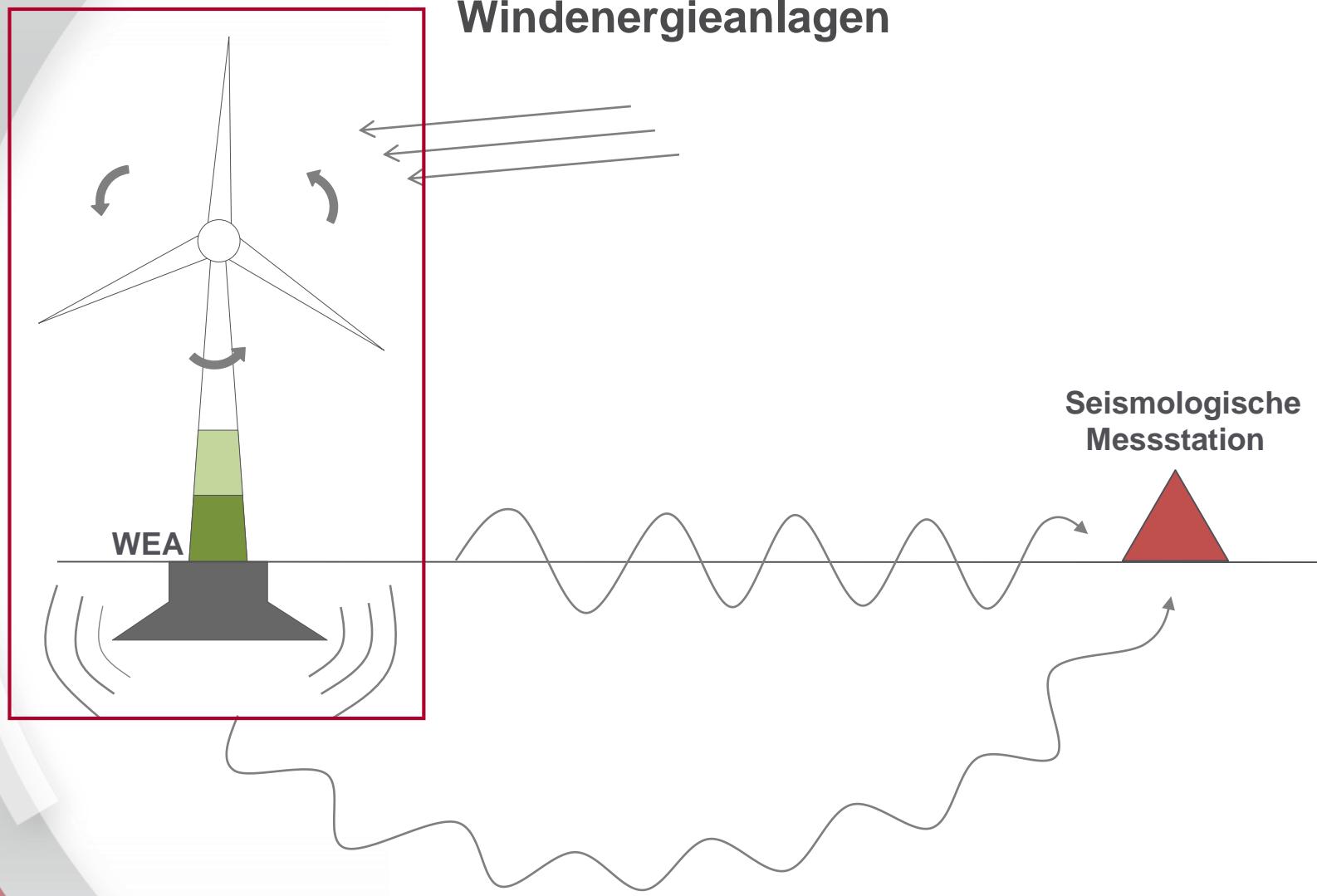




Tobias Neuffer
13. Dezember 2018

AP 1: Untersuchung der Schwingungsemissionen im Nahfeld von Windenergieanlagen



- Bürgerwindpark A31 Hohe Mark
- Drei Enercon E-115 Anlagen
- Leistung: 3 MW
- Nabenhöhe: 149 m
- Rotordurchmesser: 115.7 m
- Inbetriebnahme: 09/2017



Quelle: Bürgerwindpark A31 Hohe Mark

Ach

Messort



Quelle: Bürgerwindpark A31 Hohe Mark

Earth. Insight. Values.

2020

EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



DMT

Messkonfiguration

- 17 Messanlagen
- 4 Wochen (November)
- 4.5 Hz Sensoren (40 dB Pre-Amp)
- 5 Stationen in 100 m
- 10 Stationen in 200 m
- 2 Stationen am Fundament



Ach



Messort



Earth. Insight. Values.

