

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT





- Masterstudenten der TU Darmstadt
 - Telekooperation: Ubiquitous Computing (u.a. mobile Sensor-Netzwerke)
- Forschungsprojekt: Noisemap
 - Mobile, kostenlose Lärmmessung mit dem Smartphone
 - Zusammenarbeit mit einem Soundlabor (Kalibrierung)
- Kooperation mit dem Umweltamt Mörfelden-Walldorf
 - Umweltamt: großflächige Dokumentation der Lärmquellen
 - TU Darmstadt: Umweltmodellierung, Nutzerbeteiligung



Lärmbelästigung

■ Gründe

- Erhöhtes Verkehrsaufkommen (Straße, Luft, Bahn)
- Neue Flugrouten + neue Landebahn am FFM Flughafen

■ Folgen der Dauerbelastung

- Verringerung der Lebensqualität
- Gesundheitliche Folgen [1]

[1] Frank P. Schmidt, Mathias Basner, Gunnar Kröger, Thomas Münzel et al., “Effect of nighttime aircraft noise exposure on endothelial function and stress hormone release in healthy adults,” in European Heart Journal, July 2, 2013



Bisherige Methode

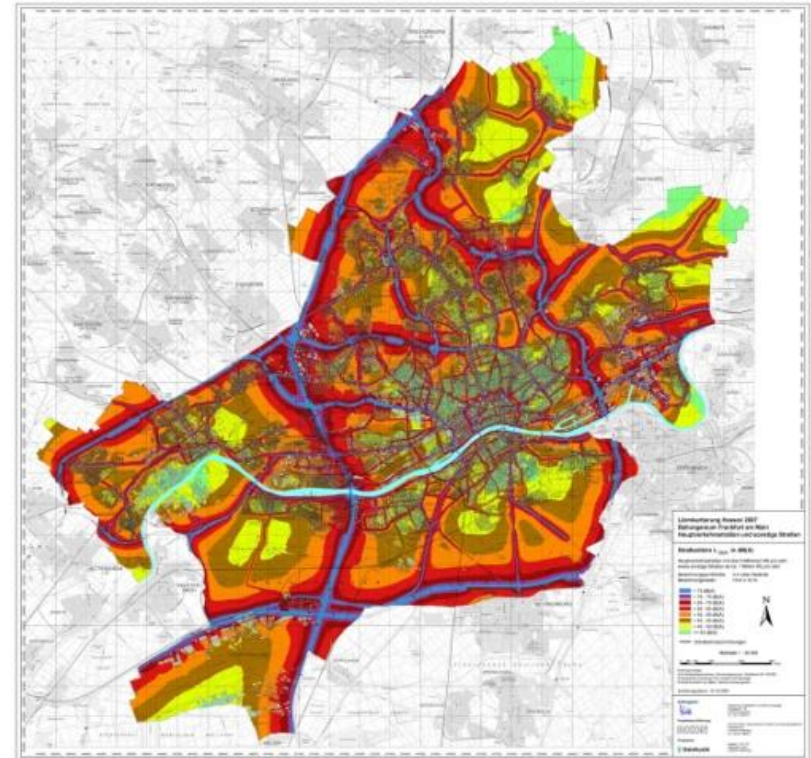
Erstellung von Lärmkarten

- Messung an einzelnen Orten + Einsatz von Simulation

→ unrealistische Lärmkarten

- Datensammlung sehr teuer und zeitaufwendig

→ flächendeckende Datensammlungen unmöglich



Lärmkarte von Frankfurt/Main, Quelle: <http://www.hlug.de/?id=525>



Participatory Sensing

Beteiligung der Öffentlichkeit durch mobile Sensorknoten
(z.B. Smartphones)

Vorteile	Nachteile
Mobilität	Messdaten-Qualität
Verfügbarkeit	Nutzerbeteiligung (Akkuverbrauch, Zeitaufwand)
Weite Verbreitung	
Kostengünstig	

→ Je mehr Daten verfügbar sind, desto aussagekräftiger und objektiver das Ergebnis



Entwicklung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Start: November 2010
- Beteiligte:
 - ca. 20 Studenten
(inkl. da_sense Plattform)
 - 2 Bachelorarbeiten
 - 2 Papers/Publikationen
- Release im App-Store:
Februar 2012 (Noisemap
2.0)

The screenshot shows the Noisemap 1.x app interface. At the top, there's a status bar with various icons and the time 15:49. Below it, the app title 'Noise Map' is displayed. The main content area is divided into several sections: 'RMS-Sample (dBSPL):' with a value of -52.92; 'GPS:' with fields for Longitude (8.83360711), Latitude (49.86514437), Altitude (203.6), and Accuracy (1.8); 'Network:' with fields for Longitude (8.8325), Latitude (49.877559000000005), Altitude (0.0), and Accuracy (2083.0); 'Leq-Value (dBSPL):' with a value of -51.84; and 'Latest Database Content:' with fields for Time (25.03.2011 - 15:49:16), Leq (dbFS) (-41.42), Number of used samples (10), Longitude (8.8325), Latitude (49.877559000000005), Altitude (0.0), Accuracy (2083.0), and Provider (network).

Noise Map	
RMS-Sample (dBSPL):	-52.92
GPS:	
Longitude:	8.83360711
Latitude:	49.86514437
Altitude:	203.6
Accuracy:	1.8
Network:	
Longitude:	8.8325
Latitude:	49.877559000000005
Altitude:	0.0
Accuracy:	2083.0
Leq-Value (dBSPL):	-51.84
Latest Database Content:	
Time:	25.03.2011 - 15:49:16
Leq (dbFS):	-41.42
Number of used samples:	10
Longitude:	8.8325
Latitude:	49.877559000000005
Altitude:	0.0
Accuracy:	2083.0
Provider:	network

Noisemap 1.x
(Android - April 2011)

The screenshot shows the Noisemap 2.x app interface. At the top, there's a status bar with various icons and the time 20:58. Below it, the app title 'Messreihe @ 27.04.2012' is displayed. The main content area is divided into several sections: 'Messdaten (dBSPL)' with a value of 53.01 db; 'Position' with fields for Breitengrad (49.955069°) and Längengrad (7.948634°); and 'Messreihe' with fields for Messdauer (16 min 03 s), Zurückgelegte Strecke (3 km 574 m), and Min/Ø/max Wert (48.9 / 71.09 / 79.83 db). At the bottom, there's a large octagonal button with a pencil icon.

