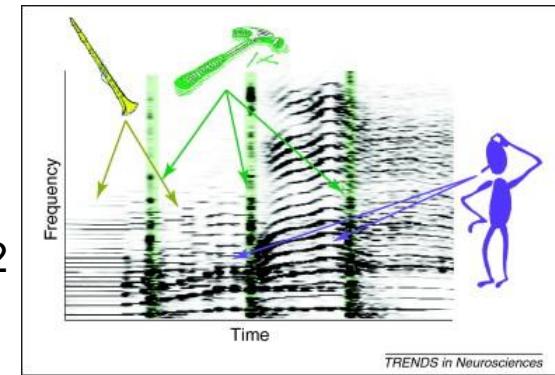


Sensordatenverarbeitung (03-BB-709.01)

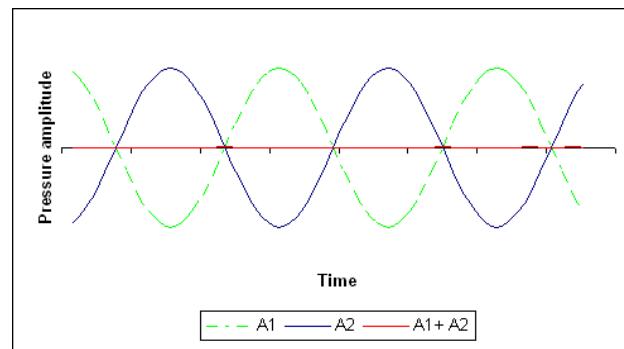
# ANWENDUNGEN (1C)

- **Akustische Szenenanalyse:**
  - Was? Wann? Wo?

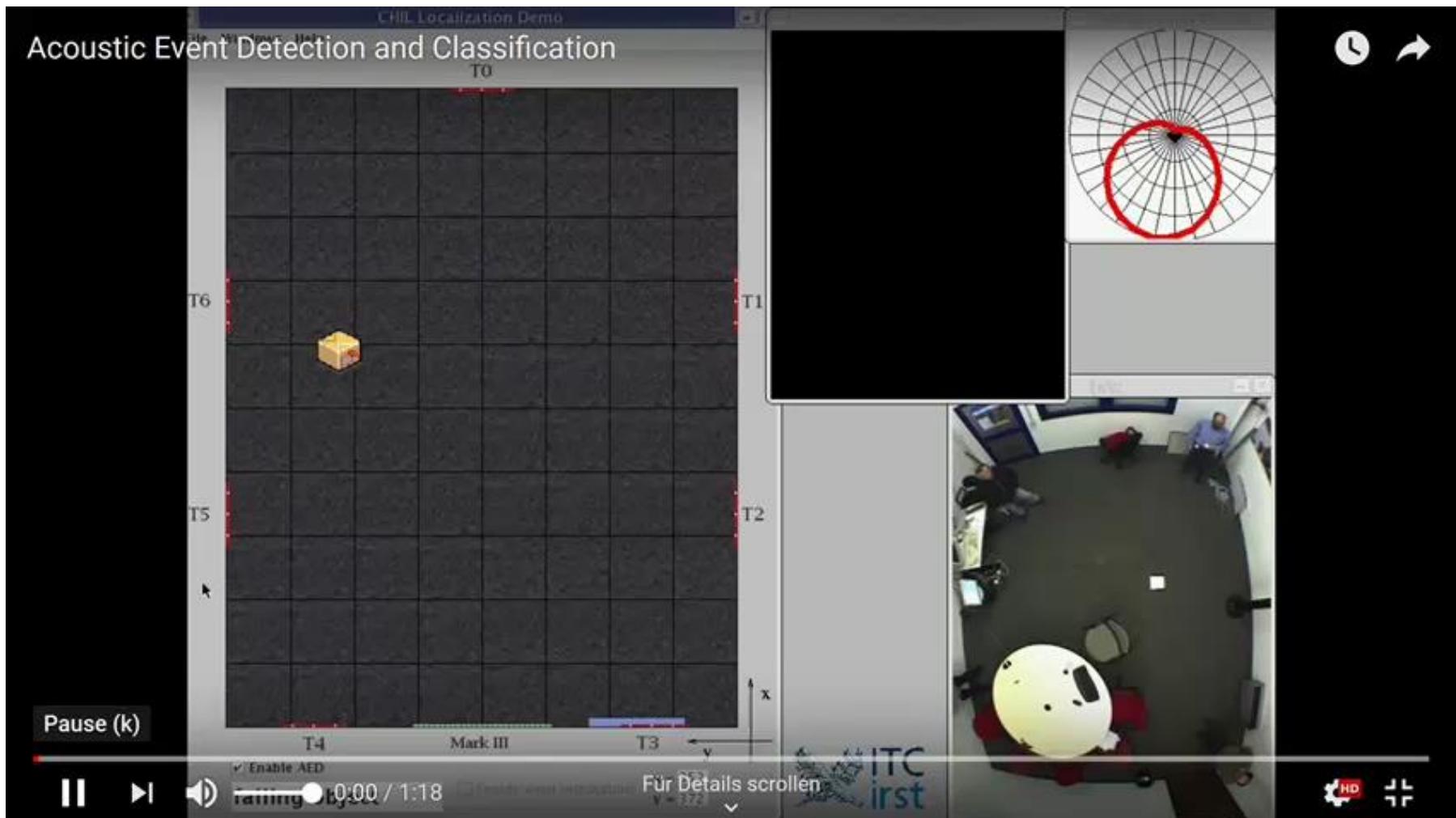
<https://doi.org/10.1016/j.tins.2010.11.002>



