

Forschung in „assistive technology“ für Blinde

Dr.-Ing. György Wersényi

Széchenyi István Universität
Győr, Ungarn

Inhalt

- Überblick und Einleitung zum Forschungsthema
 - „Räumliches Hören und Lokalisation“
 - „Signalverarbeitung in der Akustik“
- Themen für Diplomarbeit und/oder Praktikum an der Universität in Győr oder in Leipzig

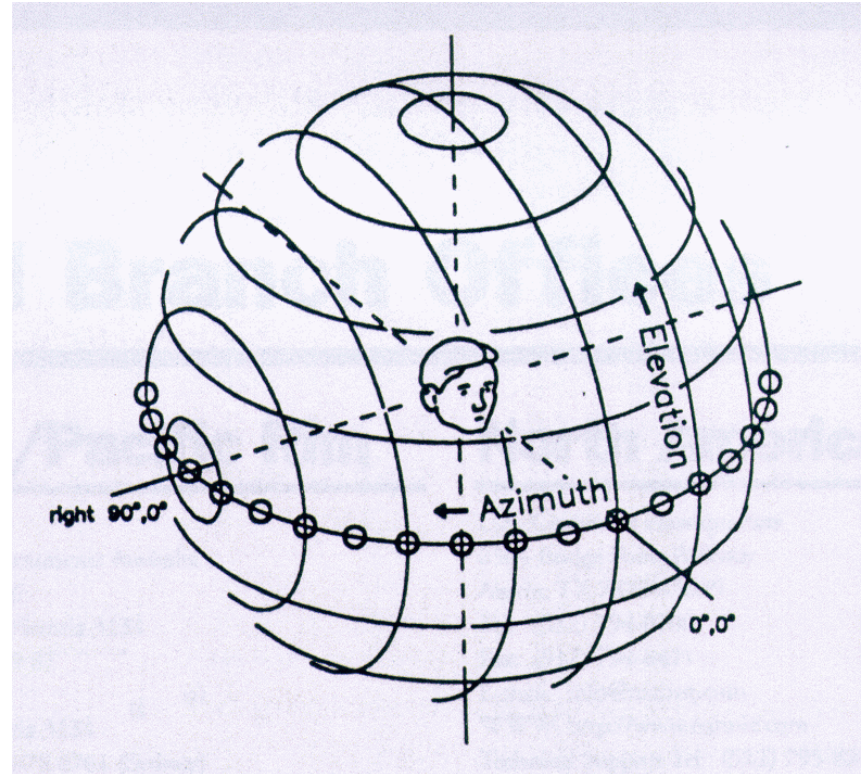
<http://vip.tilb.sze.hu/~wersenyi/index.html>