2020+

EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

miss

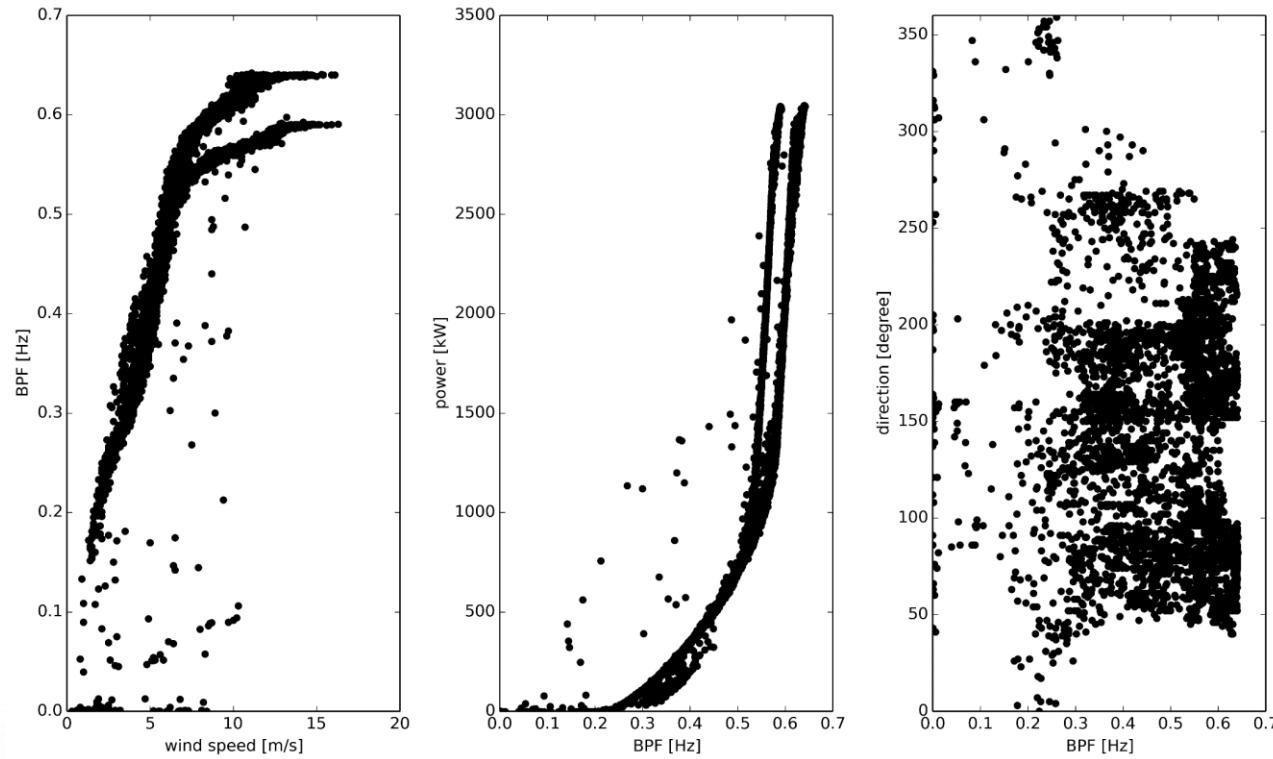
DMT

Messort

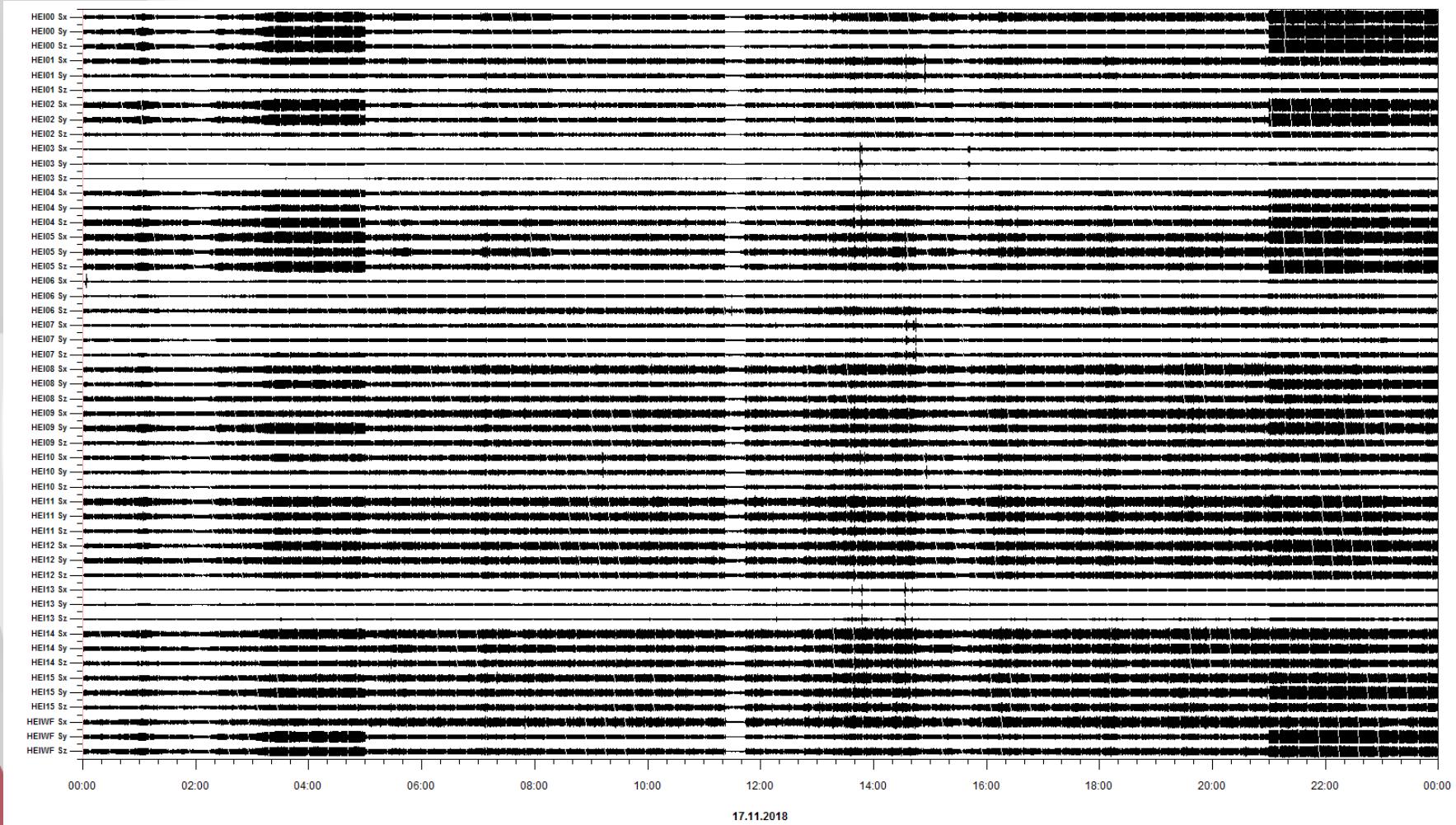


Betriebsdaten

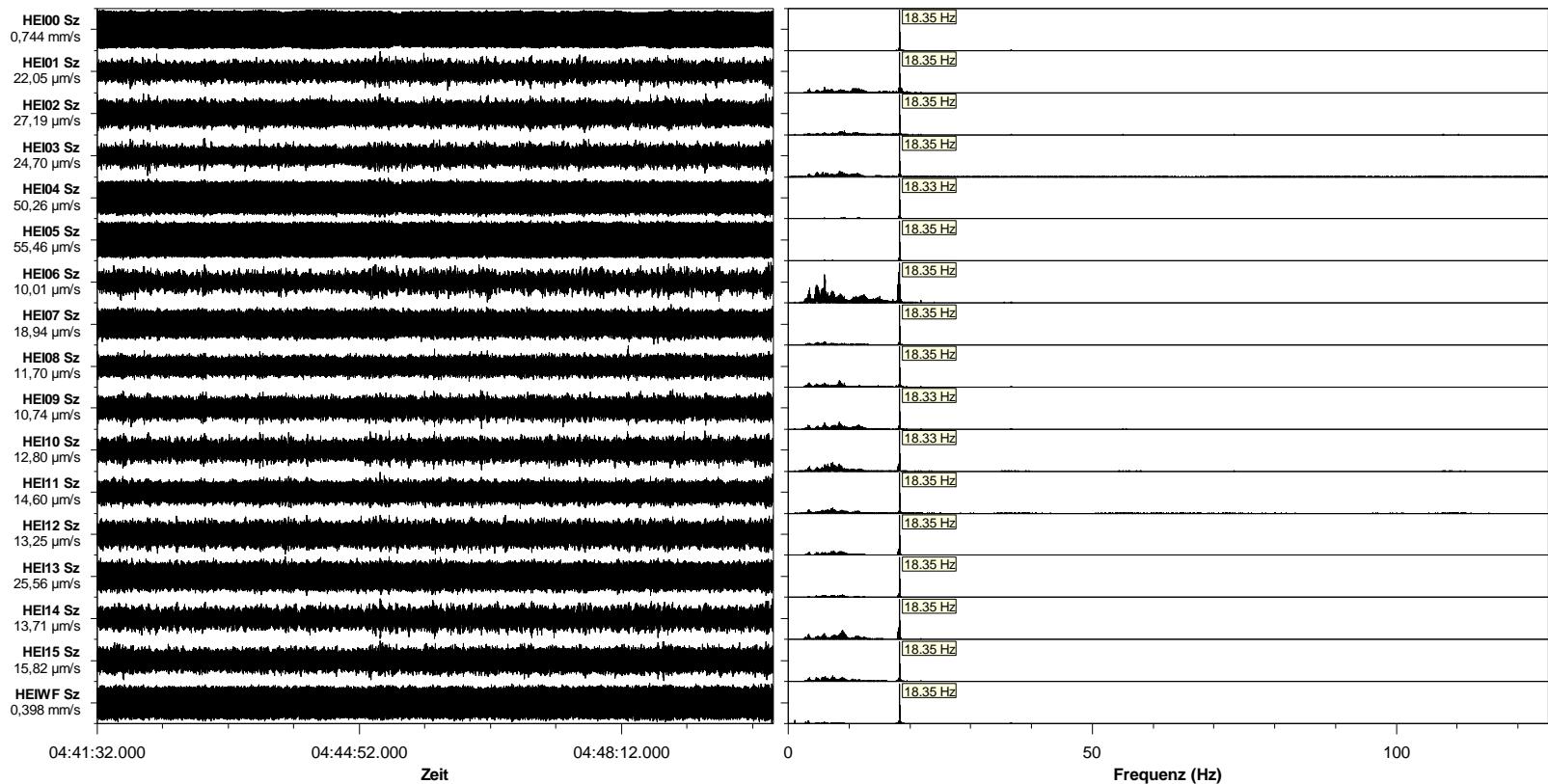
- Betriebsdaten: 10 min – Auflösung
- 720 h Daten
- ~ 693 h Anlage in Betrieb
- ~ 39 h bei Nennleistung
- ~ 27 h Anlage ausgeschaltet