- **Aktive Lärmkompenstation:** Erzeugung eines Signals, das dem störenden Schall mit entgegengesetzter Polarität entspricht
- Bsp.: Kopfhörer, Schalldämpfer im Auto, Flugzeug, ... *Active Noise Cancelation*



- **Geräuschidentifikation:**
  - zeitlicher Verlauf,
  - Frequenzanteile: tonale versus rauschartige (breitbandige) Geräusche
  - Herkunft (Lokalisierung)



- **Sonifikation** („Verklanglichung“) = Darstellung von Daten in Klängen.
- Klänge: unterschiedlicher Charakteristika eines Schallereignisses
- Visualisierung: graphische Darstellung/Veranschaulichung von Daten
- Sonifikation: akustische Darstellung/Veranschaulichung von Daten



Motorisches Lernen  
unterstützen  
Trainieren nach Schlaganfall

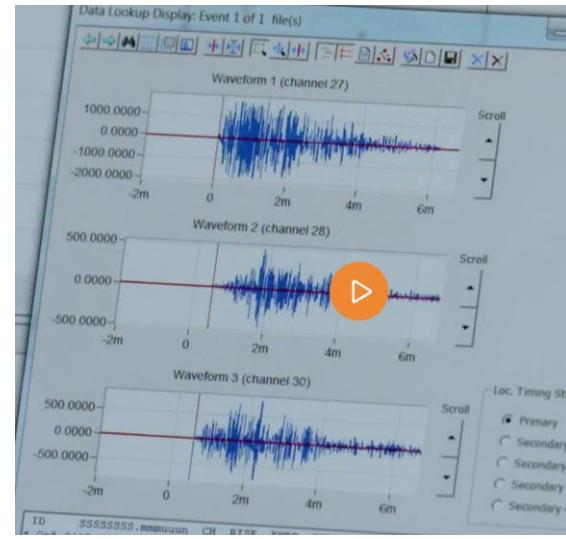
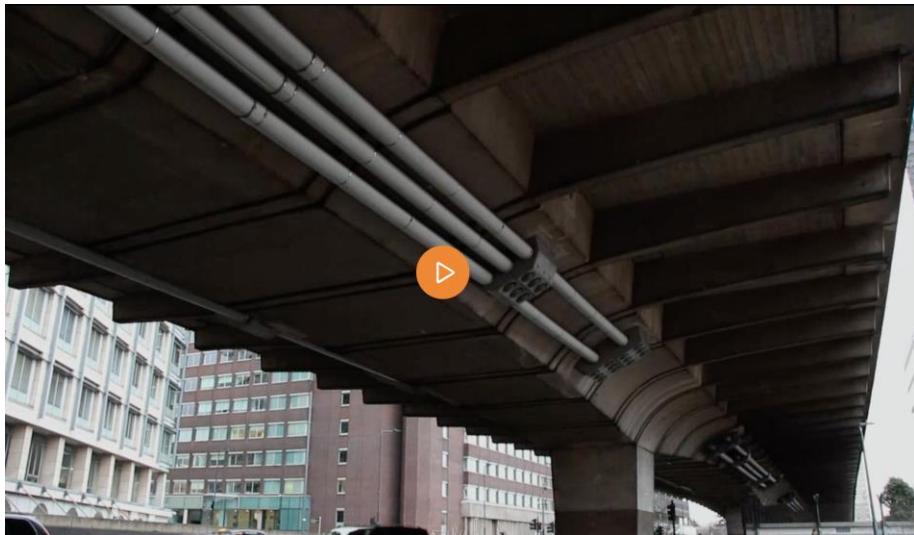
"Sonifikation" - Erdbeben des Schweizer  
Künstlers Florian Dombois