Räumliches Hören und die Lokalisation

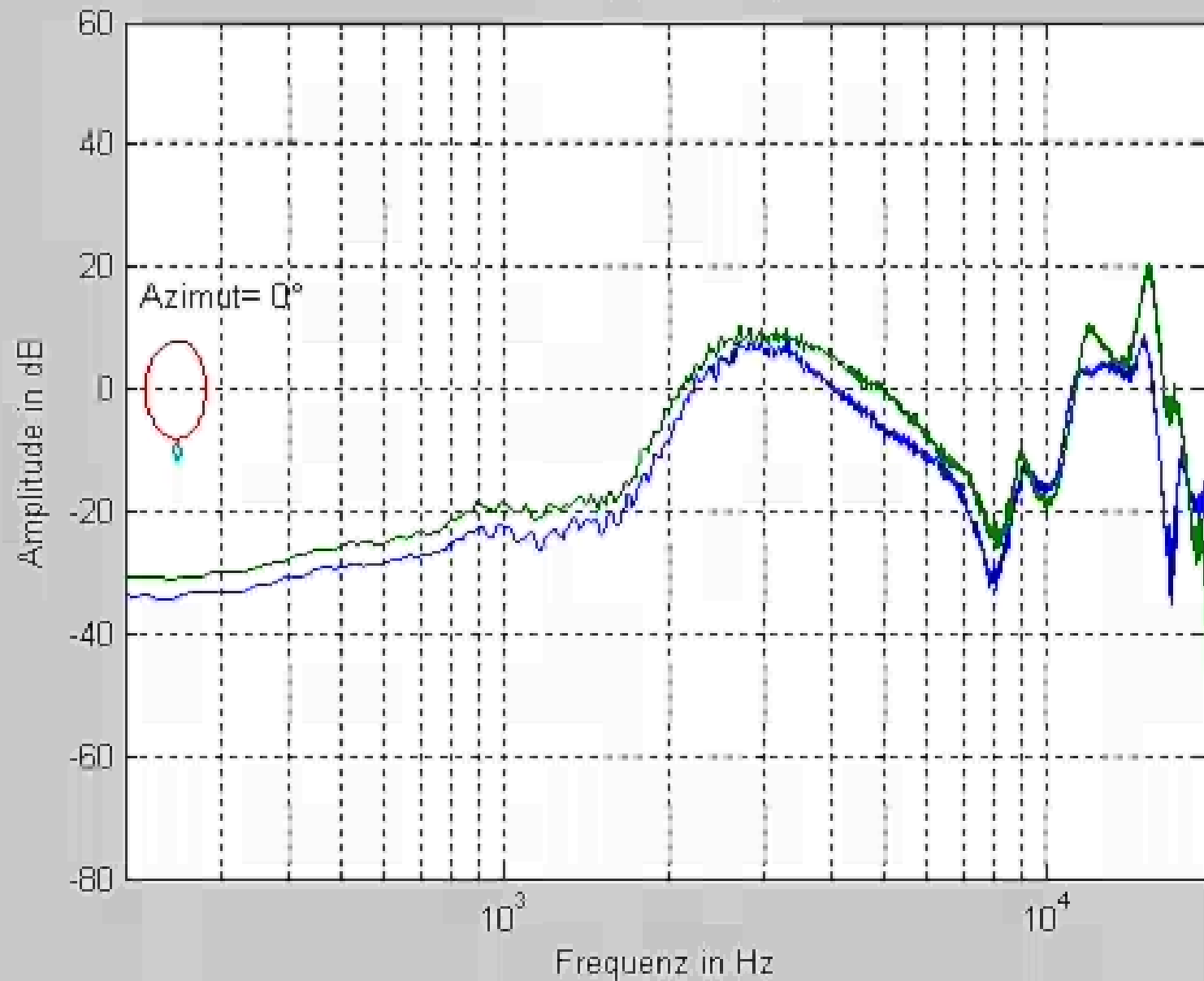
- Lokalisation: „Wo ist die Schallquelle?“
 - Richtungshören
 - Basis:
 - Schalldruckpegel am Trommelfell (Ohrsignal)
 - interaurale Laufzeitunterschiede
 - interaurale Pegeldifferenzen
 - Ohrmuschel, Kopf, Oberkörper bestimmen die Übertragung
 - Das Ohr = Antenne mit Richtungscharakteristik

HRTF

- Außenohr-
Übertragungsfunktionen
Head-Related Transfer
Functions (HRTF)
- Beschreibt die Übertragung
vom Freifeld bis zum
Trommelfell
- Richtungsabhängige Filter
- Koordinaten:
 - Azimut (Horizontalebene)
 - Elevation (Medianebene)
- z.B. $\text{HRTF}(0^\circ, 0^\circ)$ ist „vorne“