Messreihe @ 27.04.2012 20:42:17	
Messdaten (dBSPL) 53.01 db	
Außen Innen Auto Tasche Straßenverkehr Luftver	
Position	
Breitengrad	49.955069°
Längengrad	7.948634°
Messreihe	
Messdauer	16 min 03 s
Zurückgelegte Strecke	3 km 574 m
Min/Ø/max Wert	48.9 / 71.09 / 79.83 db

Noisemap 2.x
(Android - Februar 2012)

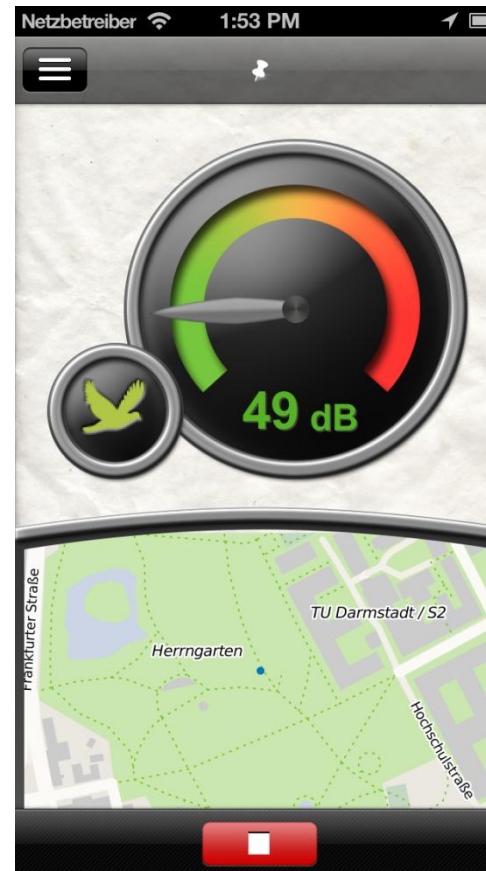


Noisemap 3.0

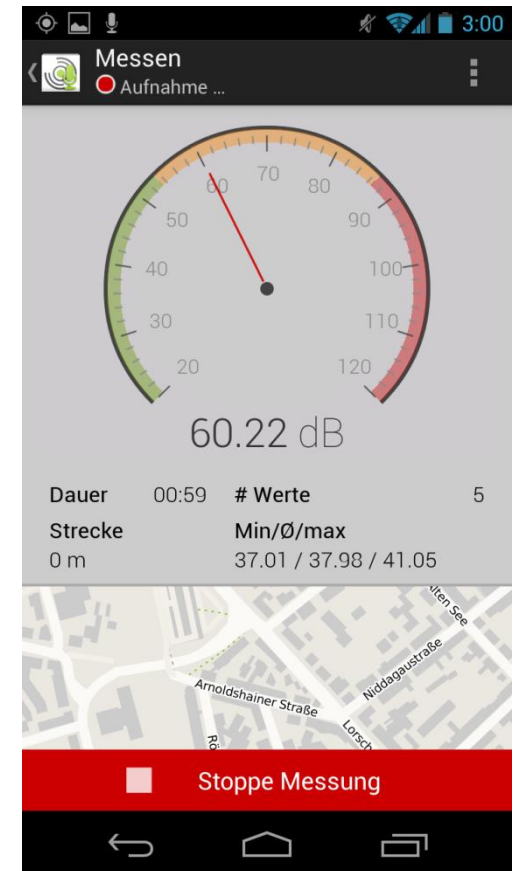


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Veröffentlichung:
April 2013
- Plattformen:
 - Android
 - iOS
- Features:
 - Schalldruckpegel messen
 - Kalibrierung
 - Visualisierung (Karte)
 - Anreizsysteme



iOS Version



Android Version



- Unterdrückung von Frequenzen
- Betonung der Mitten
- Kein Windschutz
- Messposition
- Billige Hardware
- Viele Hersteller, unterschiedliche Mikrofone
 - Kalibrierung im Soundlabor erforderlich
 - Nicht alle Modelle kalibriert
 - ABER: gute Standard-Kalibrierung



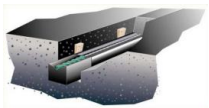
Architektur (vereinfacht)



Smartphones
(Noisemap App)

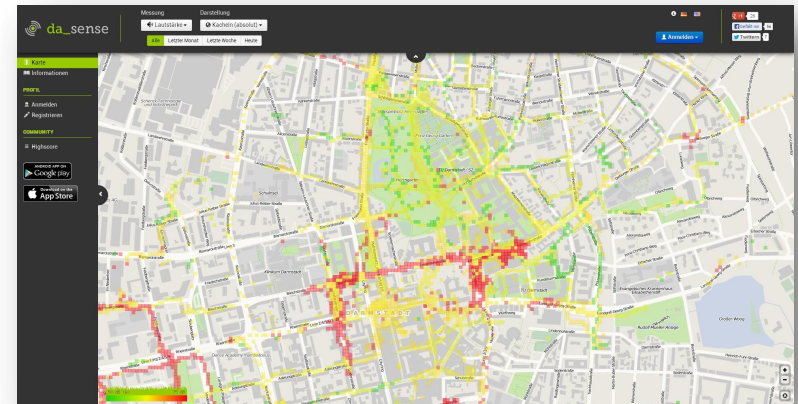


Drahtlose Sensoren
(z.B. Straßenbahnen)



Stationäre Sensoren

da_sense Plattform



- Speicherung
- Aufbereitung
- Auswertung
- Visualisierung



- Aufgabe
 - Speicherung, Verwaltung
 - Aufbereitung, Auswertung
 - Visualisierung (da-sense.de)

