

# UrbanSync

## “Wie wir fühlen werden?!”

Stephan Baumann  
German Research Center for AI  
Trippstadterstr 122  
67657 Kaiserslautern, GERMANY  
+49 631 205 75 150  
**stephan.baumann@dfki.de**

Short Term Scientific Mission  
6.– 26. Oktober 2008  
durchgeführt am  
INESC Porto  
Campus da FEUP  
Rua Dr. Roberto Frias 138  
4200 465 Porto, PORTUGAL

### 1. Selbstversuche im urbanen Raum

Im Jahr 1945 veröffentlicht der amerikanische Ingenieur Vannevar Bush ein Essay mit dem Titel *As We May Think* – Wie wir denken werden. Es gilt bis dato immer noch als grandiose Blaupause für Softwaresysteme aktuellster Bauart, die unserer weltweit vernetzten Wissensgesellschaft zugrunde liegen.

Doch wir schreiben immerhin das Jahr 2009, soziale Netzwerke eroberten die Kinderzimmer (SchuelerVZ) und dann das elterliche Begehren (WerKenntWen). Die Omnipräsenz privatester Daten, die ubiquitär von Alltagsgeräten in die Welt gestrahlt werden, haben zu einer gnadenlosen Selbstvermarktung geführt. Goodbye Privacy mahnen die Kritiker, das Zeitalter des Ich-Streams und 24/7-LifeLoggings wird von den Befürwortern ausgerufen. Genutzt wird fleissig, Homo ludens allenthalben. Was es mit uns macht, bleibt ein wenig im Vagen und an den Rändern von Technologiekritik und Überschwang, dort wo es überlappt und ausfranst, herrscht Schweigen und Leere.

Was macht dies mit uns? Wie werden wir uns fühlen in einer Welt, in der der privateste Moment zum perfekten Matchmaking genutzt werden könnte, etc. Die Liste lässt sich gar uferlos weiterführen. Also schreiten wir mutig zum Selbstversuch, werfen uns vollinstrumentiert ins pralle Leben und schauen was passieren mag. So geschehen im Oktober 2008 in einem 3-wöchigen Selbstversuch,

durchgeführt in Porto und an dieser Stelle dokumentiert und kommentiert.

### 2. Ansatz

Im September begann ich das technische Instrumentarium für das Vorhaben Urban Sync vorzubereiten. Getrieben von dem Wunsch mit herkömmlichen, gar alltäglichen Mitteln Auszüge meines Lebens zu dokumentieren und im Sinne einer wissenschaftlichen Verarbeitung zu veröffentlichen, stellte ich eine Kollektion kommerziell verfügbarer Geräte zusammen, die ein derartiges Experiment ermöglichen sollten.

Ein sogenannter Elektromog-Scanner wurde zweckentfremdet, um sonifizierte Datenströme, die im GHz Bereich anfallen mittels eines handelsüblichen digitalen Diktiergerätes aufzuzeichnen. Derart sollte ich in der Lage sein, typische urbane Kommunikationspraktiken im Nahbereich aufzuzeichnen (SMS, WiFi Hotspots, Bluetooth Datentransfer.) Ein Zoom H2 Audiorecorder wurde verwendet, um die Klangwelt des urbanen Raums in CD-Qualität zu erfassen. Die unmittelbaren Körperreaktionen wurden mit einem Sensor Armband erfasst, das Hautleitwiderstand, Pulsdaten und Bewegungsmuster des Handgelenks aufzeichnete. Um die verschiedenen realweltlichen Streifzüge zu verorten, kam ein handelsüblicher GPS Datenlogger zum Einsatz.

Abbildung 1 verdeutlicht, dass das sensorische Instrumentarium kompakt genug war, um im mobilen Einsatz verwendet werden zu können. Außerdem handelt es sich hier nicht um High-Tech-Geräte, sondern mehr oder weniger Alltagsgeräte, die auch dem Endkonsument zur Verfügung stehen.