Navigation für  
Chirurgen  
Creative Unit,  
Uni Bremen  
Tim Ziemer

<https://www.swr.de/swr2/wissen/sonification/-/id=661224/did=11649044/nid=661224/1hws6m9/index.html>

# Anwendung: Drahtseilüberwachung

- Körperschallmikrofone an Brücken zeichnen das Geräusch reißender Drähte auf
- automatische (Vor-)klassifikation mit nachfolgender menschlicher Kontrolle
- Quelle: N24 Tödliche Brücken, 19.10.19





- Computersysteme werden wie Kleidung getragen.
  - Unauffällige und unstörende Systeme.
  - Neuartige Ein- und Ausgabemethoden
  - Quantify Yourself Bewegung
- Tastatur, Touchscreen, .. sind umständlich
- Der Mensch nutzt Sprache und Gestik
- Sprache ist mächtig und intuitiv aber nicht immer geeignet, Gestik besitzt komplementäre Eigenschaften



Google Glass

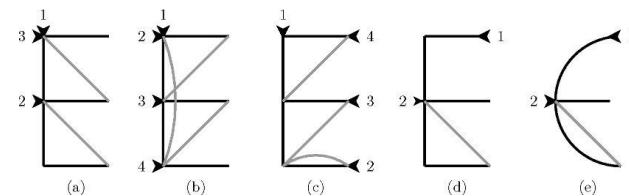
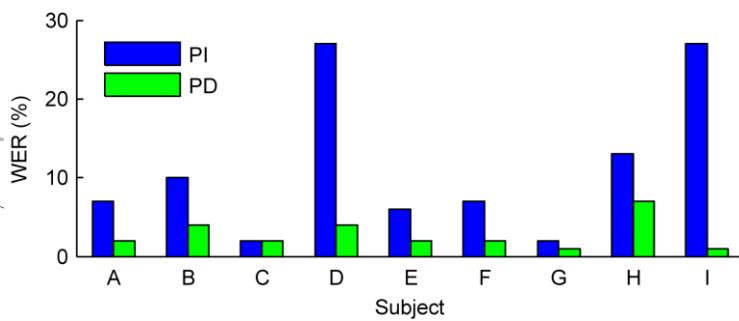
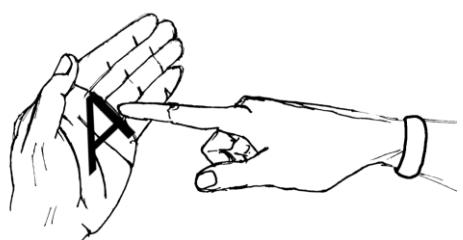
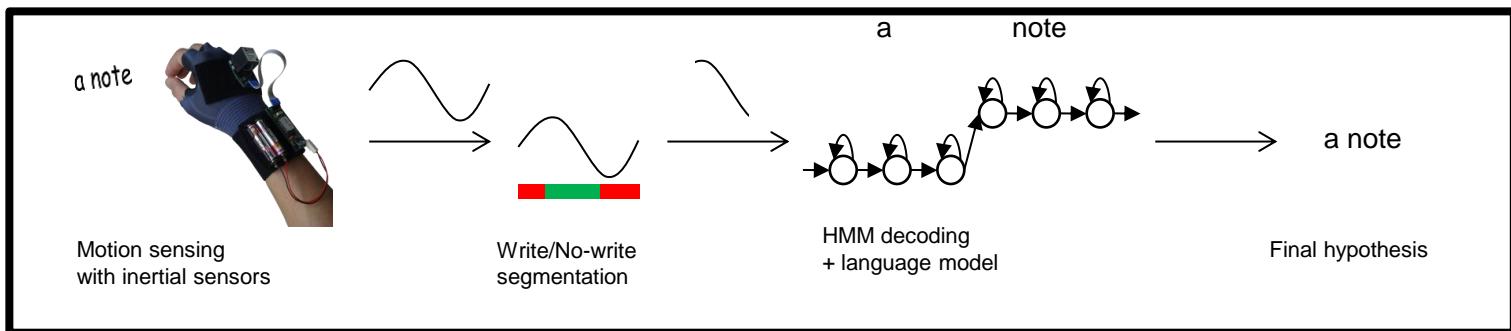
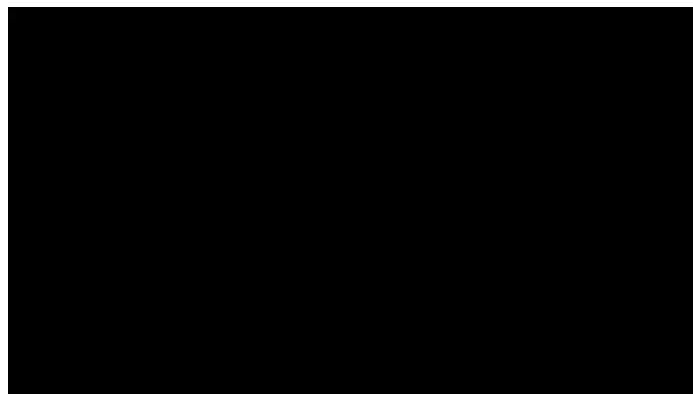


Fitbit Evolution

# Anwendung: Airwriting

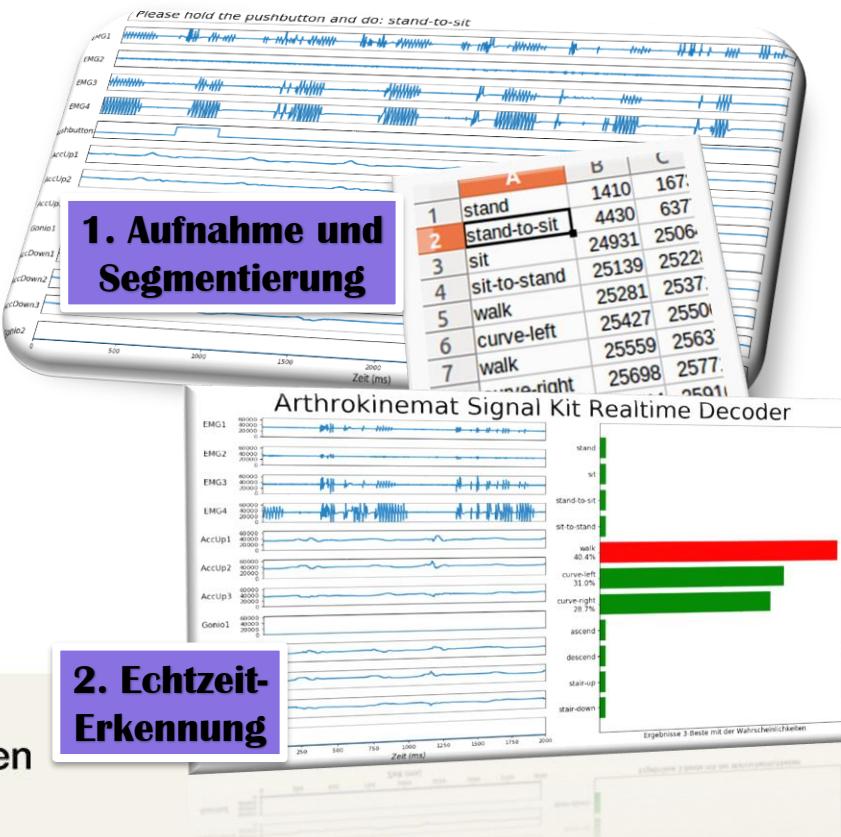
Erkennung von 3D Handschrift in der Luft  
Inertialsensoren am Hand/Handgelenk  
Messdatenübertragung per Bluetooth  
Erkennung mit Sequenzmodellierung