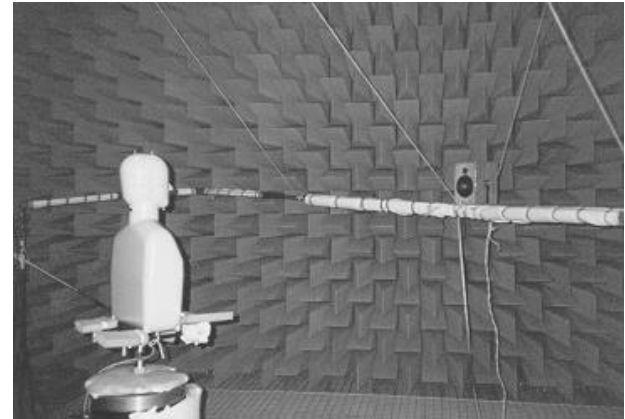
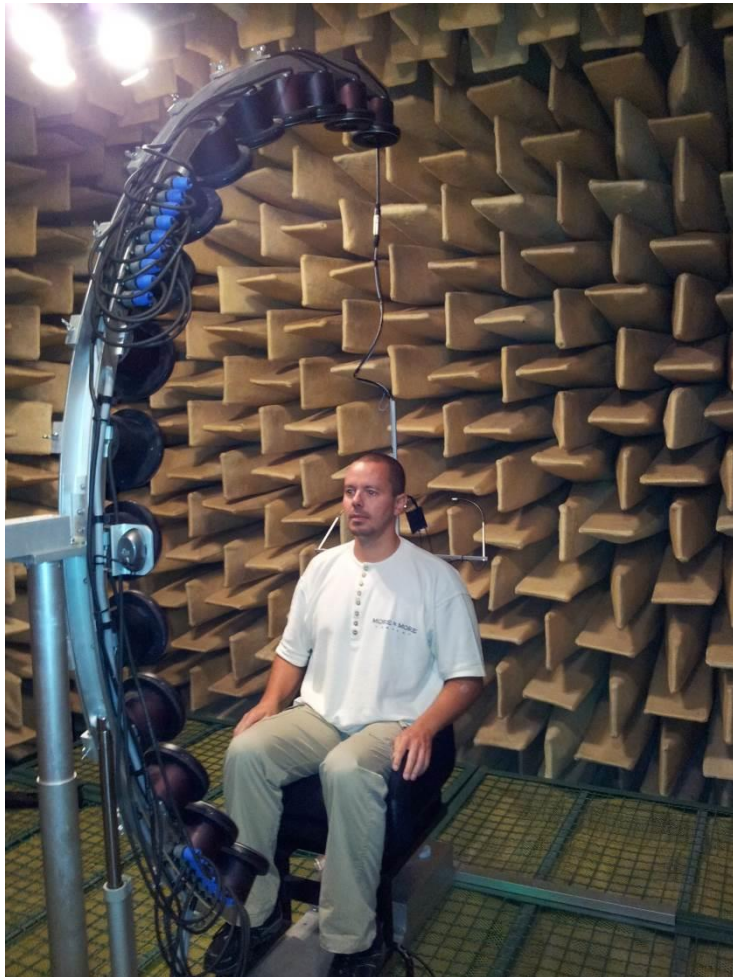
Animated HRTFs



HRTF Messung

- Signal:
 - Weißes Rauschen, breitbandiges Rauschen
 - Impulsantwort und FFT
- Kunstkopf
 - Nicht individuell (zu durchschnittlich)
 - Kann lange dauern
 - Höherer Signal-Rausch-Abstand und Präzision
 - Neue Standarde?
- Menschen
 - Individuell oder „customized“
 - Unbequem, nicht präzise und nicht objektiv
 - „good localizer“ Mensch ist nötig, besser als der Kunstkopf