**Abbildung 1. Sensoren und Aufzeichnungsgeräte**

Im Oktober 2008 führte ich dann im Rahmen einer Short Term Scientific Mission die geplanten Selbstversuche zur Dokumentation eines üblichen Forscherlebens in Porto durch. Pendelnd zwischen Unterkunft, Institut und dem urbanen Raum begab ich mich in Alltagssituationen, wie sie mich seit Jahren begleiten. Ich verwendete das Equipment, um verschiedene Aufzeichnungen dieser Lebenssituationen durchzuführen.

Die digital erhobenen Daten wurden im Nachgang einer solchen Sitzung archiviert und in diversen Auszügen im begleitenden Weblog veröffentlicht und in Form eines Downloads bereitgestellt. Neben den Audio-, GPS- und Biodaten wurden auch kurze ethnographische Skizzen in Form von textuellen Daten zur Verfügung gestellt. Auf der Metaebene stellt das Weblog als Ganzes darüberhinaus ein narratives Element des Forschungsaufenthaltes dar.

Aufgrund der technischen Limitationen (Batterielaufzeiten, Transferzeiten bei der Archivierung der Daten) und der sozialen Effekte (Ermüdung, Stress, Überforderung) war es leider nur möglich im Durchschnitt etwa 4-6-stündige tägliche Aufzeichnungen meines Lebens vorzunehmen. In Summe entstanden so im Verlauf des 3-wöchigen Aufenthaltes 45 Stunden Echtdaten. Die beitragenden Datenströme sind synchronisiert und stellen nach meinem Kenntnisstand eine der umfangreichsten frei und online verfügbaren Datenquellen dieser Art dar.

### 3. Das Experiment in 19 Lebenssituationen

Das Aufzeichnen der urbanen Klanglandschaft ist im künstlerischen und dokumentarischen Umfeld keine neue

Disziplin. Es finden sich hier zahlreiche Arbeiten, die von Ethnographen, Field Recording Spezialisten und auf Sound Art spezialisierten Künstlern durchgeführt werden. Die Quelle [<http://www.quietamerican.org/>] bietet bspw. sehr gute Motivationen für das Ausgestalten von Field Recordings, an denen ich mich orientierte. Nachfolgend finden sich die wesentlichen Originalzitate von der Webseite, die den fundamentalen Unterschied zwischen Aufnahmen und sozialen Arrangements im stationären und mobilen Modus beschreiben:

**Motion and action:** *"Moving a microphone implies narrative. Recordings made while moving or acting (walking, biking, typing) challenges the listener to identify with the recording. Recordings made while acting have narrative momentum. Especially when people listen with headphones, such recordings offer an opportunity to enter into an experience. This is described as 'immersion.' Play with motion."*

**Presence:** *"I define presence as the degree to which my agency, as recordist, is apparent. ... It is impossible in many situations to vanish. Many environments — especially human social ones — are inevitably altered by my presence. Often the best I can do is obscure the fact that I am recording by using stealthy equipment. Sometimes there is no choice but to act. Sometimes acting makes the recording."*



**Abbildung 2. Rucksack mit Zoom H2 Recorder im "Tarnmodus"**

Obgleich ich diese Ratschläge nicht bewusst in das Design der Experimente einfließen lassen wollte, wurde in der Realität sehr rasch klar, dass die Aussagen auch bei meinen ethnographisch anmutenden Experimenten auftraten. Insbesondere soziale Effekte führten dazu, dass ich zeitweise das Aufnahmeequipment bewusst modifizierte, um bspw. die rot blinkende Aufnahme-LED zu verbergen.

Details zu meinen hiermit einhergehenden wechselnden Stimmungslagen wurden dann in den entsprechenden

Texten zu einer Session festgehalten. Diese textuelle Erfassung erfolgte direkt nach der Session.