- Über 400.000 Messwerte
 - ~5.300 Messungen
 - ~12.000km zurückgelegte Strecke

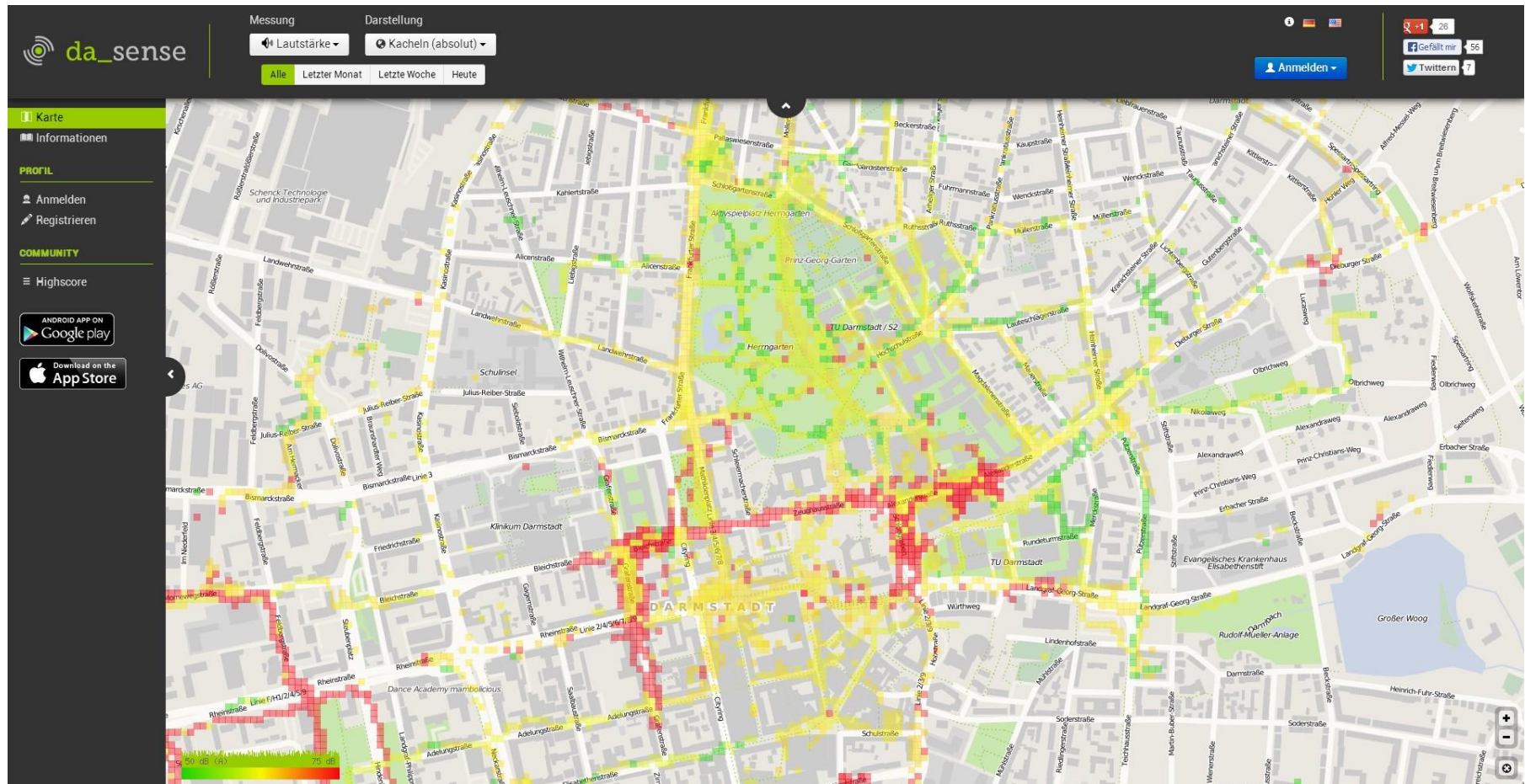
- 730 registrierte User (seit 02/2012)
 - Top10 Users für 2/3 aller Daten verantwortlich



da-sense.de



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT







Messung
Darstellung

Lautstärke Kacheln (absolut)

