



# Brückenüberwachung mit drahtlosen Sensornetzen

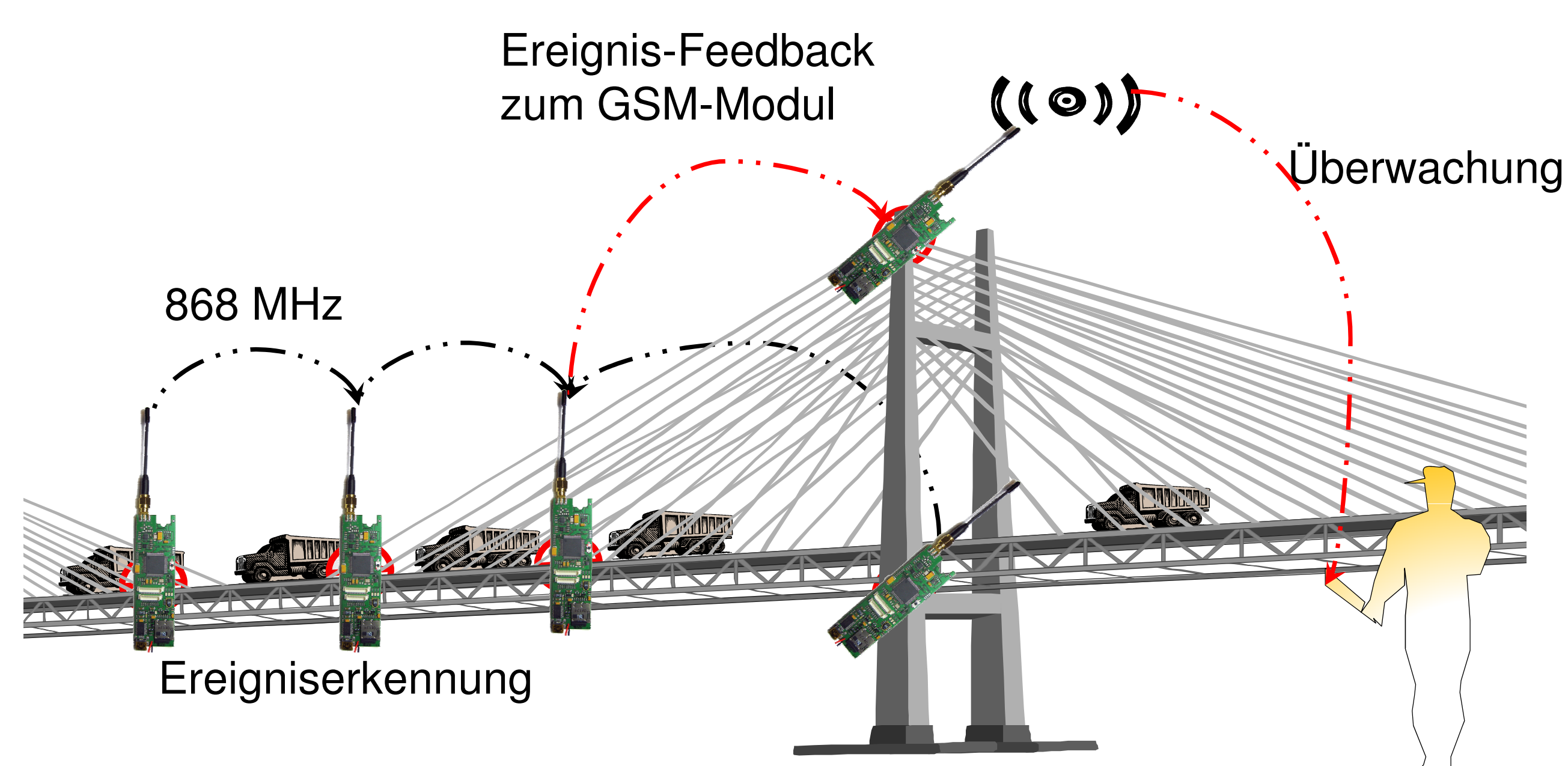
Norman Dziengel, Marco Ziegert, Stephan Adler,  
Stephan Pfeiffer, Simon Stapelfeld, Jochen Schiller



## Übersicht

### Ereignisse an Brücken

- Ereignis- und Defekterkennung durch u. a. Schwingungsanalysen
- Ziel: Rechtzeitiges Erkennen von **Schäden** und kritischen **Ereignissen**
- Zustandsbewertung der Brücke durch Schwingungsanalyse (Structural-Health-Monitoring)