Aufgezeichnete Daten

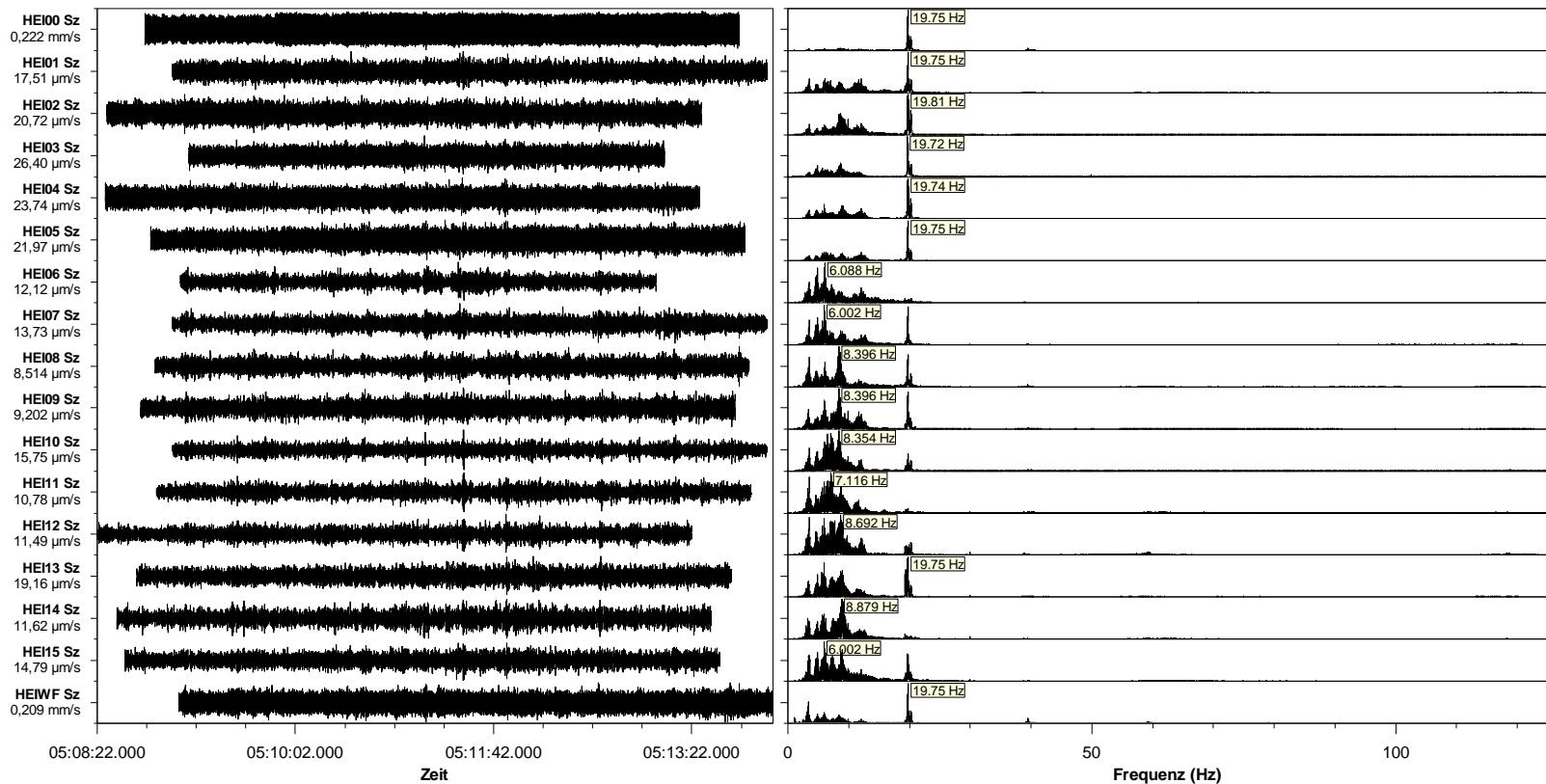


Aufgezeichnete Daten



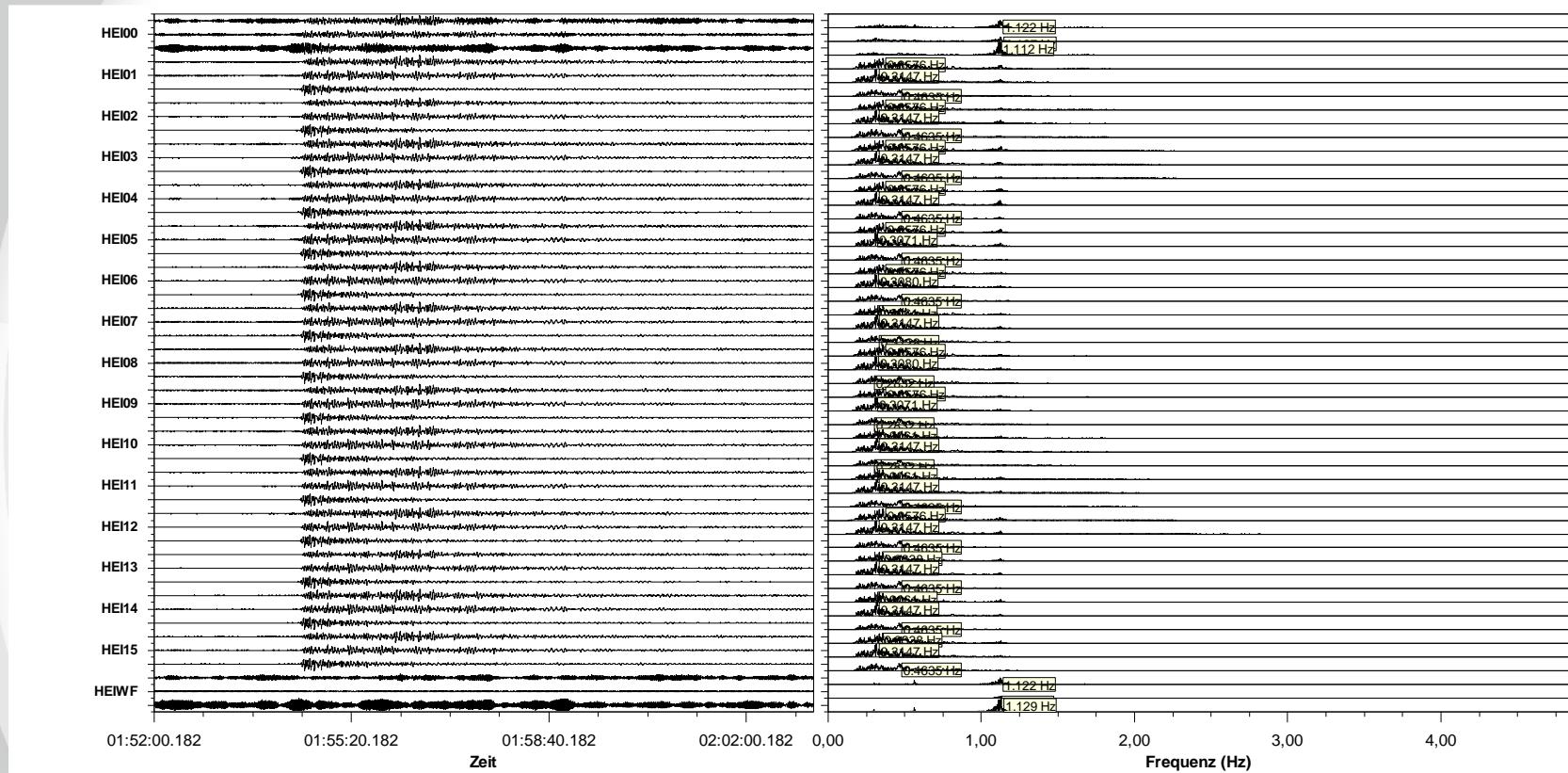
- Windgeschwindigkeit: 12.1 m/s
- Rotation: 11.4 U/min
- Leistung: 2.6 MW