In Summe führte ich 10 Streifzüge in Porto durch, die sowohl mobilen als auch stationären Charakter hatten. Entweder beschreiben diese Experimente für Porto typische Plätze und Routen oder aber Aktionen des Alltags, wie bspw. die Verwendung von Nahverkehrsmitteln um zum Arbeitsplatz zu gelangen. Die Bandbreite überdeckt sowohl das "Gewöhnliche" als auch das "Einzigartige".

Diese breite Spannbreite ergab sich zufällig. Die Sitzungen wurden nicht vorab geplant, sondern folgten dem ad-hoc Tagesablauf, bzw. den Gegebenheiten des Forschungsaufenthaltes. Um der Einzigartigkeit der Datenerfassung für spezifische Situationen und Plätze in Porto gerecht zu werden, wählte ich aussagekräftige Bezeichnungen, die den Bewohnern von Porto bekannt sind, aber auch exemplarisch für das touristische Potenzial von Porto gerne ins Feld geführt werden.

Im Einzelnen handelt es sich hierbei um folgende Situationen:

*\* Beauty Session - Mercado do Bolhão/Ribeira/Douro*

*Ein typischer Rundgang durch das "schöne" Porto, eine Route, die sehr gerne in Reiseführern vorgeschlagen wird.*

*\* Casa da Música*

*Ein Aufenthalt in der weltberühmten Konzerthalle Portos. Hier fand zeitgleich eine musikbezogene Konferenz mit entsprechenden musikalischen Aktivitäten statt.*

*\* CC Stop*

*Ein ehemaliges Einkaufszentrum fungiert in Porto als alternatives Musik- und Kulturzentrum. Etwa 30 Proberäume wurden von Aktivisten der Subkultur geschaffen und bei meinem Rundgang wurde dieser Umstand durch ein kollektives Konzerthappening gewürdigt.*

*\* Eléctrico*

*Diese Straßenbahnen sind Legende. Seit mehreren Dekaden im Einsatz, immer noch funktionsfähig, ein beliebtes Ziel von Touristen, aber auch alltagstaugliche Nahverkehrsmittel, die sich durch ein sehr spezielles Klangbild und typische Bewegungsmuster auszeichnen.*

*\* Estadio Dragao*

*Der FC Porto ist als Fußballverein auf Weltniveau bekannt. Um die Stimmung im Stadion einzufangen, besuchte ich ein Champions League Spiel und machte es*

*möglich mein sensorisches Instrumentarium durch die Security Checks zu schleusen.*

*\* Final walk at the beach*

*Ein letzter Spaziergang am Strand nach einem erlebnisreichen Forschungsaufenthalt.*

*\* Long Sleep - Dom Henrique*

*Um ein wenig die Extreme auszuloten, zeichnete ich auch eine Sitzung auf, während meiner Schlafphase im Hotel.*

*\* Lost in Porto*

*Eine weitere extreme Sitzung, die entstand, als ich zu später Stunde in Porto alleine unterwegs war und mich die Situation derart überforderte, dass ich diese Sitzung nach kurzer Zeit beendete.*

*\* Matosinhos*

*Ein beliebter Strand, der den Luxus eines freien WiFi-Zugangs an einer ansässigen Strandbar bietet. Hier wurde ich von meinem Gastgeber instruiert und nach kurzer Zeit war uns beiden die Aufnahmesituation nicht mehr bewusst.*

*\* Norte Shopping*

*Eine typische Shopping Mall, die alle Artefakte derartiger Erlebniskauflandschaften bietet. Klangkulisse, WiFi-Verfügbarkeit, Handytelefonate.*

*\* Português*

*Um meine Portugiesischkenntnisse zu verbessern, hörte ich bei manchen langen Metrofahrten entsprechende Audio-Vokabeltrainer.*

*\* Praia da Luz*

*Ein beliebter Strand, der die Qualität eines Stadtstrands aufweist. Beliebt und stark frequentiert, aber auch in Nähe des fließenden Verkehrs.*