## Brückenüberwachung

### Analyse freier Brückenschwingung

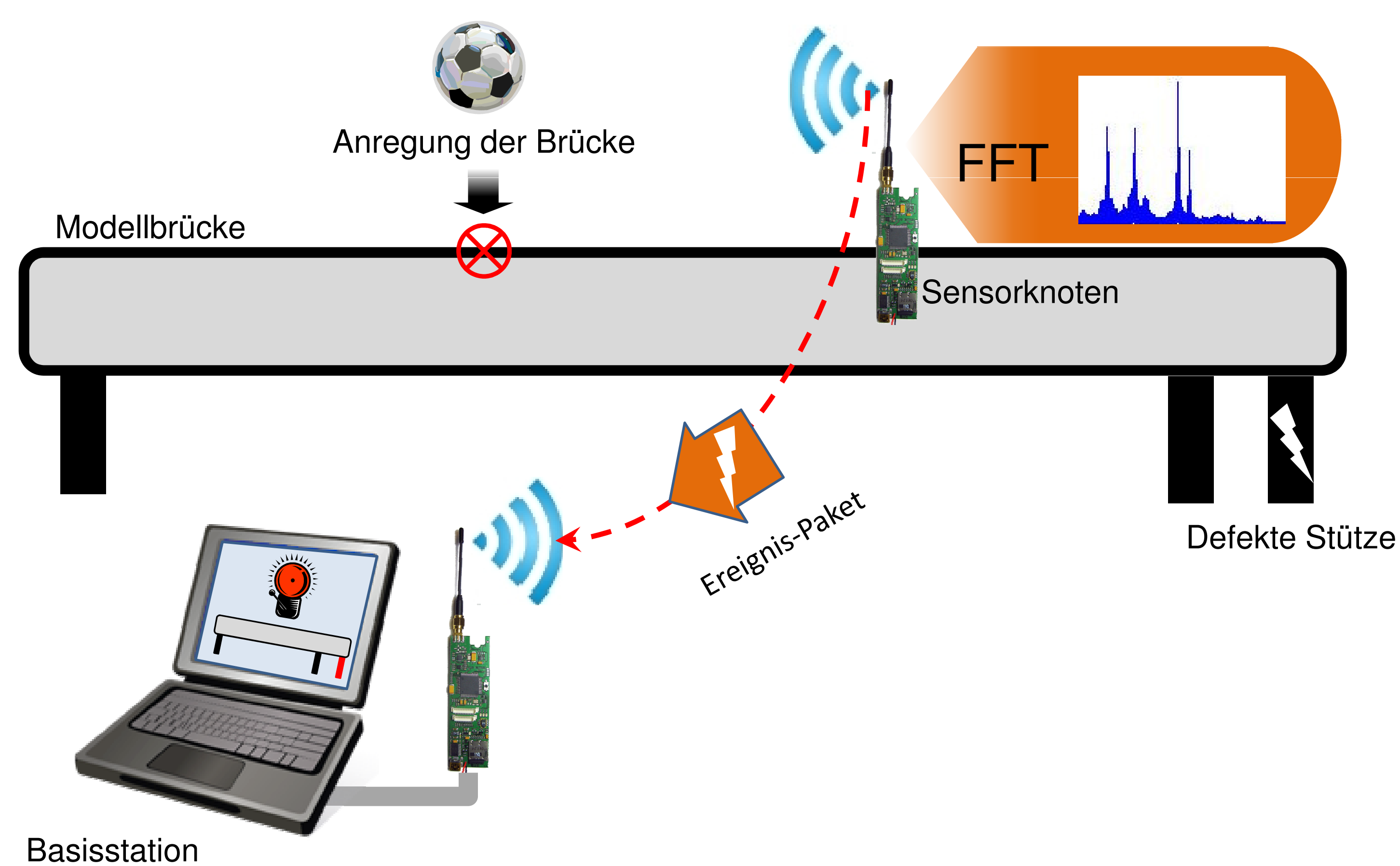
- Freie Schwingung wird durch **ein** kurzes Anregen der Brücke erzeugt (angenäherter Dirac-Impuls)
- **Typische Kennwerte der freien Schwingung**
  - Eigenform
  - Eigenfrequenz <- findet hier Einsatz
  - Dämpfungskoeffizient
- **Datenanalyse**
  - Aufnahme der Beschleunigungswerte (100Hz)
  - FFT: Transformation der Beschleunigungswerte in Frequenzbestandteile
  - Detektieren relevanter Eigenfrequenzen
  - Visualisierung des Frequenzspektrums am PC
- **Ereignisse**
  - das Fehlen einer Stütze
  - das Fehlen beider Stützen
  - das Vorhandensein beider Stützen