Aufgezeichnete Daten



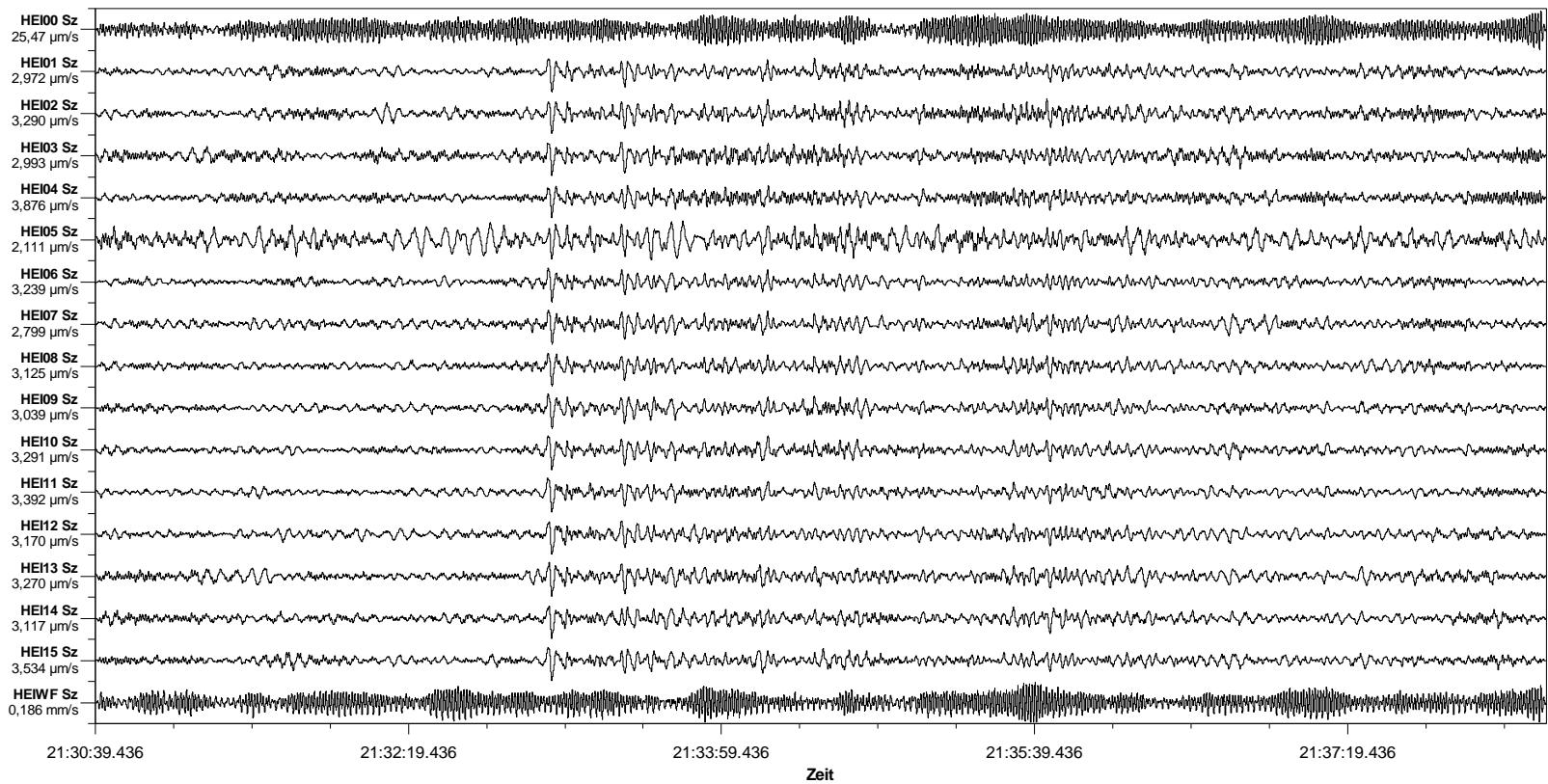
- Windgeschwindigkeit: 11.3 m/s
- Rotation: 12.4 U/min
- Leistung: 2.9 MW

Aufgezeichnete Daten



- mw = 6.8 (EMSC)
- Jan Mayen Island (Norway)
- BP filter: 0.2 – 2.0 Hz
- Rotationsfrequenz: 11.2 U/min

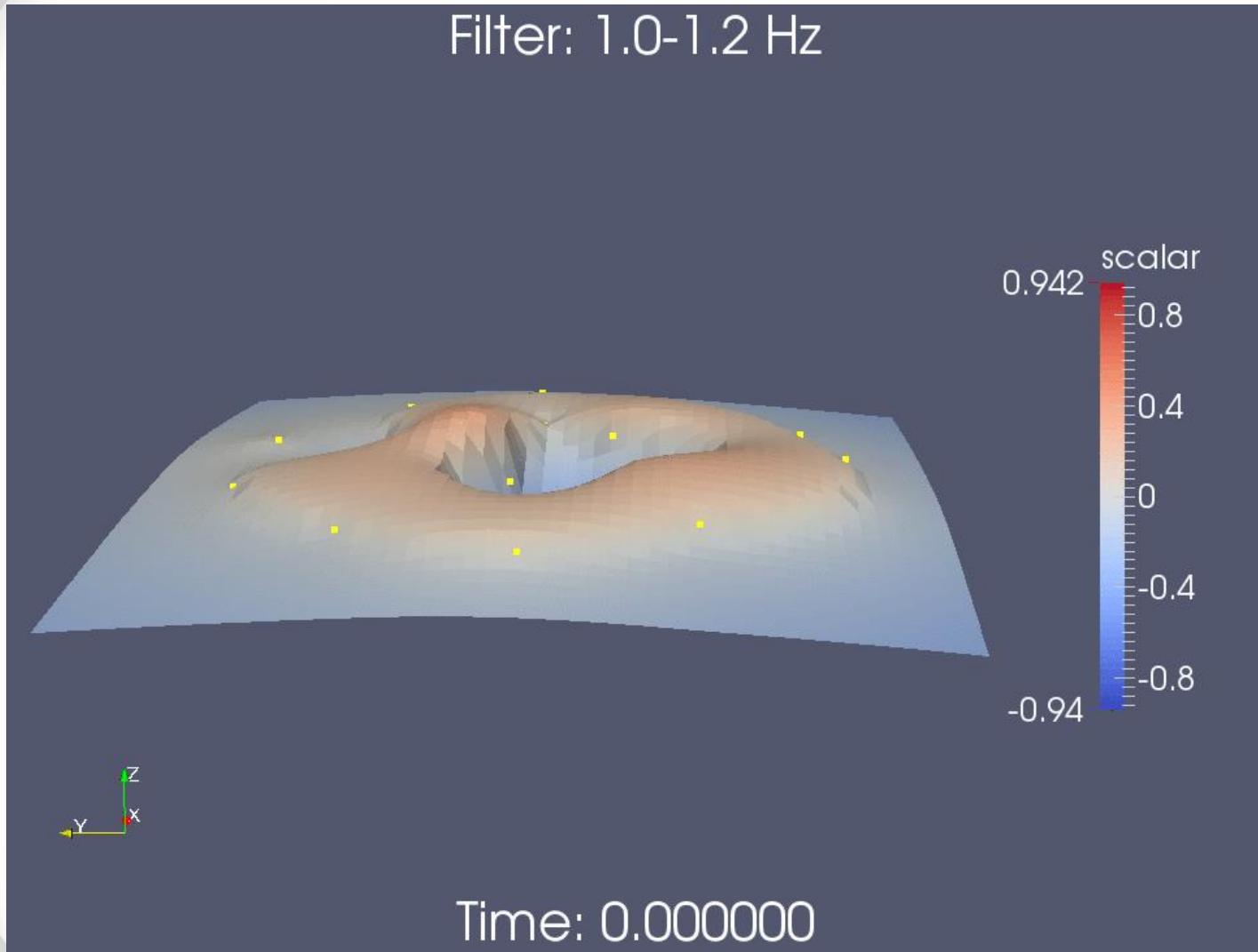
Aufgezeichnete Daten



- mww = 6.0 (USGS)
- Ust'-Kamchatsk Staryy (Russia)
- BP filter: 0.2 – 2.0 Hz
- Rotationsfrequenz: 10.9 U/min