*\* Praia dos Lavadores*

*Ein weiteres Strandszenario ausserhalb des Stadteinzugsgebiets.*

*\* Rehearsal CC Stop*

*Eine Probe mit ortsansässigen Musikern des CC Stop, die meinen privaten Interessen sehr entgegen kam und daher von dokumentarischem Interesse war.*

*\* Saudade*

*Eine sehr private Sitzung, in der mich ein ordentliches Maß an Heimweh heimsuchte. Aus Forschungszwecken eine interessante Extremsituation.*

*\* Serralves*

*Ein sehr bekannter Ort in Porto, der museales Ambiente mit einem Naturpark verbindet.*

*\* Short Sleep - Dom Henrique*

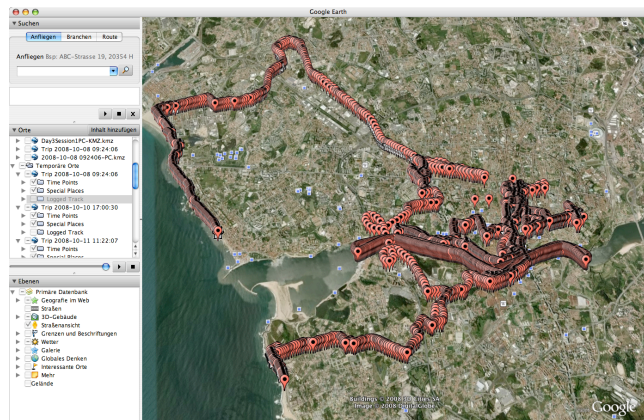
*Eine weitere kurze Schlafsituation.*

*\* Taxi*

*Eine Fahrt im Taxi mit interessanten Sprechfunksequenzen.*

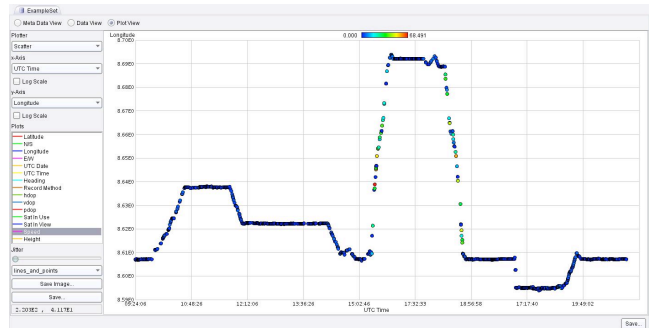
### 4. Verarbeitung der Daten

Die erhobenen Daten wurden mittels frei verfügbarer Software durch Sichtprüfung und Audiokontrolle evaluiert. Dies erfolgte jeweils im direkten Nachgang nach einer individuellen Sitzung. Die Visualisierung der GPS-Spuren erfolgte mit der Google Earth Anwendung. Einfache Dataminging Routinen wurden mit der Community Edition des Rapidminer Machine Learning Frameworks durchgeführt.



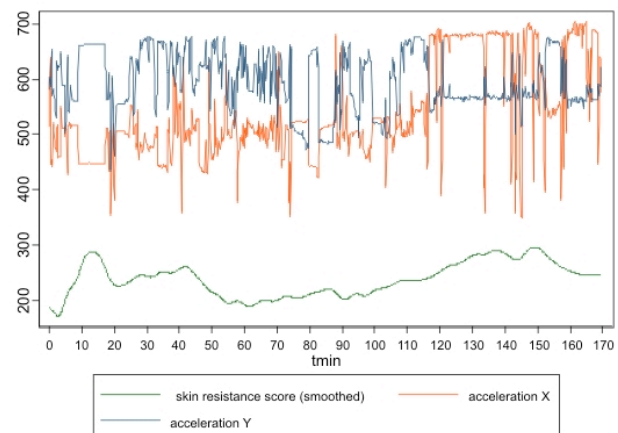
**Abbildung 3. Visualisierung der GPS-Routen**

Die Visualisierung der GPS-Routen mit Google Earth ermöglichte eine intuitive Form der Validierung der Bewegungsdaten auf der Makroebene.