Alle Letzter Monat Letzte Woche Heute

Anmelden

Facebook 26 Gefällt mir 56 Twittern 17

Karte
Informationen
Mörfelden-Walldorf

PROFIL
Anmelden
Registrieren

COMMUNITY
Highscore

ANDROID APP ON Google play
Download on the App Store

Studie Mörfelden-Walldorf

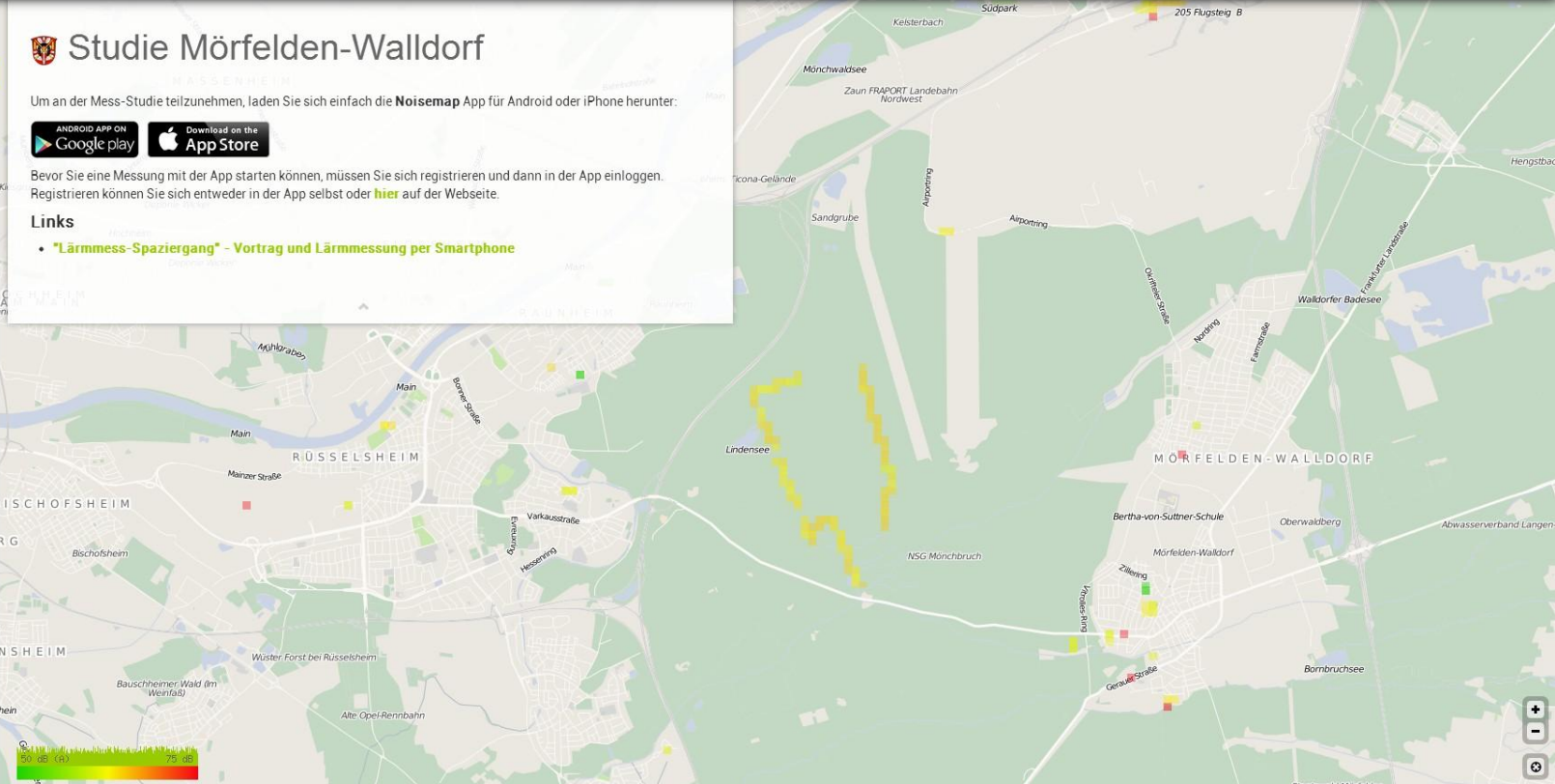
Um an der Mess-Studie teilzunehmen, laden Sie sich einfach die **Noisemap** App für Android oder iPhone herunter:



Bevor Sie eine Messung mit der App starten können, müssen Sie sich registrieren und dann in der App einloggen. Registrieren können Sie sich entweder in der App selbst oder [hier](#) auf der Webseite.

Links

- **"Lärmess-Spaziergang" - Vortrag und Lärmmessung per Smartphone**



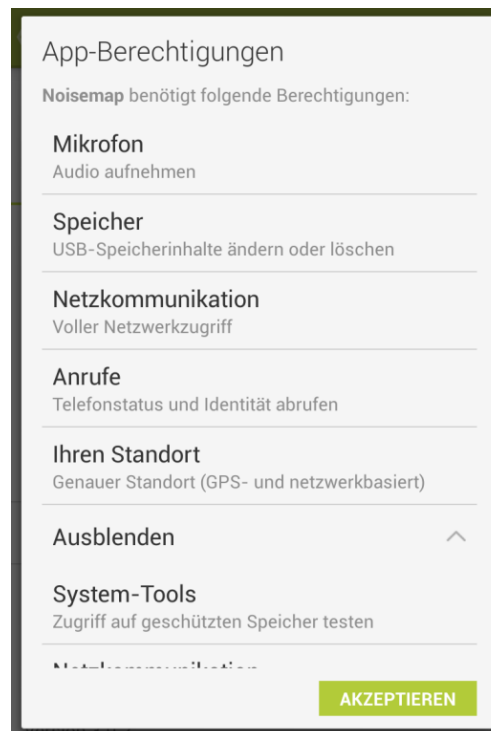
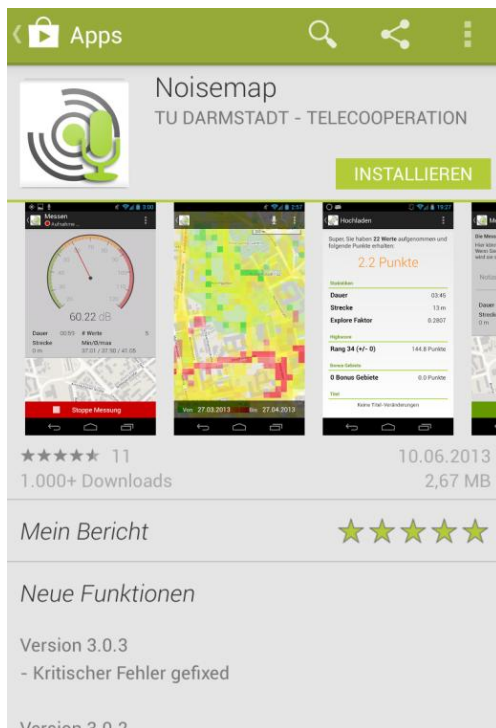


Lärmessspaziergang



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Lärmessspaziergang im Anschluss
- Kostenlose App downloaden
- Fragen zu Berechtigungen