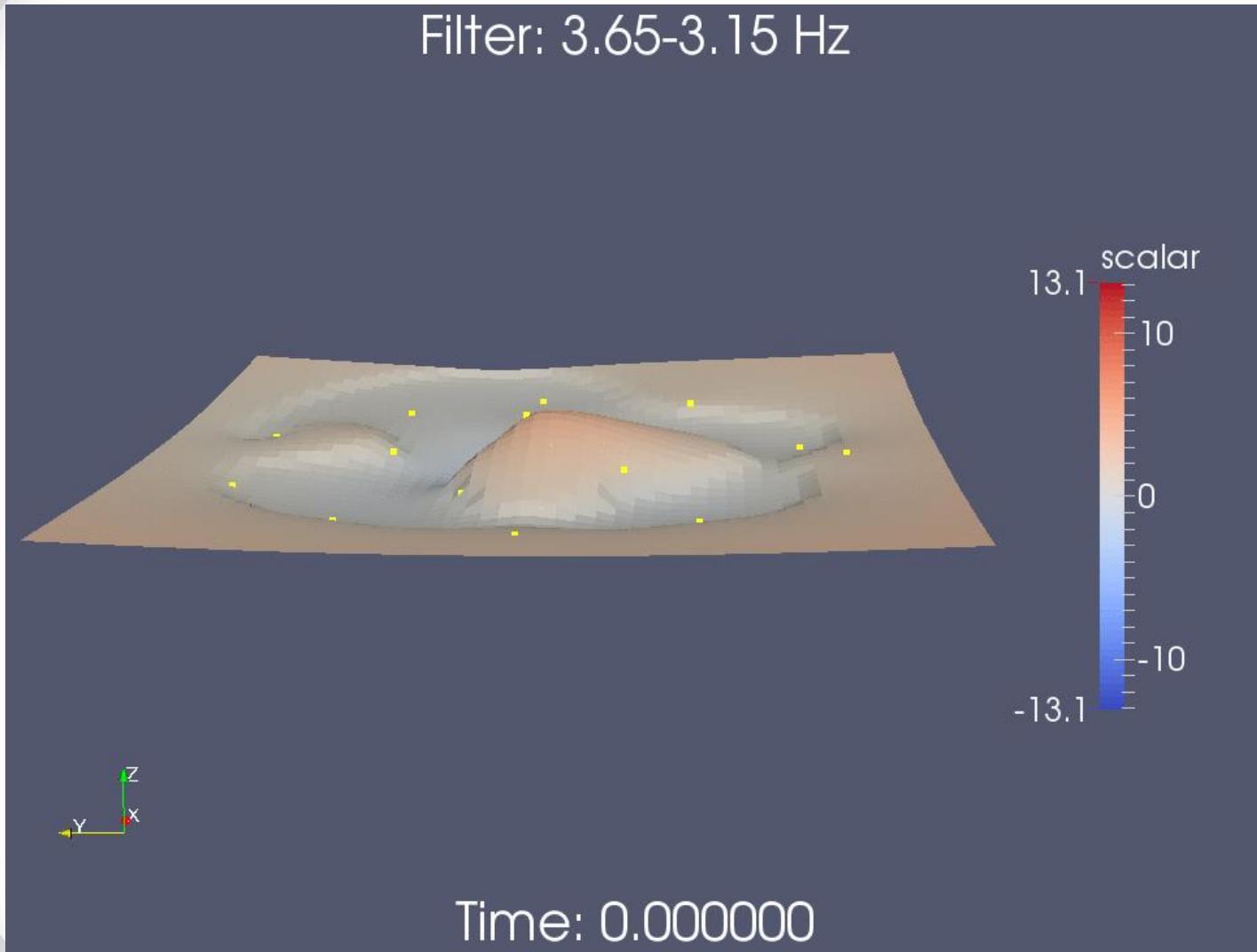
Aufgezeichnete Daten

Filter: 1.0-1.2 Hz

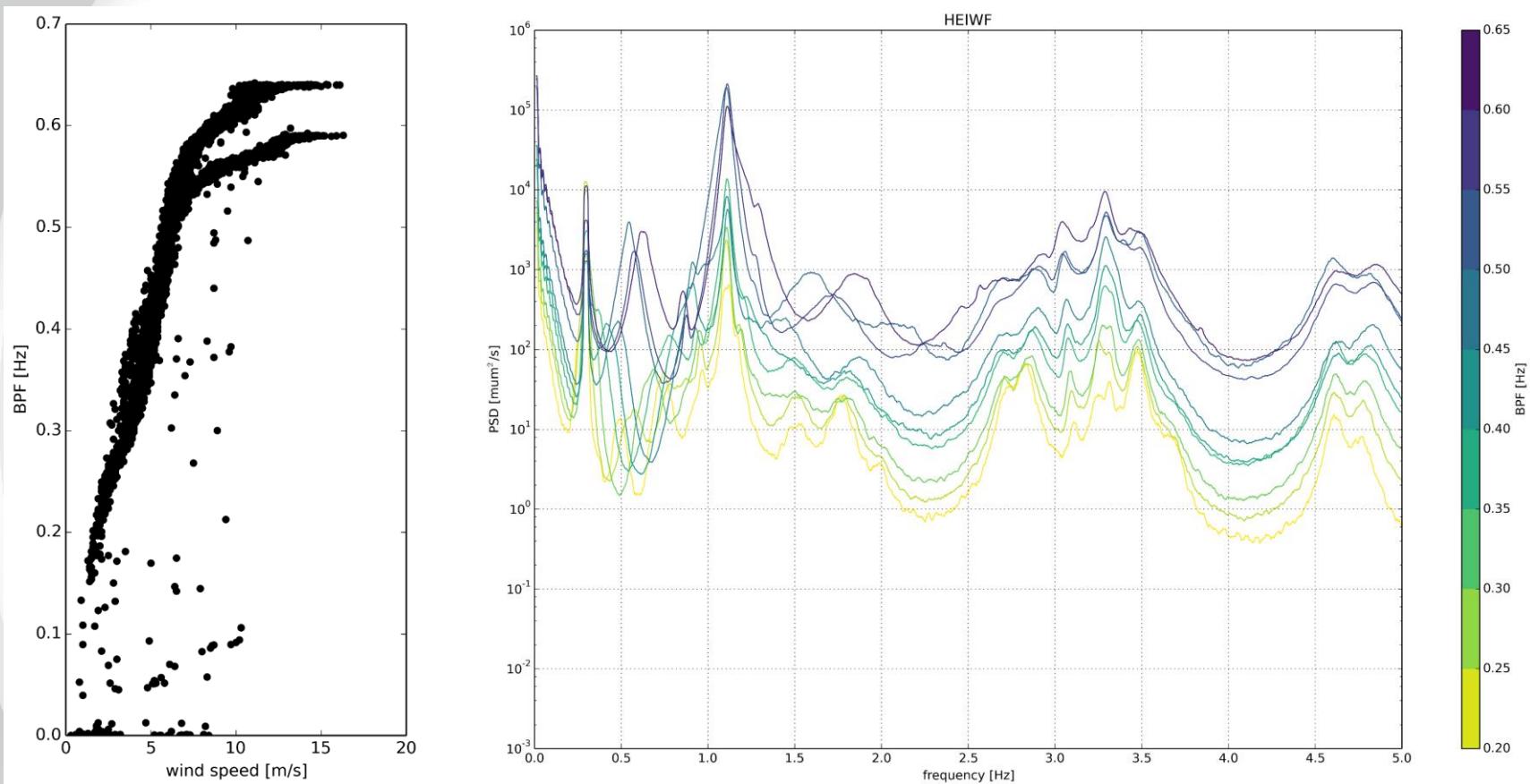


Aufgezeichnete Daten

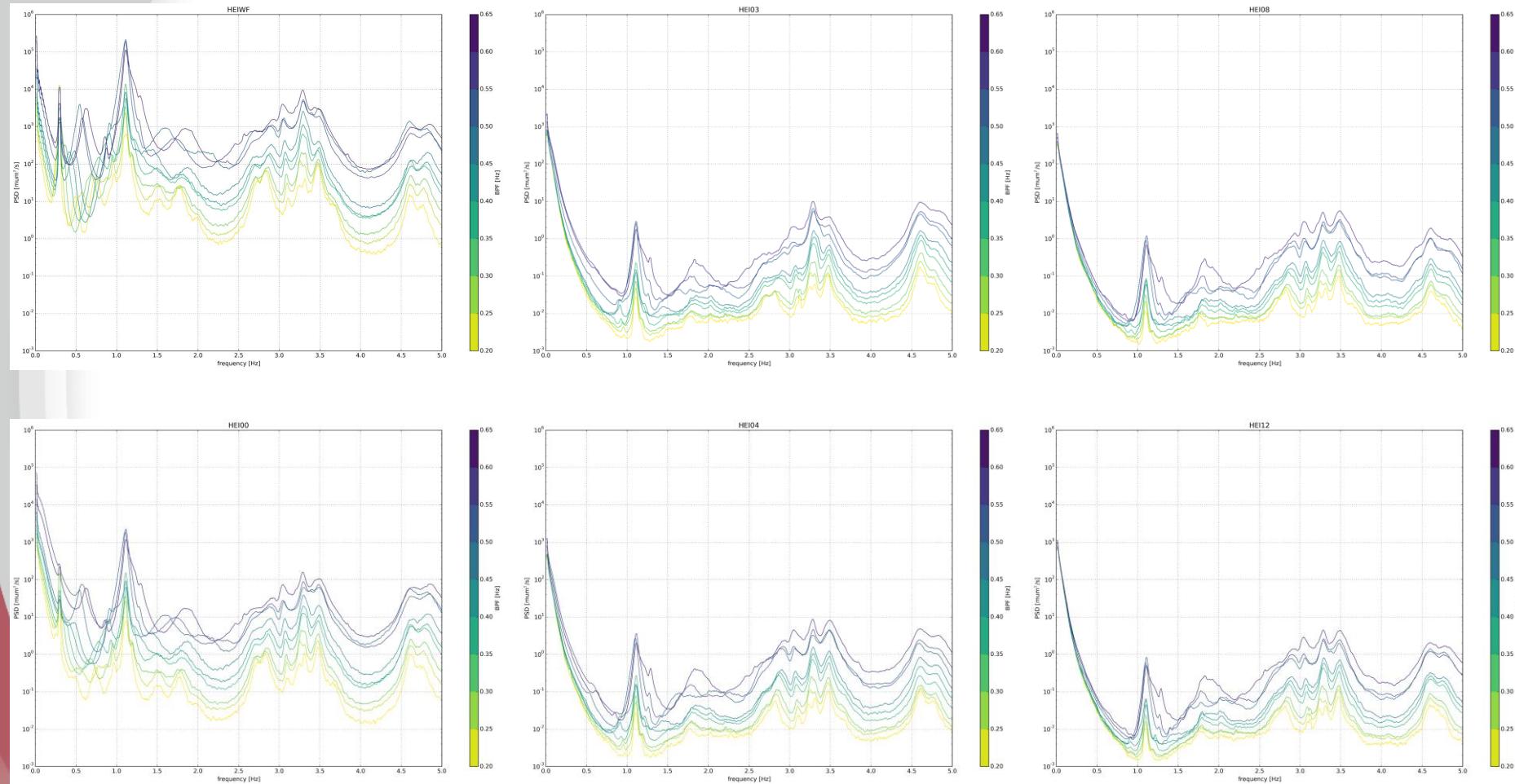
Filter: 3.65-3.15 Hz