**Abbildung 4. Muster in GPS Daten: Bewegung, Ruhephasen**

Das strukturierte GPS-Datenformat eignete sich zum Import in das Rapidminer Framework, um einfache Plots der mehrdimensionalen Datenströme zu bewerkstelligen, die typische Bewegungsmuster im Tagesverlauf anschaulich visualisieren.

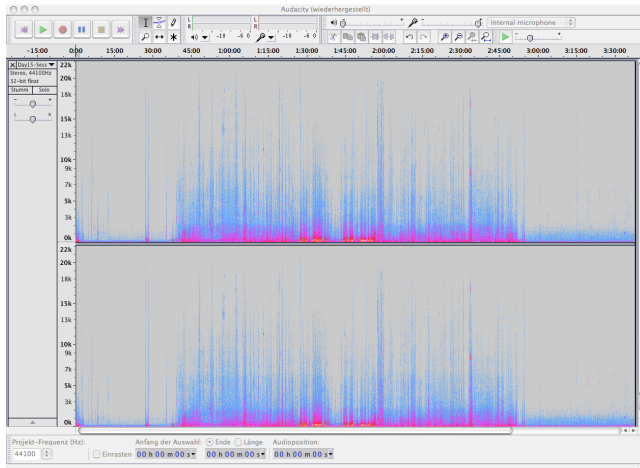


**Abbildung 5. Hautleitwiderstand als Indikator des Stresslevels**

Die erhobenen Biodaten wurden jeweils nach Sitzungsdurchführung an den Kooperationspartner in Deutschland übermittelt, der dann mittels adaptieren Standardstatistiktools ebenfalls Plots der korrelierenden Daten erzeugte.

Der Hautleitwiderstand wurde als Indikator für den Stresslevel herangezogen, wobei die Ausprägung der Bewegungssensoren berücksichtigt wurde, um störende Artefakte und Aussetzer der Datenerfassung am Handgelenk zu berücksichtigen. Abbildung 5 zeigt einen derartigen Plot.





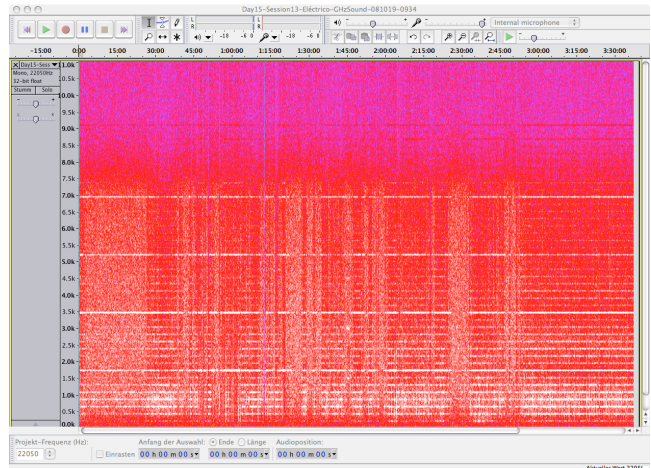
**Abbildung 6. Spektrogramm  
(Hotel, Metro, Electrico, Straße, Hotel)**

Die Open Source Software Audacity wurde verwendet, um die erhobenen Audioaufnahmen zu validieren und Spektrogramme zu berechnen. Die Software erwies sich hier als extrem stabil trotz Einsatz umfangreicher Sounddateien (5 Stunden Länge). Dieser Umstand ist bemerkenswert, da sich die Auswahl einer derart geeigneten Audio Software im Vorfeld als schwierig gestaltete. Der extreme Anwendungsfall scheint in der kommerziellen Praxis noch nicht ausreichend Berücksichtigung zu finden.