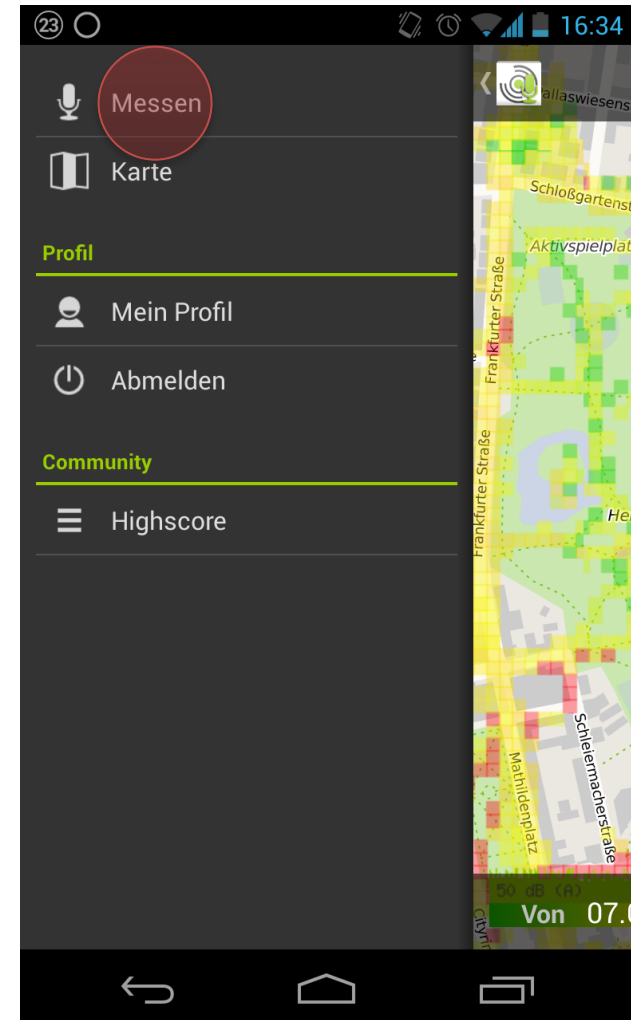
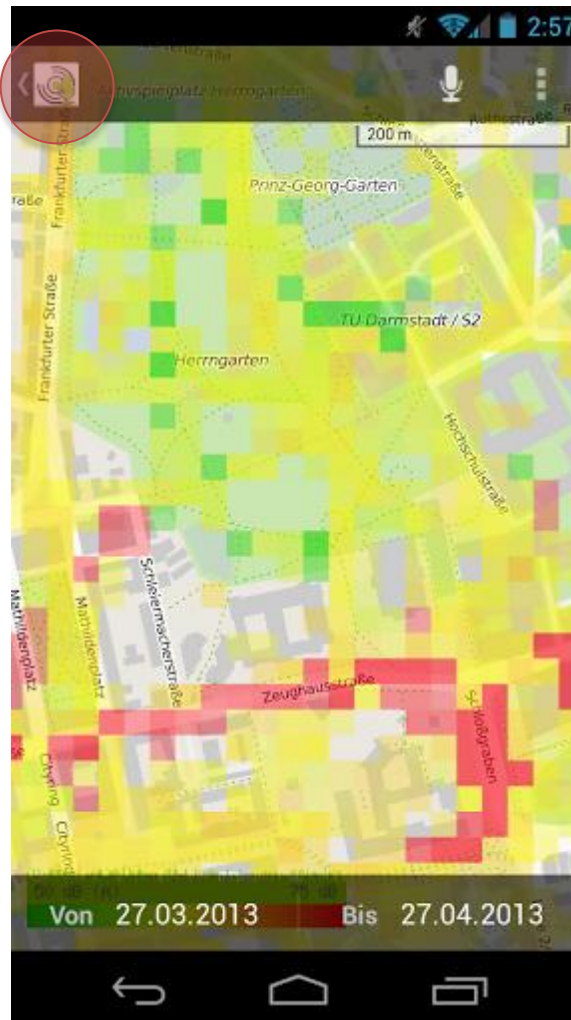
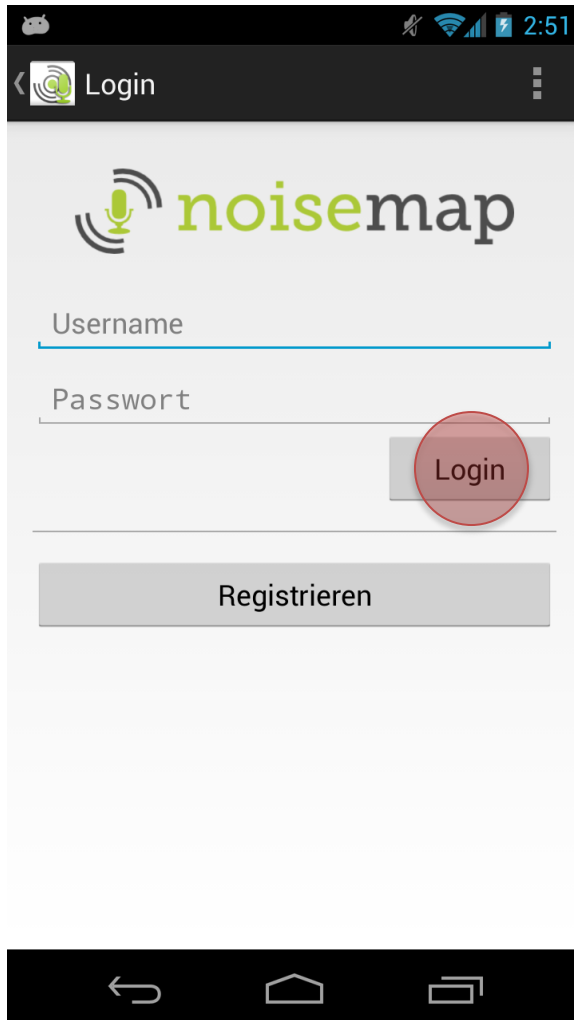