Christoph Amma, Marcus Georgi, Tanja Schultz. "Airwriting: Hands-free mobile text input by spotting and continuous recognition of 3d-space handwriting with inertial sensors". In Proceedings of 16th International Symposium on Wearable Computers (ISWC), 2012.



Arthrokinemat (CSL-Projekt, gefördert von BMWi):  
„Lernendes, adaptives sensorbasiertes Messsystems  
zur Vermeidung einer Arthroseaktivierung bei  
Überlastung des Kniegelenks“

- Winkelmesser, EMG-Sensoren
- Drucksensoren, Beschleunigungssensoren



<https://oped.de/orthelligent-knee>

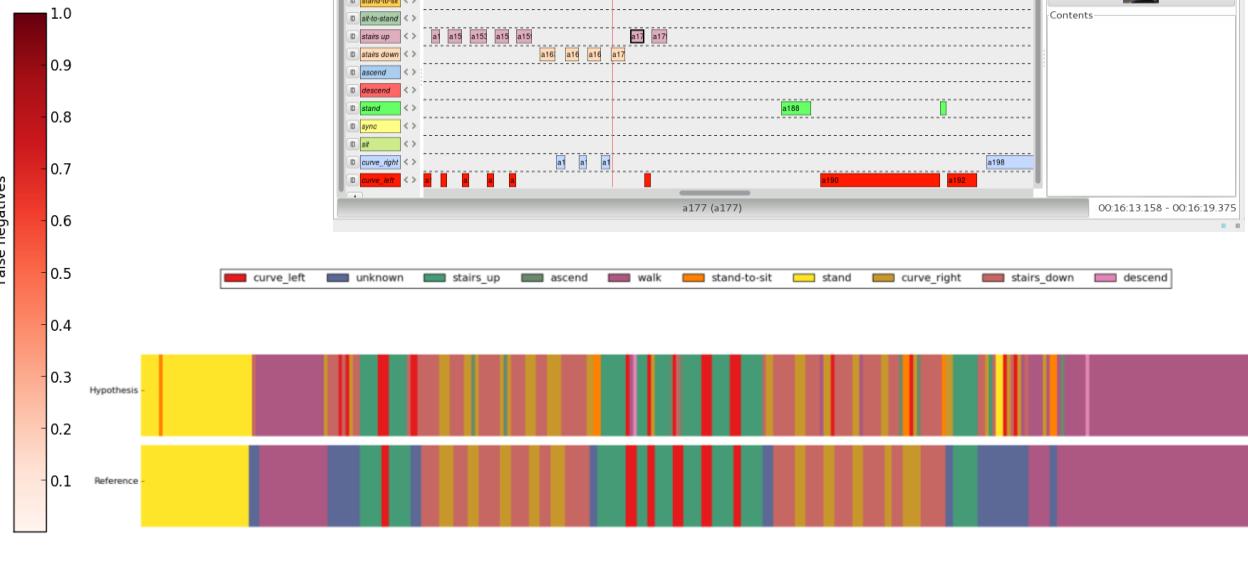


<https://www.breg.com/bregflex>

# Anwendung: GonyTec

- Daten von Tagesaktivitäten (EMG, Beschleunigung)
- Annotation, segmentation
- Merkmalsextraktion
- Erkennung (HMM, Gaussians): 80-90% Acc