Die visuelle Inspektion der Spektrogramme gestattete einige Einblicke in die „urbanen Klanglandschaft Portos“. Bspw. finden sich im Kern der Stadt zahlreiche Straßen mit Kopfsteinpflaster, die vom gut ausgebauten Nahverkehrsnetz häufig frequentiert werden. Daher ergeben sich im niederfrequenten Bereich entsprechende Pegelspitzen. Auch die Klangstruktur der Metro weist klar erkennbare Soundmuster auf, die sich im Spektrogramm verorten lassen.

Ein weiterer Aspekt des Vorhabens widmete sich der quantitativen Erfassung von urbanen Kommunikationspraktiken. Der verwendete GHz Scanner hat seinen Ursprung in einem anderen Anwendungskontext. Das Gerät wird normalerweise vertrieben, um dem Privatanwender das Aufspüren von „Elektrosmog“ Quellen zu erlauben.

Zu diesem Zweck werden Frequenzbänder im GHz Bereich gescannt und ein Audiosignal erzeugt, das die auditive Zuordnung des Gehörten zu unterschiedlichen Verursachern erlaubt. Dieses Prinzip wurde auch in Urban Sync eingesetzt, allerdings derart erweitert, dass das Audiosignal während einer Session digital aufgezeichnet und damit archivier- und untersuchbar wurde.



**Abbildung 7. Spektrogramm der GHz Signale**

Abbildung 7 zeigt ein typisches Muster, das bei dem Verfahren aufgezeichnet wurde. Neben stabilen Trägerfrequenzen für das GSM-Netz (Netzverfügbarkeit für Mobiltelefone) sieht man punktuelle „Bursts“, die entstanden wenn im Umfeld Telefonate geführt oder SMS versendet wurden.

Auch Einstreuungen von WiFi-Hotspots sind hier zu finden. Die Daten veranschaulichen quantitative bekannte Phänomene der sozialen Nutzungspraxis. Bspw. beinhalten Sitzungen, die während der Nutzung von Nahverkehrsmitteln durchgeführt wurden ein erhöhtes Aufkommen derartiger Muster.

Durch die Verfügbarmachung der kompletten Daten als „Open Content“ im Weblog war es bereits frühzeitig möglich, interessierte Wissenschaftler im Bereich der Audioanalyse und Medienkünstler im Bereich der Sonifikation in das Projekt zu involvieren. Das Gedankengut des „Crowdsourcings“ bzw. der „Collective Intelligence“ ermöglichte es somit dem Projekt jenseits finanzieller Budgets die notwendigen interdisziplinären Kompetenzen und Ressourcen bereitzustellen.

Die Daten wurden außerdem im Rahmen von eingeladenen Vorträgen an interessierte Institute weitergegeben, da aufgrund der beschränkten Bandbreite im Internet nur komprimierte MP3-Formate zur Verfügung gestellt werden konnten. Mittlerweile arbeiten an fünf Instituten weltweit Studenten und Forscher mit dem Material, um ihren eigenen Interessen nachzugehen, bzw. vorhandene Verfahren mit dieser Kollektion weiterzuentwickeln.

Neben der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Daten, war auch eine künstlerische Verwertung des multimodalen Materials intendiert. Bereits zur Laufzeit entstand mit einem Komponisten und Sounddesigner in Porto eine erste Zusammenarbeit, um die Biodaten zu sonifizieren. Diese Arbeit wird im Rahmen einer Summer School für Sound und Music Computing im Sommer 2009 fortgeführt. In diesem Rahmen ist auch eine weitere Datenerhebung mit einem Team von Doktoranden geplant.