Anleitung (1) - Startbildschirm



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

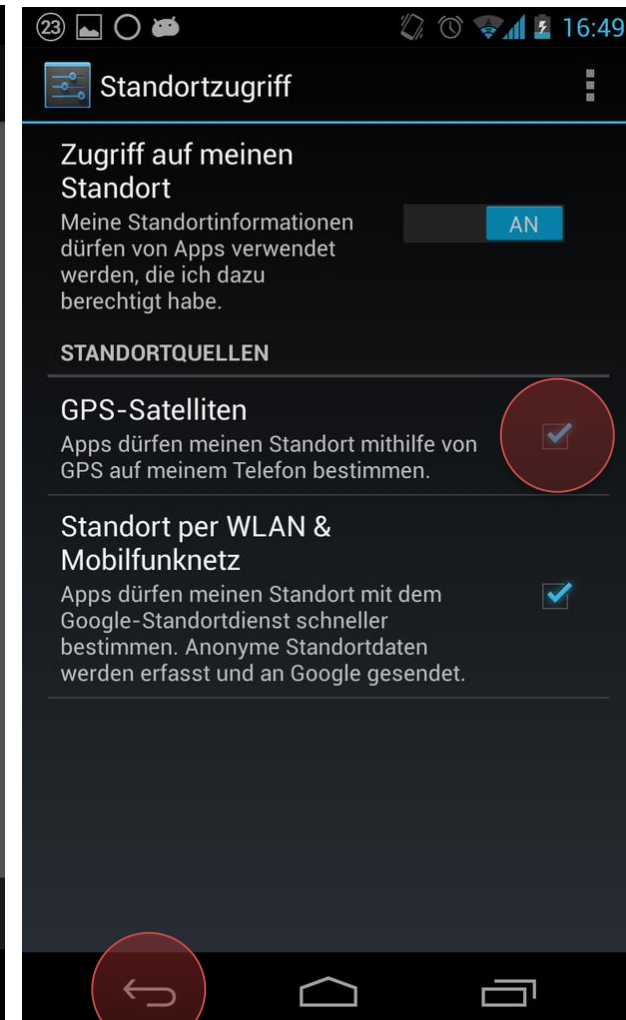
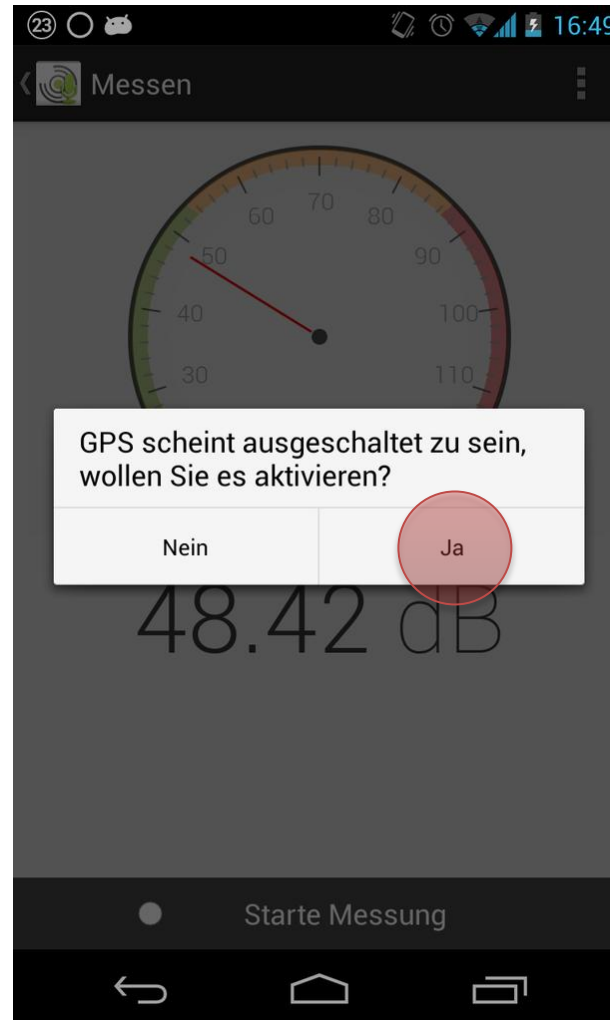
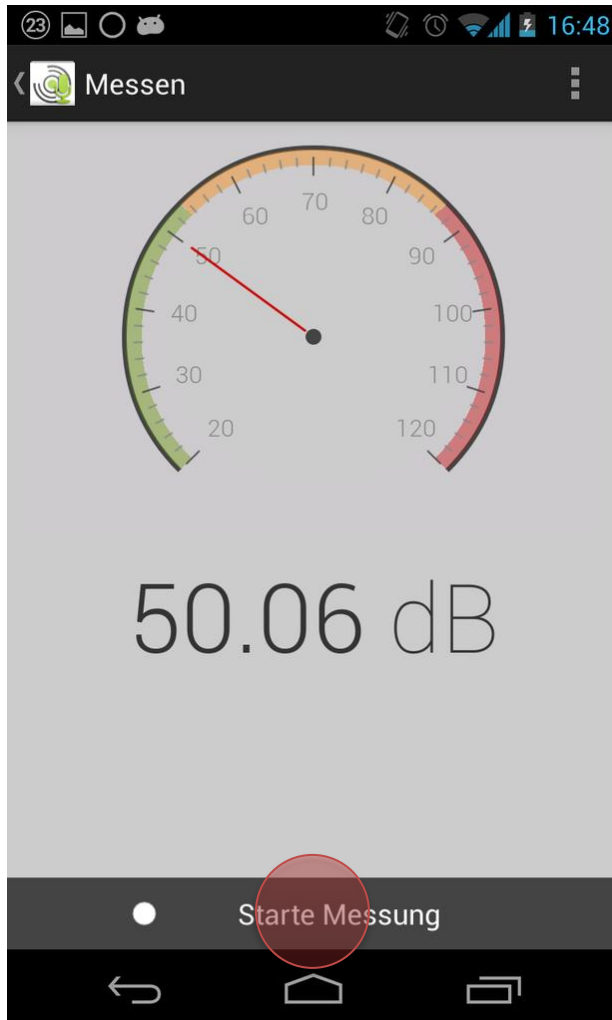