Reference	Asc	cur_l	cur_r	Desc	sit	SiToSt	Sd	Su	stand	StToSi	walk	Hypothesis	False positives
	7	16	18	15	0	43	15	9	5	22	185		89
Asc	24	4	2	10	0	0	1	0	0	2	54		
cur_l	1	70	0	0	0	0	1	8	0	1	1		
cur_r	1	1	83	0	0	0	3	0	0	2	3		
Desc	3	1	4	60	0	0	5	0	1	1	25		
sit	0	0	0	0	288	33	0	0	0	0	0		
SiToSt	0	0	0	0	0	15	0	0	0	4	0		
Sd	0	1	4	3	0	0	84	1	0	1	3		
Su	0	4	3	0	0	0	2	100	1	0	2		
stand	0	0	1	0	0	5	1	0	128	8	1		
StToSi	0	0	0	0	0	5	0	0	3	9	0		
walk	2	5	4	2	0	0	2	0	0	3	185		



# Anwendung: Gimbal



# Anwendung: Gimbal

- Motorisierter Kameraaufhängung, die ruckelige Freihandbewegungen ausgleicht
- Cineastische Kamerafahrten
  - Ersatz für Kran und Kamerawagen (Dolly)
- Inertialsensor misst Orientierung im Raum
- Regler steuert Motoren an
  - Einstellbar pro Achse: Orientierung halten oder geglättet folgen
- Videoquelle: Learn Online Video, 10 Gimbal Moves To Make ANYONE Look EPIC! Filmmaking Tips For Beginners,  
<https://www.youtube.com/watch?v=idFRHEbYp8Q>



# Anwendung: Gimbal



# Anwendung: Motion Capture

- Ein Inertialsensor (IMU) an jedem Körperteil
  - Orange Kästchen
- Vorkalibrierung: Wo sind die Sensoren relativ zu den Gelenken
- IMU misst Bewegung des Körperteils
- Fusioniert mit Vorwissen
  - Körperteile an Gelenken verbunden
- Ergebnis: Haltung der Person
- Erkennt Fuß-Boden-Kontakt
  - Über Schritte Fortbewegung im Raum