PSDs korreliert



PSDs korreliert



Earth. Insight. Values.



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



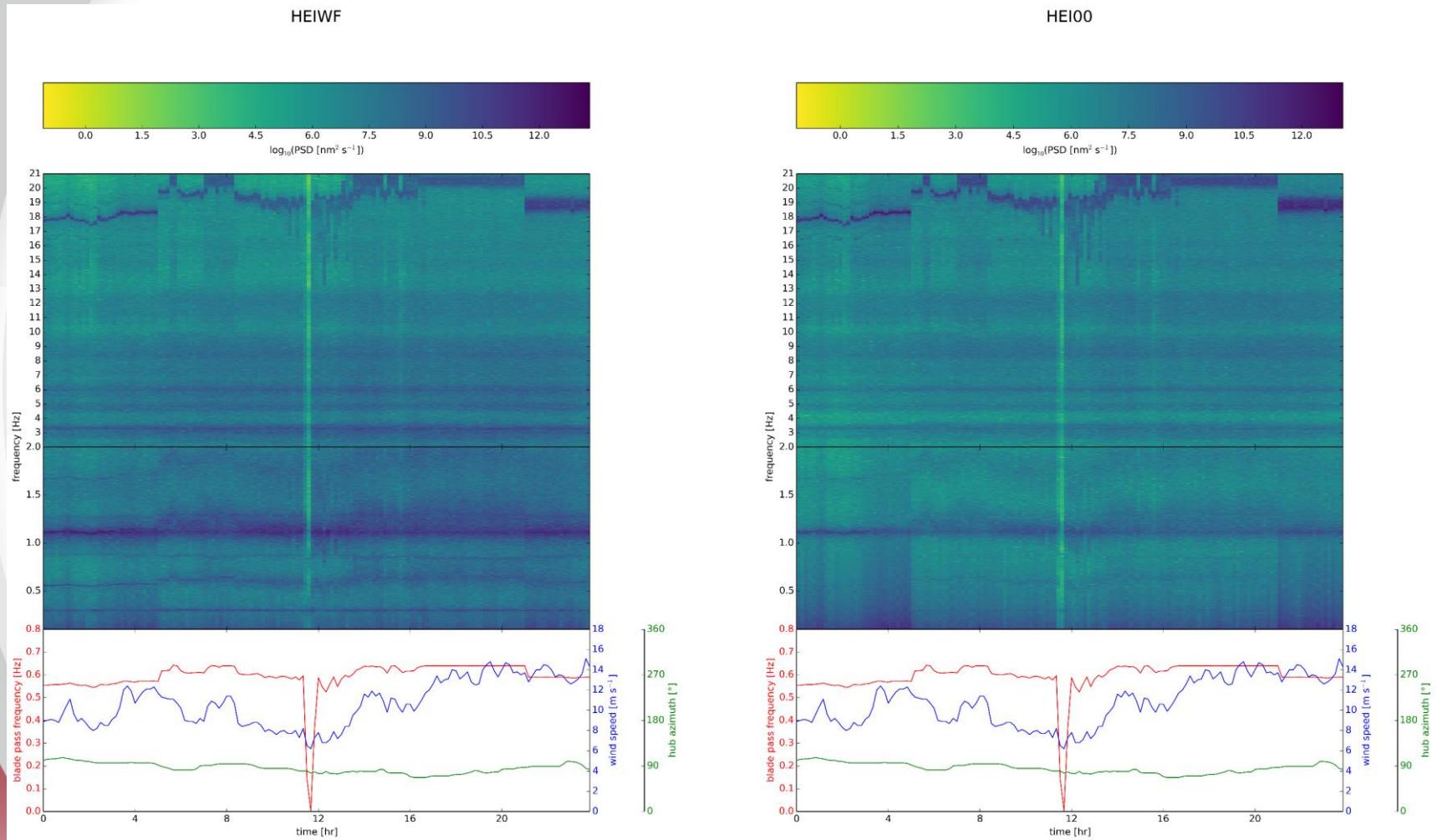
EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



