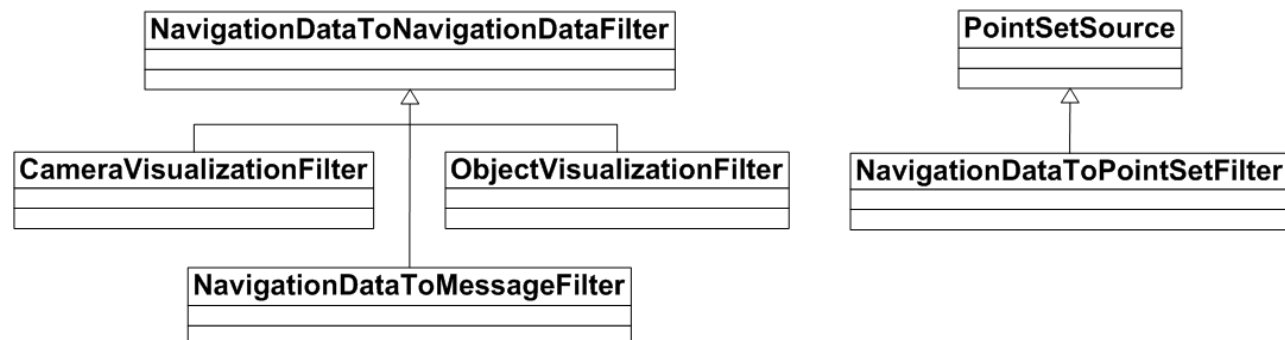
## Processing Filter

- ***NavigationDataTransformFilter***
  - Anwendung von benutzerdefinierter rigider Transformation
- ***NavigationDataLandmarkTransformFilter***
  - Anwendung von landmarkenbasierte Transformation 
- ***NavigationDataDisplacementFilter***
  - Anwendung von Verschiebung um gegebenen Vektor 



## Visualization

- ***CameraVisualizationFilter***
  - setzt die Kamera des Renderings an die aktuelle Position
- ***ObjectVisualizationFilter***
  - Visualisierung anhand einer gegebenen Surface
- ***NavigationDataToMessageFilter***
  - sendet mitk::Message bei Änderung des Inputs
- ***NavigationDataToPointSetFilter***
  - erzeugt ein PointSet für jedes ND



„Tracking und Visualisierung eines Tools und seiner Trajektorie“

Erstelle TrackingDevice und initialisiere mit Tool

```
mitk::ClaronTrackingDevice::Pointer micronTracker =  
    mitk::ClaronTrackingDevice::New();  
micronTracker->AddTool("Tool13");
```

Erstelle Quelle und verbinde TrackingDevice

```
mitk::TrackingDeviceSource::Pointer source =  
    mitk::TrackingDeviceSource::New();  
source->SetTrackingDevice(micronTracker);  
source->Connect();
```

### Erstelle Visualisierungsfiler

```
mitk::NavigationDataObjectVisualizationFilter::Pointer visualizer =  
    mitk::NavigationDataObjectVisualizationFilter::New();  
visualizer->SetInput(0,source->GetOutput(0));  
mitk::BaseData::Pointer toolBaseData = // Insert surface here...  
visualizer->SetRepresentationObject(0,toolBaseData);
```

### Erstelle PointSet-Filter

```
mitk::NavigationDataToPointSetFilter::Pointer pointSetFilter =  
    mitk::NavigationDataToPointSetFilter::New();  
pointSetFilter->  
    SetOperationMode(mitk::NavigationDataToPointSetFilter::Mode3D);  
pointSetFilter->SetInput(0,visualizer->GetOutput(0));  
mitk::PointSet::Pointer pointSet = pointSetFilter->GetOutput(0);
```

- Fehlerabschätzung
- Tracking Volumen
- Tool-Konfiguration

- <http://www.mitk.org/wiki/IGT>
- Neuhaus et al. „*Building image guided therapy applications with the Medical Imaging Interaction Toolkit*“, *Int. J. CARS*, 2009, 4
- Neuhaus et al. „*MITK-IGT: Eine Navigationskomponente für das Medical Imaging Interaction Toolkit.*“ *Bildverarbeitung für die Medizin*, Springer, 2009, 454-458
- Baumhauer et al. „*MITK Image Guided Therapy Toolkit and Its Exemplary Application for Augmented Reality Guided Prostate Surgery.*“ IFMBE Proceedings 25/VI. Heidelberg: Springer (2009) 224-228.
- Baumhauer et al. „*The MITK image-guided therapy toolkit and its application for augmented reality in laparoscopic prostate surgery*“ SPIE Medical Imaging 2010