Kunstkopf und eigene HRTFs



Brüel & Kjaer Kunstkopf Schalltoter
Raum

Elevation: -45 bis +90 Grad, 5° Schritte

Azimut: 0 bis +360 Grad, 1° Schritte

Erregungssignal: weißes Rauschen

16 bit, 50 kHz, 2 Kanäle

Individuelle Messungen aus Łódź/Poland

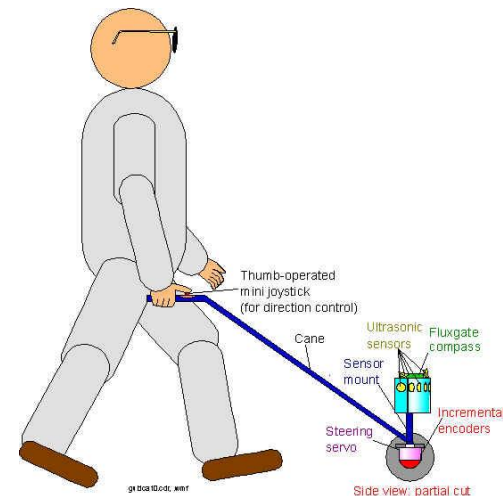
Simulation und Kopfhörerwiedergabe

- Im alltäglichen Leben nutzt der Mensch seine eigenen individuellen HRTFs während der Lokalisation.
- In virtuellen Umgebungen müssen diese Übertragungsfunktionen elektronisch durch einen Kopfhörer nachgebildet werden.
 - HRTF Daten
 - Kopfhörerausgleich
- Lokalisation ist besser im Leben (Freifeld) als durch Kopfhörerwiedergabe.

- Hören Blinde besser?
 - Grundlagenforschung
 - Anwendungen (Assistive Technology)
- Mobile Applications
 - Braille?
 - Navigation?
 - Reaktionszeit?



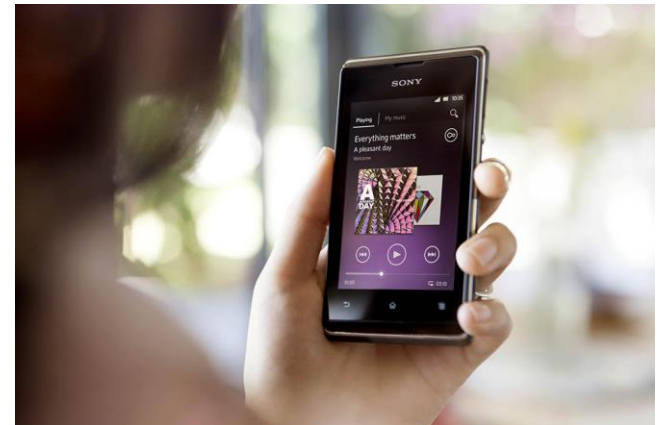
Blindenforschung und Smartphone Anwendungen



Thema I

Automatische Lautstärkeregelung (Android)

- Eine Applikation, welche in der Lage ist Lautstärke am Lautsprecher/Kopfhörerausgang des Smartphones automatisch anzupassen
- Eingriff vor dem Ausgang (Klinke/Buchse)
- Grund: viele MP3s und andere Mediafiles haben verschiedene Lautstärke. Der Regler muss immer betätigt werden.
- Erweiterung: das eingebaute Mikrofon kann den Umweltlärm messen.