Zoic

Cannes Lions

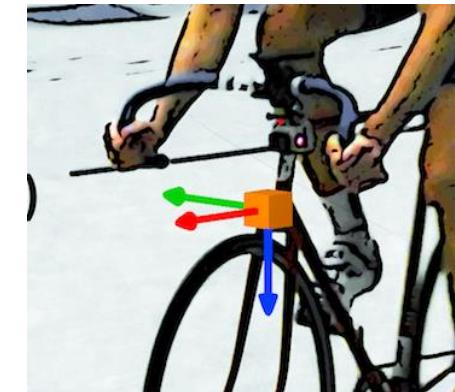


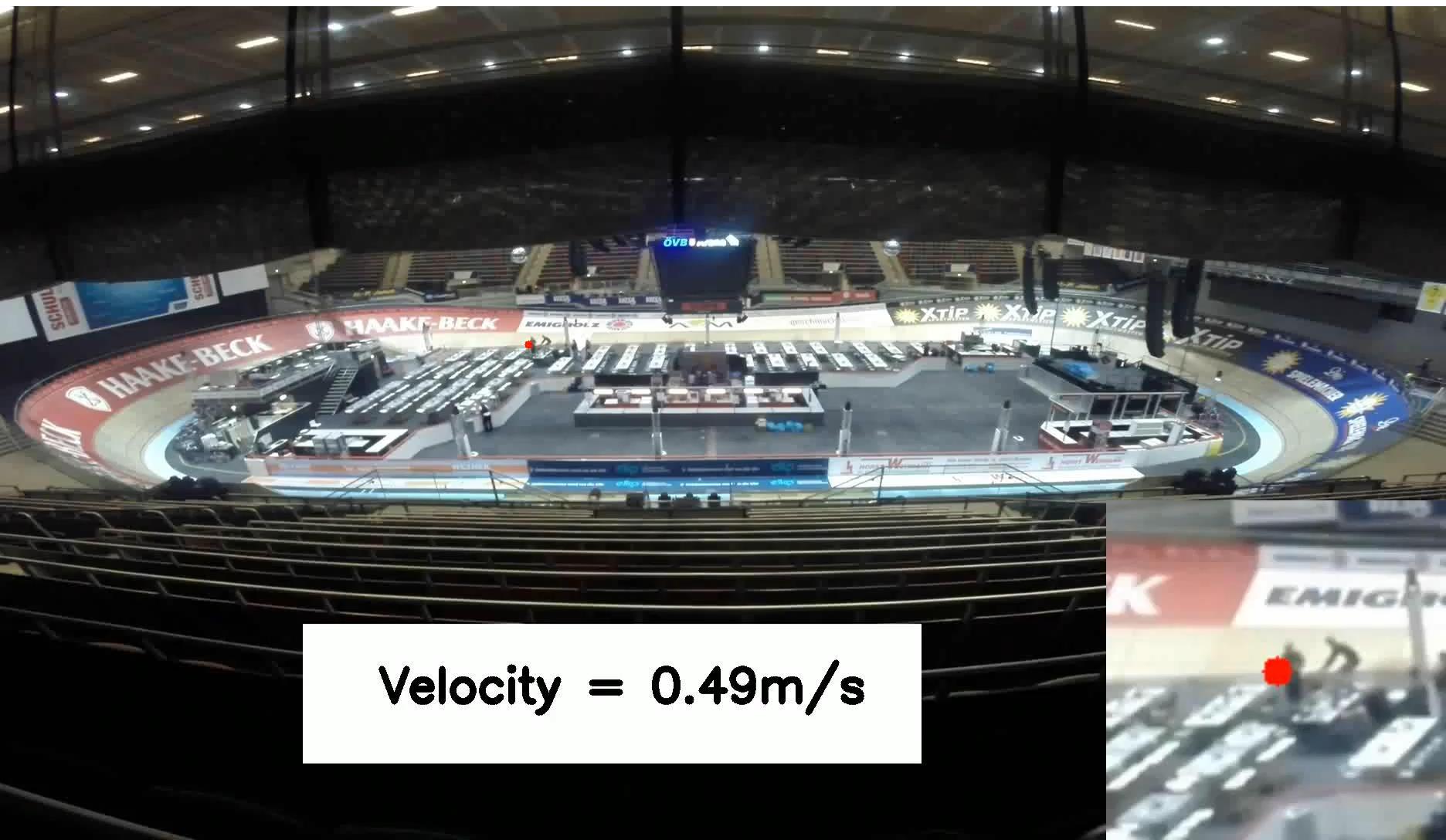
Universität Bremen



# Anwendung: Radfahrer tracken

- Positionsbestimmung eines Radfahrers auf einer Radrennbahn
- Nur mit Inertialsensor (IMU)
- „Eigentlich“ unmöglich
  - IMU misst Änderung, nichts absolutes
- Möglich durch Vorwissen
  - Rad rollt
  - Rad auf Bahn (Bahnform bekannt)





- Vielzahl an Anwendungen
  - Qualitätskontrolle, Fahrerassistenz, 3D-Modellierung, Objekterkennung
  - Motion Capture, Lokalisierung
  - Eigene Forschung in Bremen: Roboterfußball, Airwriting, intell. Orthesen