DMT

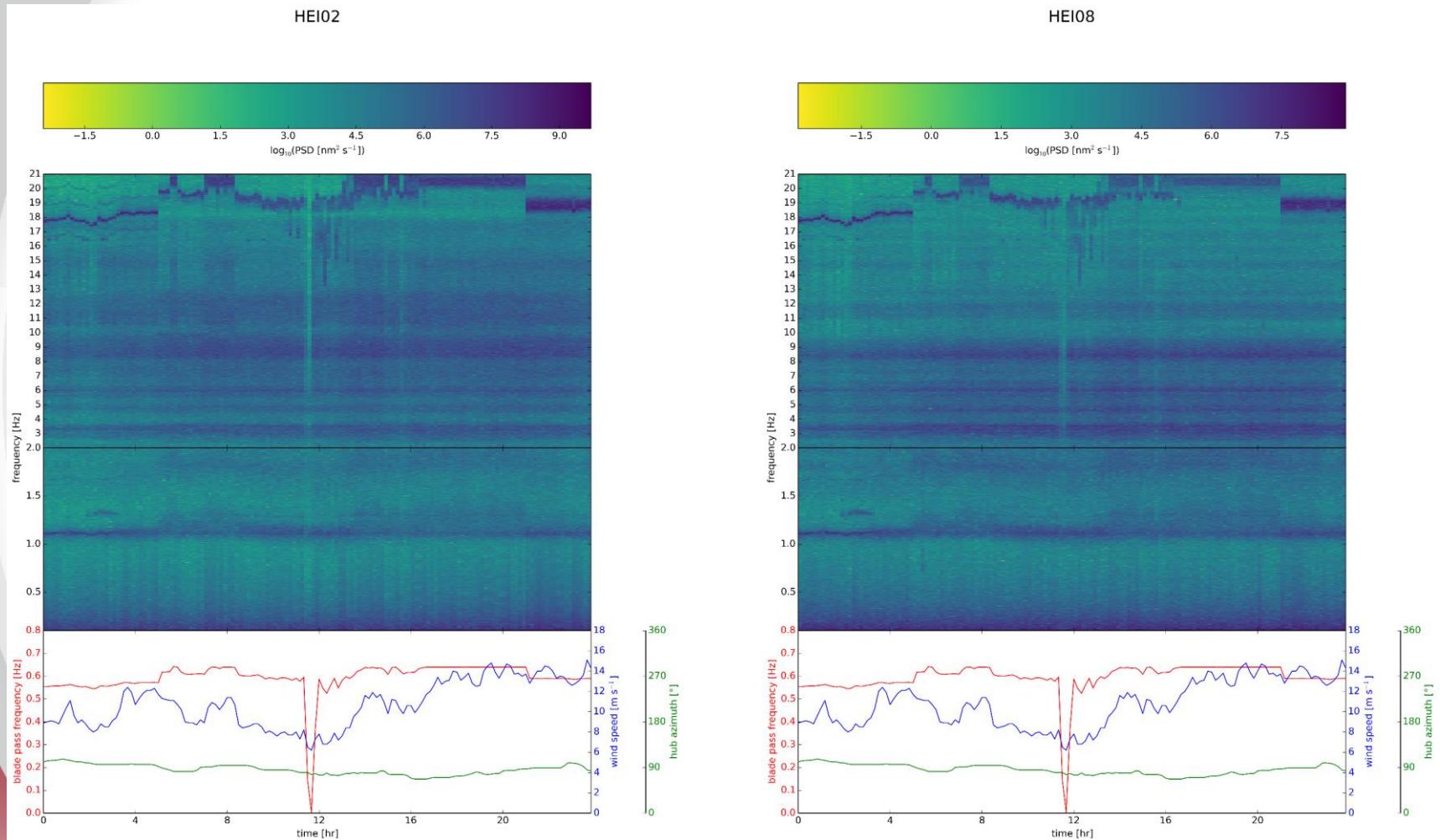
PSDs korreliert

- Tagesansicht 17.11.2018



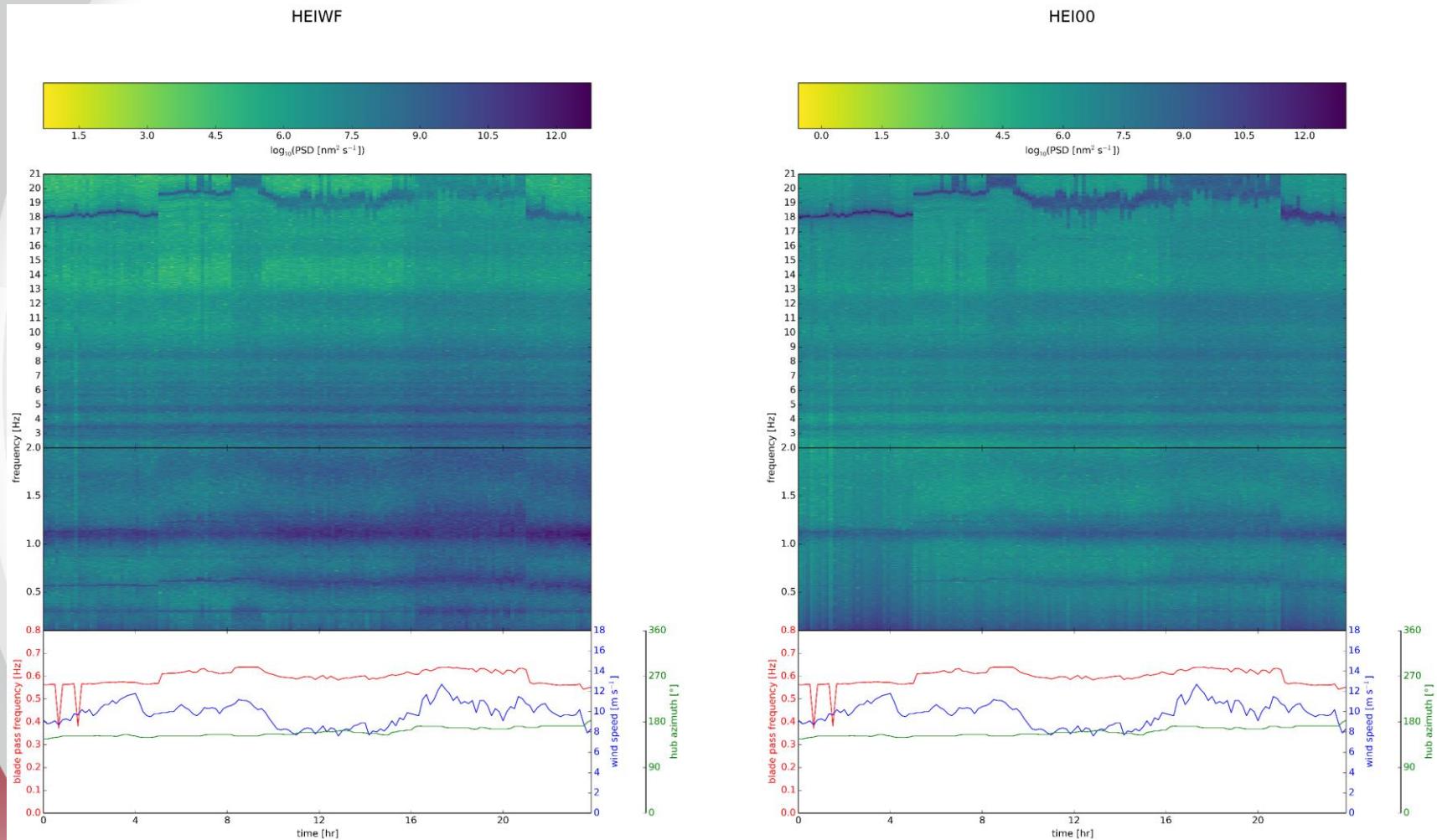
PSDs korreliert

- Tagesansicht 17.11.2018



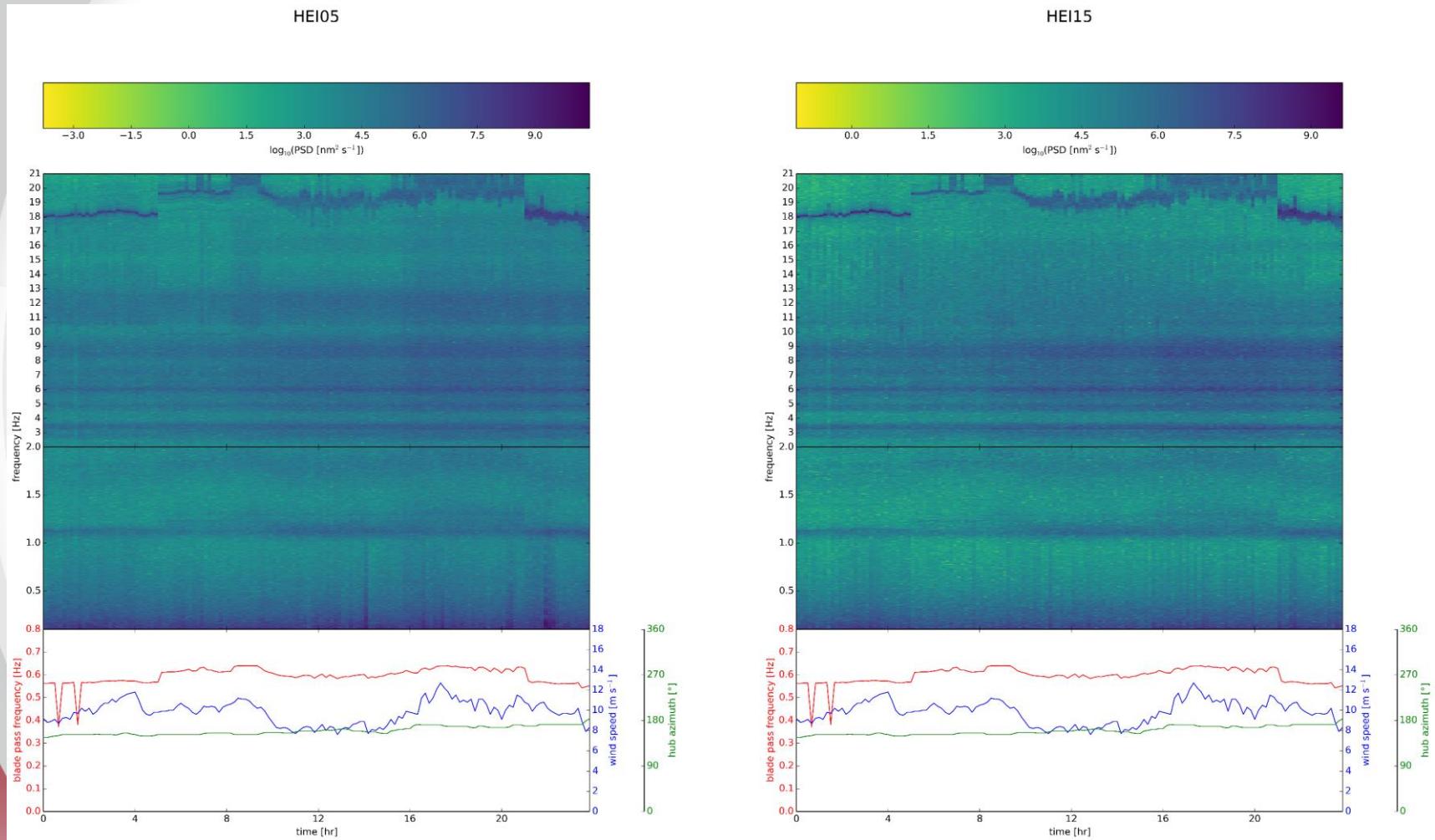