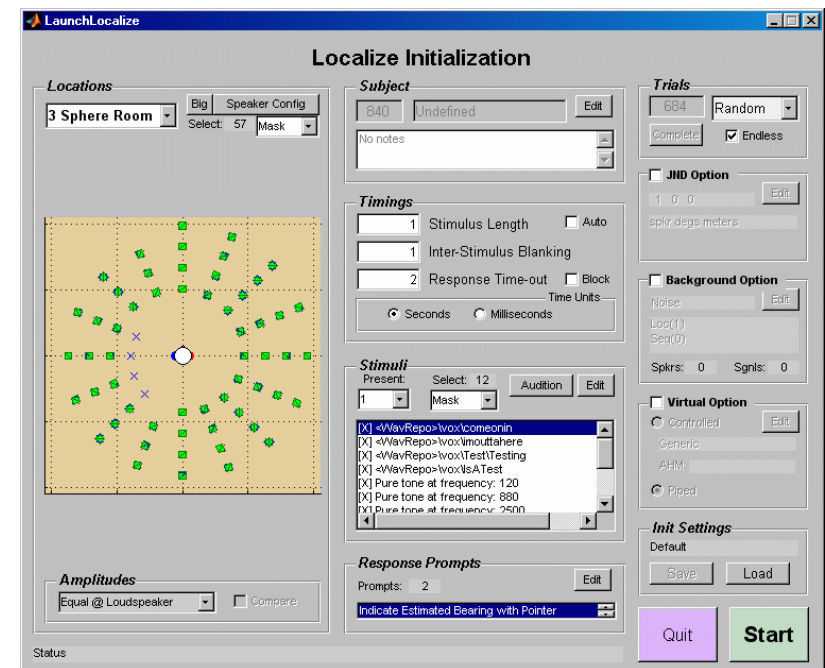


- *Testmessungen und Auswertung von zwei Android-Applikationen für die Blinde*
- Es gibt zwei Applikationen für Android
 - „walking straight app“ welche mit Hilfe vom magnetischen Sensor dem Benutzer es erlaubt die gerade Linie zu halten während er versucht indoor oder outdoor zu bewegen:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.johnny.straightlinewalk.app>
 - „reaction time app“ welche in der Lage ist die Reaktionszeit zu messen, wenn der Benutzer den Touchscreen betätigt nachdem verschiedene Tonsignale abgespielt wurden
- Aufgabe ist beide vorhandenen Apps auf verschiedenen Mobilgeräten (android smartphones, tablets) zu testen (Genuigkeit, User friendliness, Auswertung von Daten usw.)
- Auswertung erfolgt durch statistische Analyse mit Sehenden und Blinden (in Leipzig machbar)

■ *Formatkonvertierung und Internet-Erreichbarkeit von HRTF Daten*

Thema III

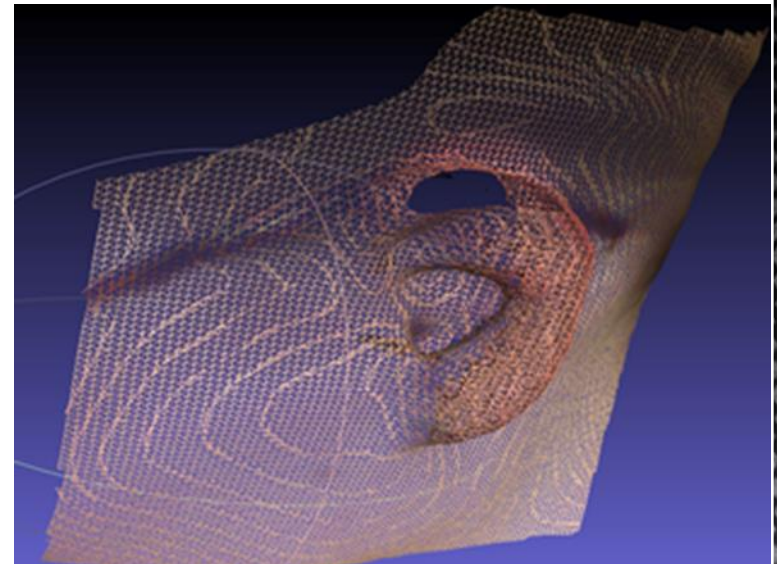
- Webpage design für die gemessenen Kunstkopf HRTFs
 - GUI für schnelle Darstellung und Download
 - Hochladen von HRTF Daten in verschiedenen Formaten
 - Aufladen von Beschreibungen, Informationen usw.
 - On-line, real-time Filterung und Demo (wenn möglich)



■ 3D *Bildverarbeitungsmethoden*

Thema IV

- Aufgabe
 - Erforschung von möglichen 3D Scannermethoden für Scannen von Ohrmuscheln
 - Mögliche Nachverarbeitung des „point cloud“ um die Daten druckerfähig zu machen
 - Erforschung möglichen 3D Druckmethoden um sie auszudrucken (Materialen?)
 - Kommunikation mit Chirurgen, Ärzten und Fraunhofer Institute



■ *Braille-leser für Android*

■ Aufgabe

- Applikationserstellung für Blinde, wobei das Smartphone in der Lage ist Brailleschrift zu erkennen
- Brailleschrift soll erst auf Text, dann auf Sprache transformiert werden
- Es kann die eingebaute Blitz eingesetzt werden (für Beleuchtung, falls nötig)
- Vorlesen der Sprache soll auf verschiedene Sprachen erfolgen je nachdem was der Benutzer hat