**Open Reality Data Stream:** Die gesammelten Daten sind frei verfügbar für Forschungseinrichtungen und künstlerische Institutionen, wobei eine kommerzielle Verwertung derzeit nicht intendiert ist. Das Weblog enthält detaillierte Anweisungen in englischer Sprache zur Nutzung und die notwendigen technischen Spezifikationen. Nachfolgend werden die entsprechenden Passagen aus dem Downloadbereich von <http://urbansync.wordpress.com> zitiert:

*This page contains the description about the usage of the data gathered on my different trips to Europe. The data is licensed under Creative Commons license: Attribution-Non Commercial-ShareAlike. You find 4 different data streams for each of the individual sessions belonging to different cities:*

- GPS (kmz, gpx, CSV)
- Urban Sound as digital audio (mp3)
- Physiological data and context (CSV)
- Sonified Esmog data as digital audio (mp3)

**Technical details and synchronization:** *The session pages contain GPS data in kmz, the Urban Sound was recorded in CD quality but is offered for practical reasons in 128kbps MP3. The GHz sound is offered in 64kbps. The physiological data was captured at 50Hz rate, please remind this when aligning the 4 data streams. Synchronization was achieved by starting the recording of GPS and Urban Sound simultaneously. If you check the audio file you hear me counting in the start of the recording of the physiological data ("3 2 1 bio") and the GHz recording ("3 2 1 Giga"). For precise data mining about correlations between the different data streams you have to take according offsets into account.*

**The physiological and context data:** *It contains 10 different sensor values, organized as:*

*"pulse volume", "good metric marker", "bad metric marker", "ambient light", "magnetometric orientation", "1st axis accelerometer", "2nd axis accelerometer", "3rd axis accelerometer", "skin temperature", "skin resistance".*

*We provide the raw data without the required smoothing, removal of artefacts, etc.*

**High Quality Data:** *If you need the high quality data you should contact me in order to arrange a different method of data transfer -either DVDs via postal service or I try to come to your place with a HD for copying the data-.*

**Erkenntnisse für zukünftige Herausforderungen im Bereich multimodaler Interaktion:** Die digitalen Audiodaten des Urban Sync Projektes bieten vielfältige Möglichkeiten für die Forschung im Bereich der digitalen Signalverarbeitung oder aber auch für spezielle Teilgebiete wie bspw. das Music Information Retrieval. Die Daten enthalten in der Tat sehr viele musikbezogene

Teilabschnitte, die im Verlauf eines Tages anfallen. Auf dieser Basis ergeben sich neue Fragestellungen für die Disziplin des Music Information Retrievals (bspw. die Beschallung in Shopping Malls, die Top10 Klingeltöne im urbanen Raum, beliebte Songs von Straßenmusikern, etc.)

Die Signale im GHz-Frequenzbereich und ihre Entsprechungen im auditiven Raum resultierten in komplexen Klangmustern. Alleine durch die visuelle Inspektion konnten typische makroskopische Muster entdeckt werden. Bei einer Betrachtung auf der Mikroebene ist es jedoch unabdingbar, weitere Analysen oder gar eine andere Sensortechnik anzustreben.

Nichtsdestotrotz bietet die Verklanglichung des GHz-Raums spannendes Potential, um kontextsensitive auditorische Displays zu entwickeln. Führt man eine Transformation, bzw. Abbildung auf ästhetisch ansprechende und gewohnte Hörmuster durch, ist es vorstellbar diesen unsichtbaren Umgebungssignalen Gehör zu verschaffen. Eine subtile Beimischung zum normalen mobilen Musikkonsum wäre vorstellbar. Erste Prototypen werden derzeit von uns mit der Open Source Software Pure Data bereits entwickelt. Eine bekannte Applikation, die mit einer ähnlichen Intention entwickelt wurde, ist das für das iPhone erhältliche RjDj.