Berechnung auf  
Sensorknoten

## Versuchsaufbau

### Demonstration am Brückenmodell

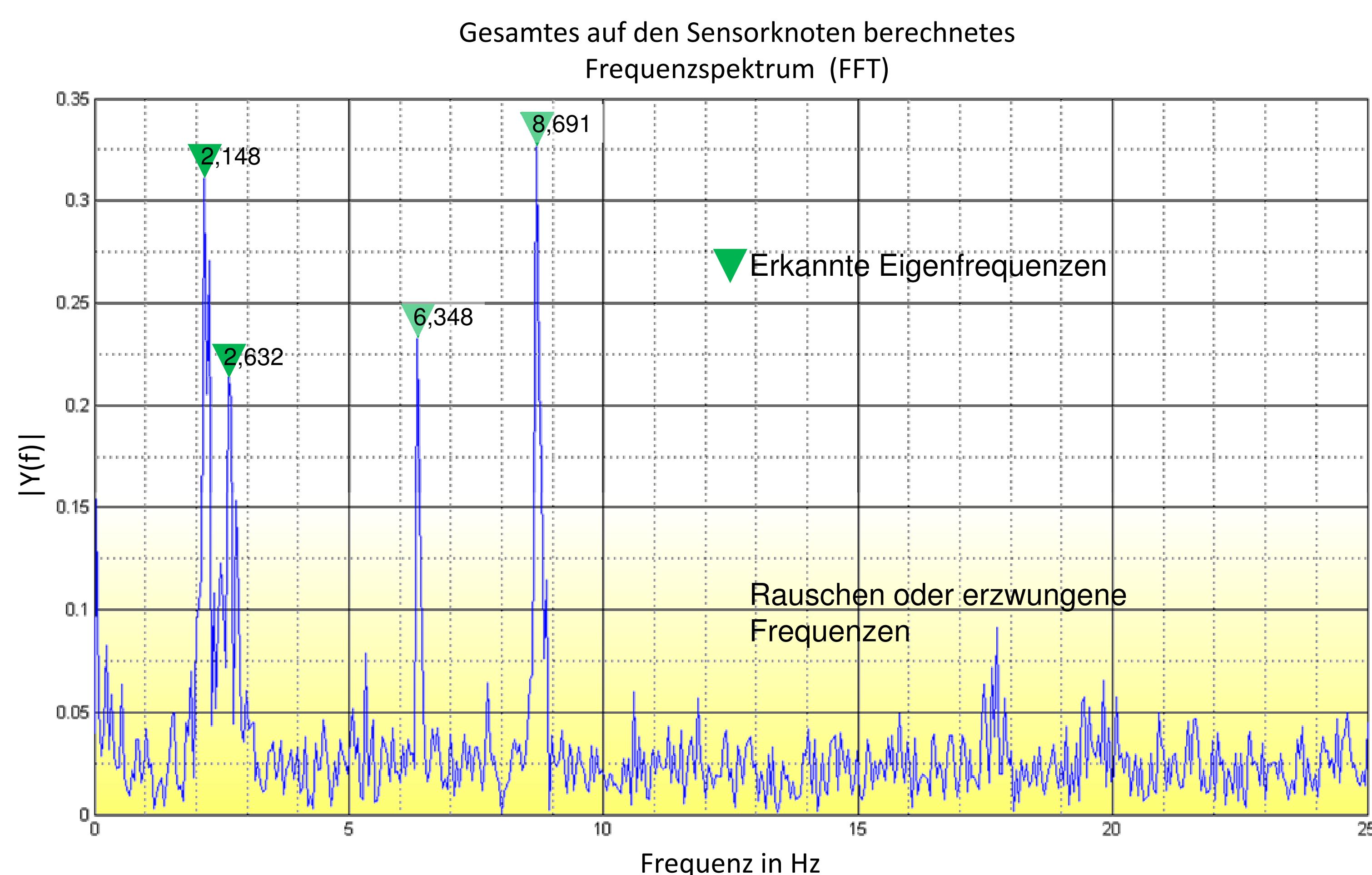
- Ereigniserkennung am Knoten (beide Stützen vorhanden, eine oder beide Stützen fehlen)
- Drahtloses Versenden der erkannten Ereignisse an die Basisstation
- Ausgabe des Frequenzspektrum vom Knoten am PC (Dient nur zur Visualisierung)
- Einmalige Anregung der Brücke mit z.B. einem Ball um einen Dirac-Impuls anzunähern



## Relevante Eigenfrequenzen

### Demonstration am Brückenmodell

- Ein schwingfähiges System schwingt nach einmaliger Anregung in einer freien und gedämpften Schwingung mit seiner charakteristischen Eigenfrequenz
- Komplexere Systeme (wie Brücken) schwingen in mehreren Schwingformen (Eigenformen), jeder Eigenfrequenz ist eine Eigenform zugeordnet.
- Relevante Eigenfrequenzen sind in der FFT an ihrer Häufigkeit (Amplitude) zu erkennen



## Datenanalyse im Sensornetz