Thema V





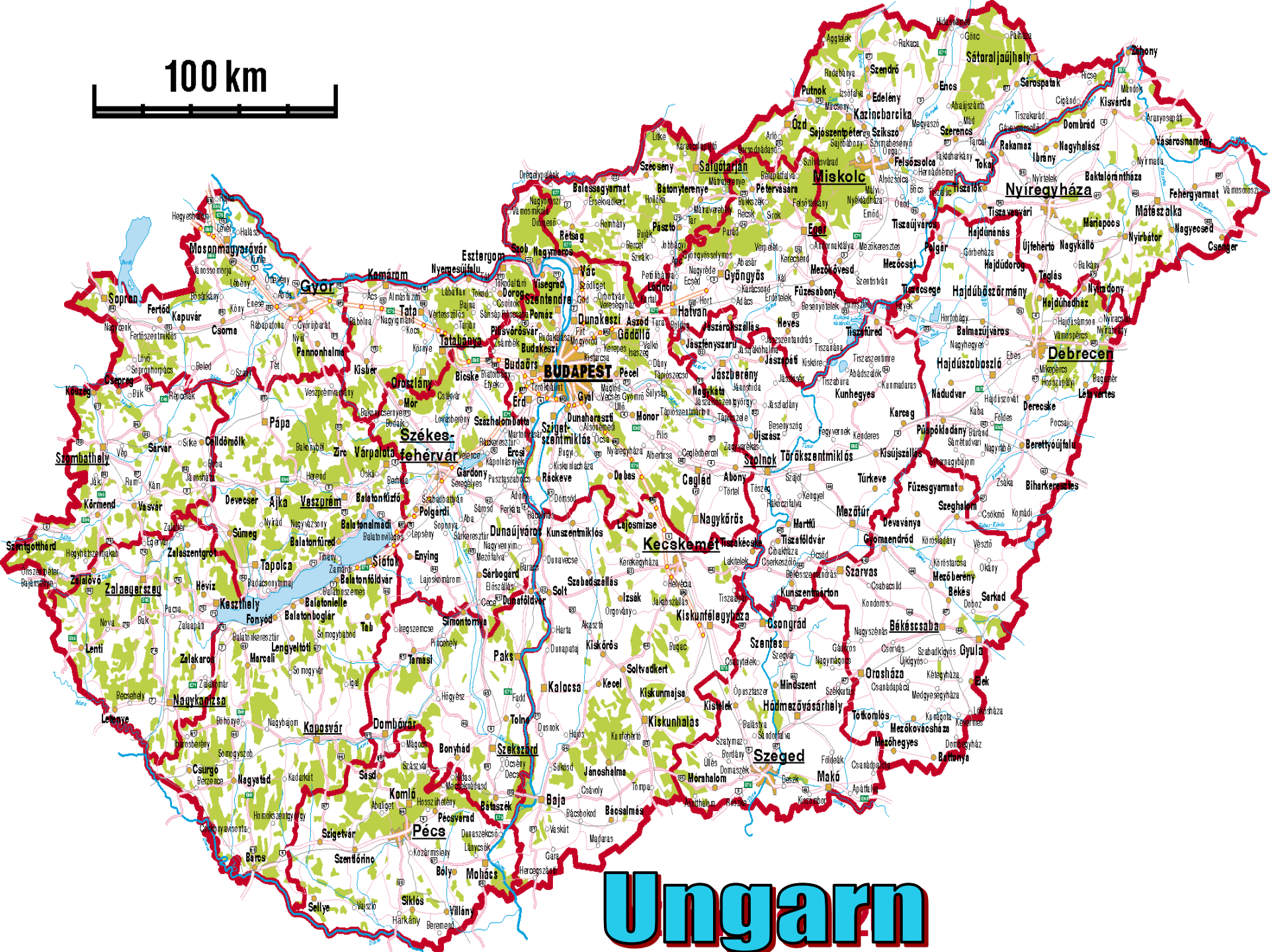
Széchenyi István Univerzitát



Ungarn-Győr



100 km



Ungarn

die Universität