Bei der Betrachtung der erhobene Biodaten muss angeführt werden, dass der mobile Einsatz derartiger Sensoren problembehaftet ist. Es erfordert eine entsprechende Aufbereitung der Daten, um störende Artefakte zu detektieren und entsprechende Glättungen der Datenströme durchzuführen. Da das Feld des ambulatorischen Assessments noch recht jung ist, muss man hier auf künftige Entwicklungen hoffen, die mehr Stabilität in diese Form der Datenerhebung bringen.

Obwohl im Design von Urban Sync die Erhebung der GPS Daten lediglich zur Verortung der zugehörigen Klang- und Biodaten intendiert war, ergaben sich im Nachgang interessante Aspekte. Die Datenströme bieten eine hervorragende Ausgangslage zur Durchführung von sogenannten Reality Mining Ansätzen. Sowohl auf der mikroskopischen als auch makroskopischen Ebene ist die Kombination aus GPS-Daten und den Daten der Bewegungssensoren, die im Armband erfasst wurden, eine exzellente Basis zur automatischen Kontexterkenkung. Ermittelt man den Kontext des Users derart, können nachgeschaltete Applikationen hiervon profitieren.

In technischer Hinsicht wurden diese Daten im CVS-Format abgelegt, was eine Vielzahl von Machine Learning- und Statistiktools aus dem Open Source Bereich prädestiniert, um diese Daten zu verarbeiten. Die Möglichkeiten sind hier wenig Grenzen gesetzt, bspw. arbeiten wir derzeit an Möglichkeiten die Echtklänge aus Porto durch Bewegungsmuster abzurufen, die von einem Controller aus dem Spielbereich generiert werden.



Arbeiten dieser Art sind sehr geeignet, um die Hintergrundphänomene, die in Urban Sync erforscht wurden, einer breiteren Öffentlichkeit nahezubringen. Interaktive Installationen und Veranstaltungen im Bereich der Klangkunst bieten sich hier als Plattformen an, um unsere Ergebnisse verfügbar zu machen.

Um all diese Teilbereiche in ihrer Ganzheit zu präsentieren und einen noch höheren Vernetzungsgrad von interdisziplinär beteiligten Institutionen zu erreichen, soll für die Zukunft das Weblog von Urban Sync in eine Community-Webseite überführt werden. Hier können bspw. Institute vorgestellt werden oder auch Code-Beispiele zum Download bereitstehen, die den Content auf vielfältige Art und Weise analysieren, bzw. weiterverarbeiten.

Als Fazit bleibt anzumerken, dass das untersuchte Thema ein Jahr nach seinem Ursprung an Relevanz gewonnen hat. Es wäre wünschenswert, dass weitere Fördermaßnahmen in diesem spannenden Umfeld etabliert werden. Wir wissen zwar immer noch nicht genau „wie wir fühlen werden“, haben aber zumindest erste Bestätigungen, welche Bereiche noch tiefer durchdrungen werden müssen.

Als positiv bleibt jetzt schon anzumerken, dass sich der Ansatz des wissenschaftlichen „Crowdsourcing“, unter Verwendung aktuellster Nutzungspraktiken des Web2.0 (Weblog, Open Content, Open Source Software), mehr als bewährt hat und im Rahmen dieser zeitlich beschränkten Mission erfolgreich umgesetzt wurde.



Abbildung 9. Vorträge, Virale Massnahmen

## 6. Literatur

- [1] C. Nold (2004). <http://www.biomapping.net/>
- [2] L. Gaye and Mazé, Ramia, Holmquist, Lars Erik (2003). Sonic City: The Urban Environment as a Musical Interface, NIME2003.
- [3] A. Bassoli and Brewer, Johanna, Martin, Karen, Dourish, Paul, Mainwaring, Scott (2007). Underground Aesthetics: Rethinking Urban Computing, IEEE Urban Computing.
- [4] <http://www.quietamerican.org/>
- [5] A. Dunne and Raby, Fiona (2001). Design Noir: The Secret Life of Electronic Objects. <http://www.dunneandraby.co.uk>