Anleitung (2) - Messen

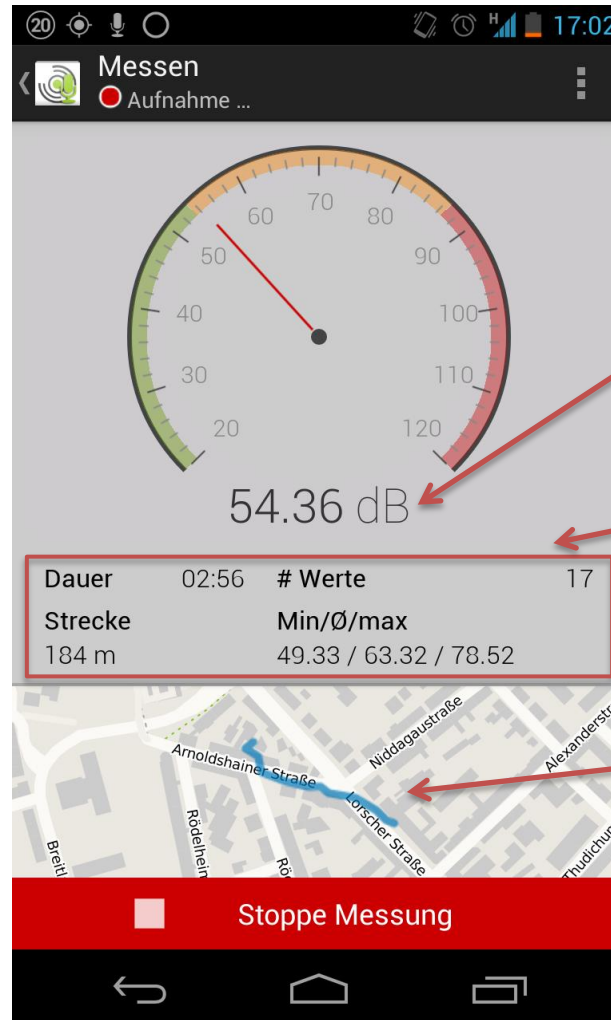
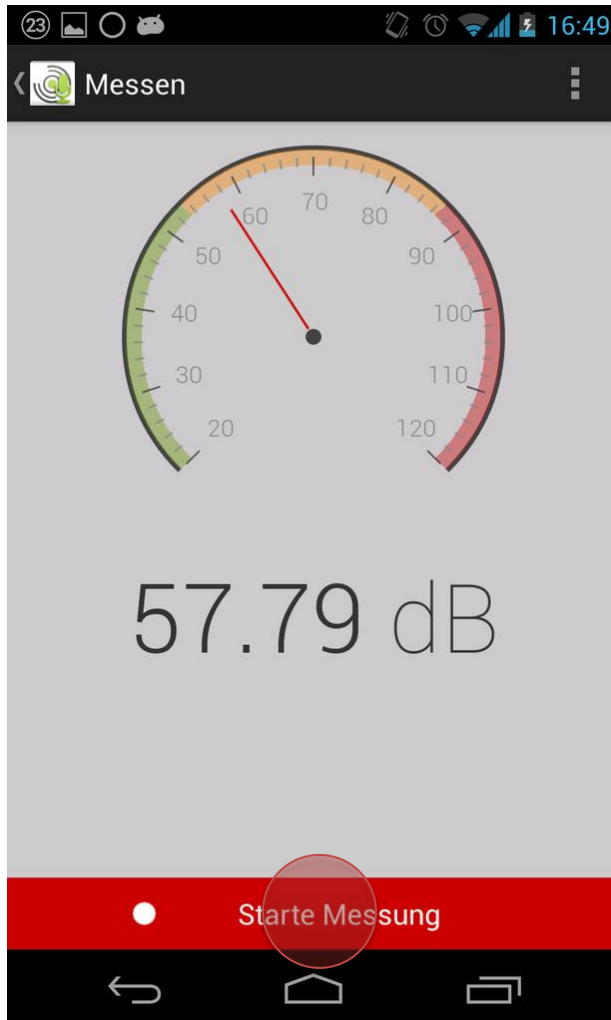


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT





Anleitung (3) - Messen



Aktueller Wert

Statistiken

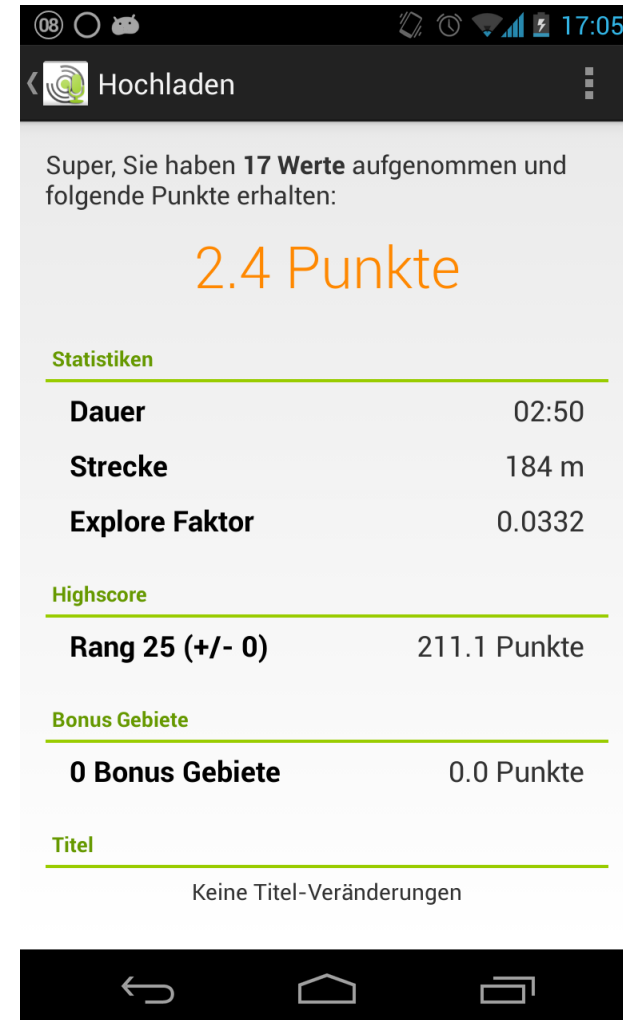
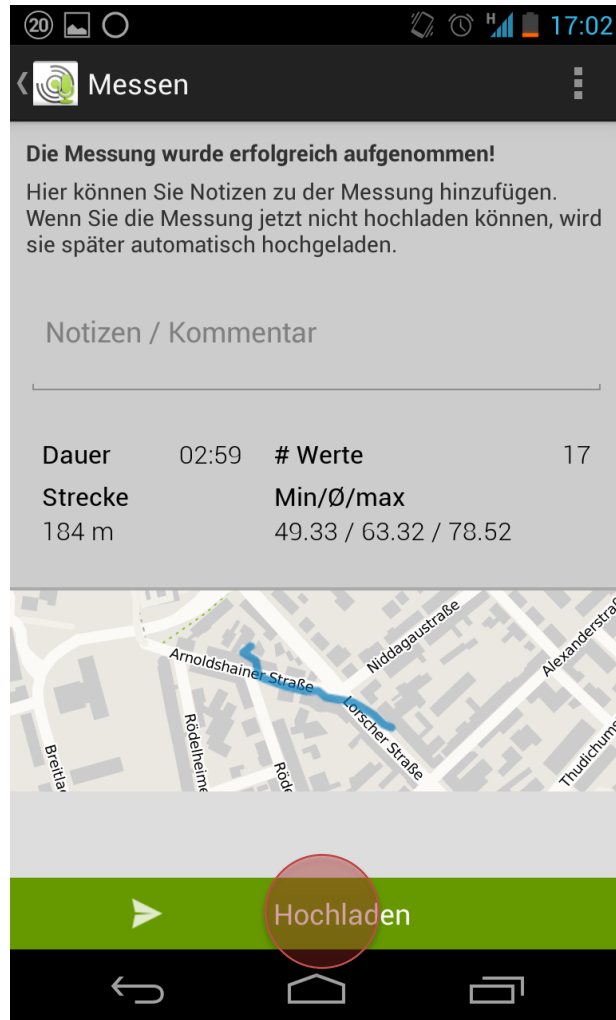
Zurückgelegte
Strecke



Anleitung (4) - Hochladen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT





Messreihen auf der Webseite

da_sense

Messung: Lautstärke | Darstellung: Kacheln (absolut)

Alle | Letzter Monat | Letzte Woche | Heute

kp1nz

Karte | Informationen

PROFIL

Mein Profil

Abmelden

COMMUNITY

Highscore

ANDROID APP ON Google play

Download on the App Store

Statistiken | Messreihen | Erreichte Titel | Erreichte Badges | Persönliche Daten

suchen

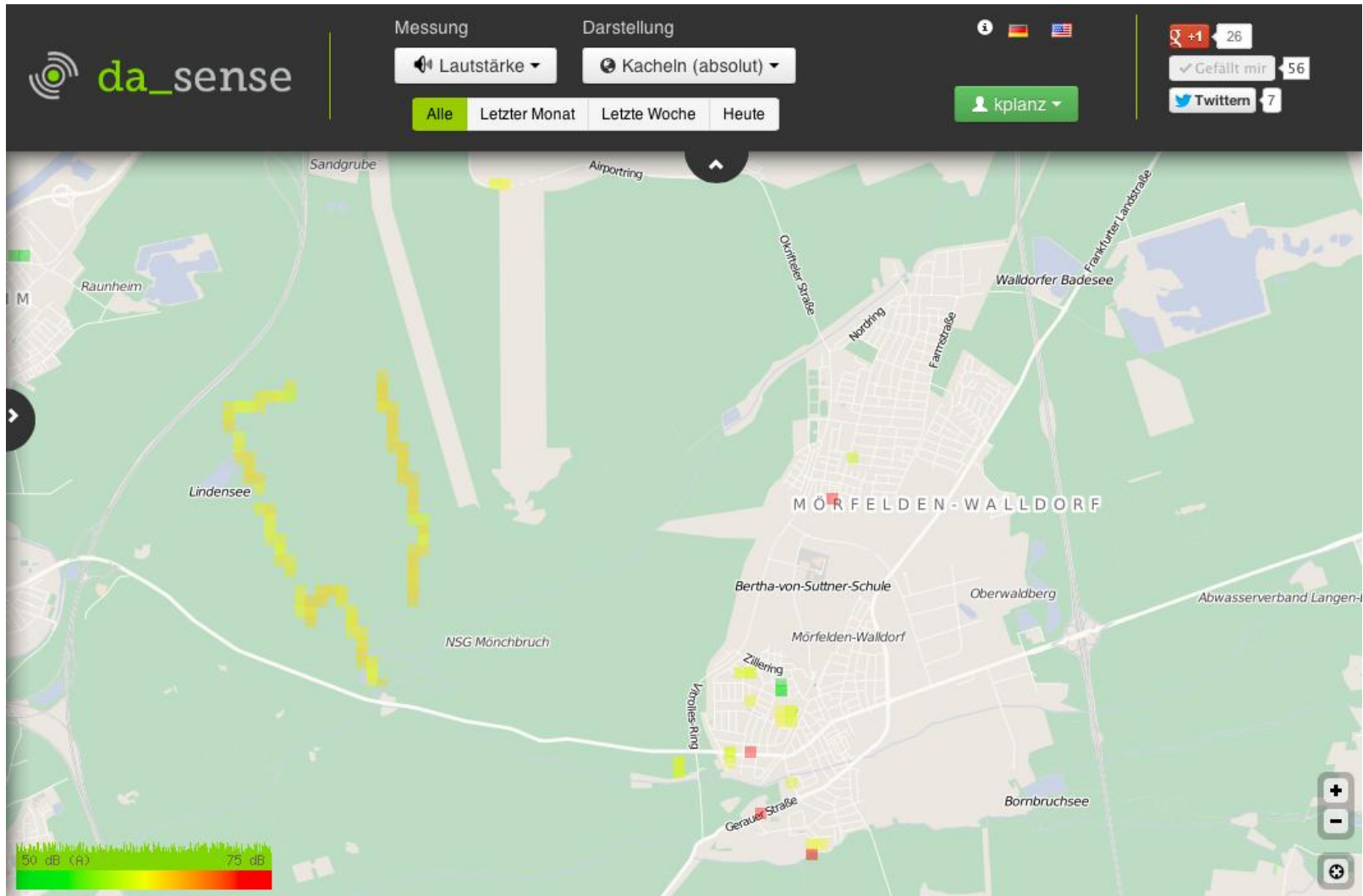
Name	Sichtbar	# Werte	Zeit
Dies ist ein Kommentar!	☒	3	2013-07-07 22:23:02+02
	☒	28	2013-07-07 17:09:46+02
	☒	2	2013-07-07 17:06:33+02
	☒	17	2013-07-07 16:59:09+02
	☐	36	2013-07-07 16:52:11+02
	☒	28	2013-07-03 17:51:09+02
	☒	15	2013-06-24 14:10:53+02
	☒	64	2013-06-24 13:59:08+02
	☒	7	2013-06-24 13:56:36+02
	☒	4	2013-06-24 13:50:39+02



Visualisierung der öffentlichen Daten



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT





Fragen?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!