PSDs korreliert

- Tagesansicht 28.11.2018

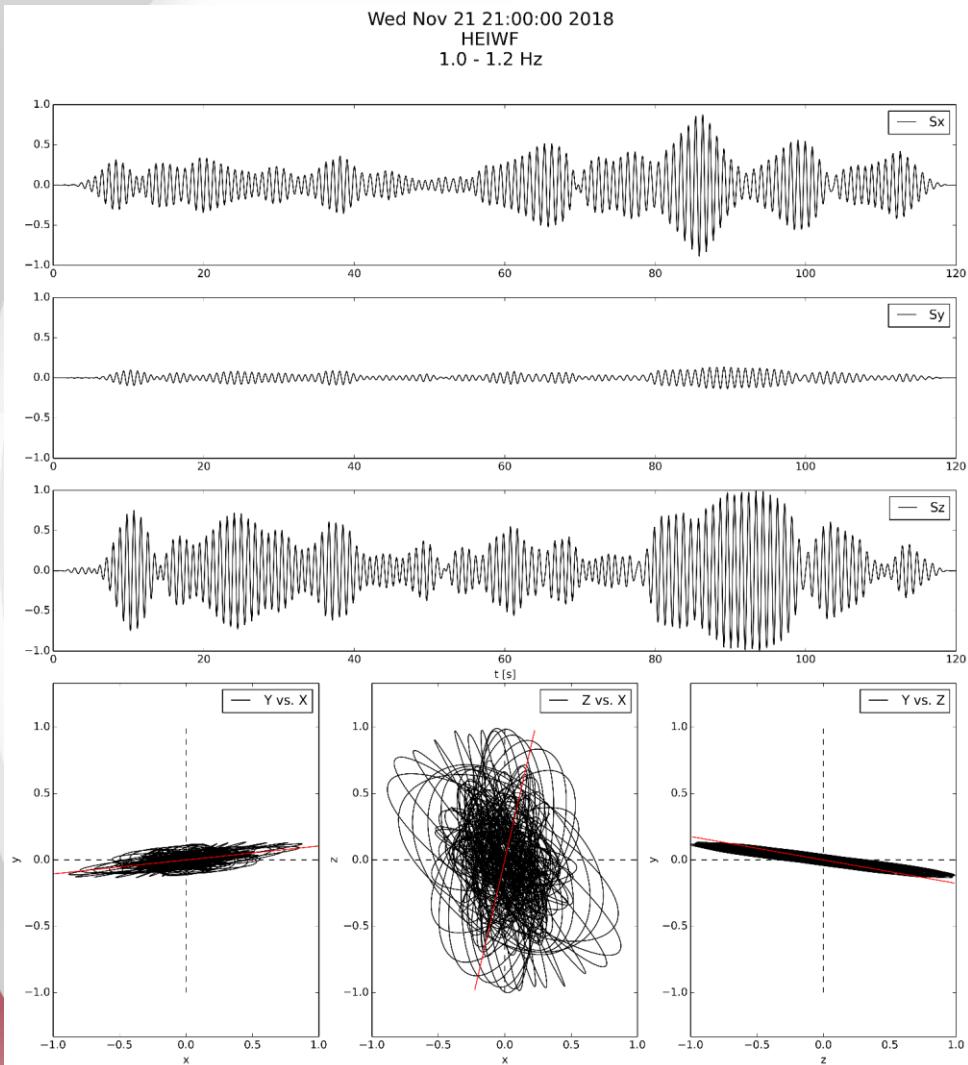


PSDs korreliert

- Tagesansicht 28.11.2018

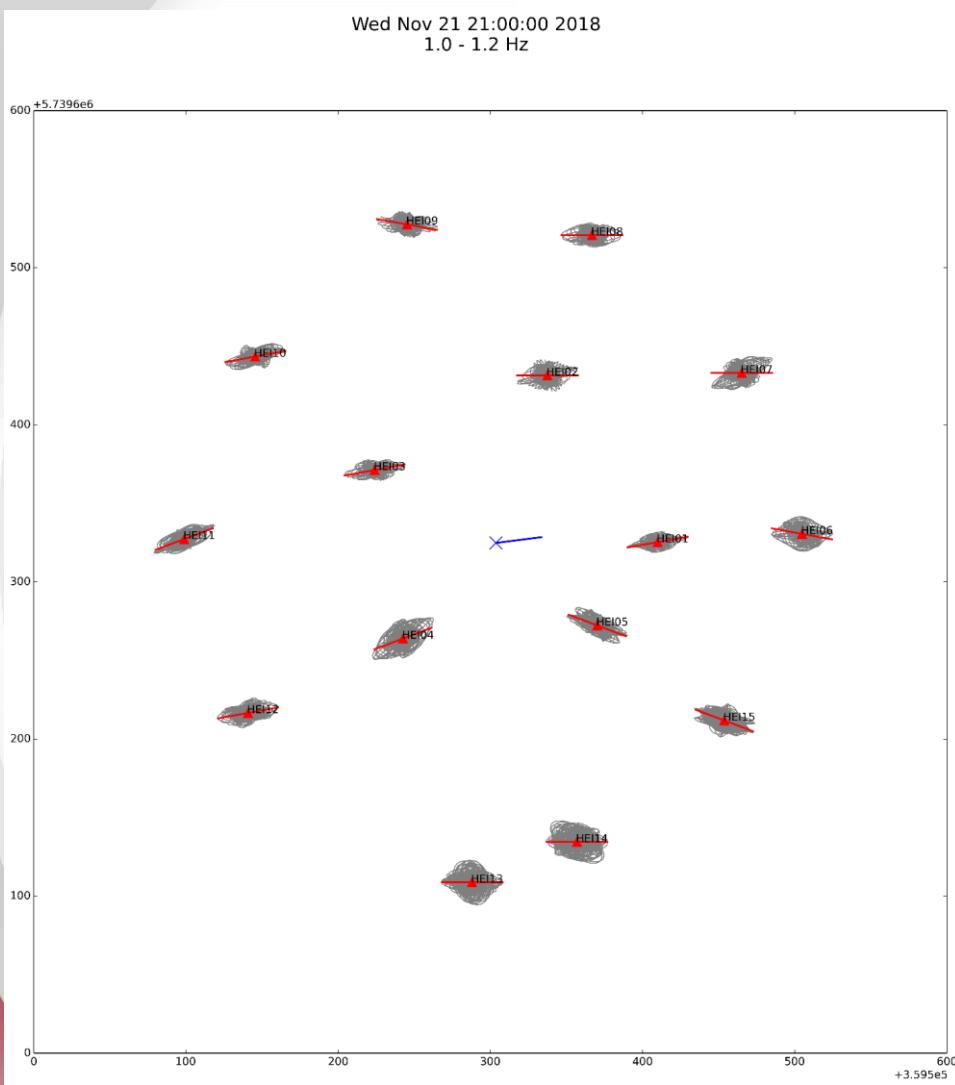


Particle motion



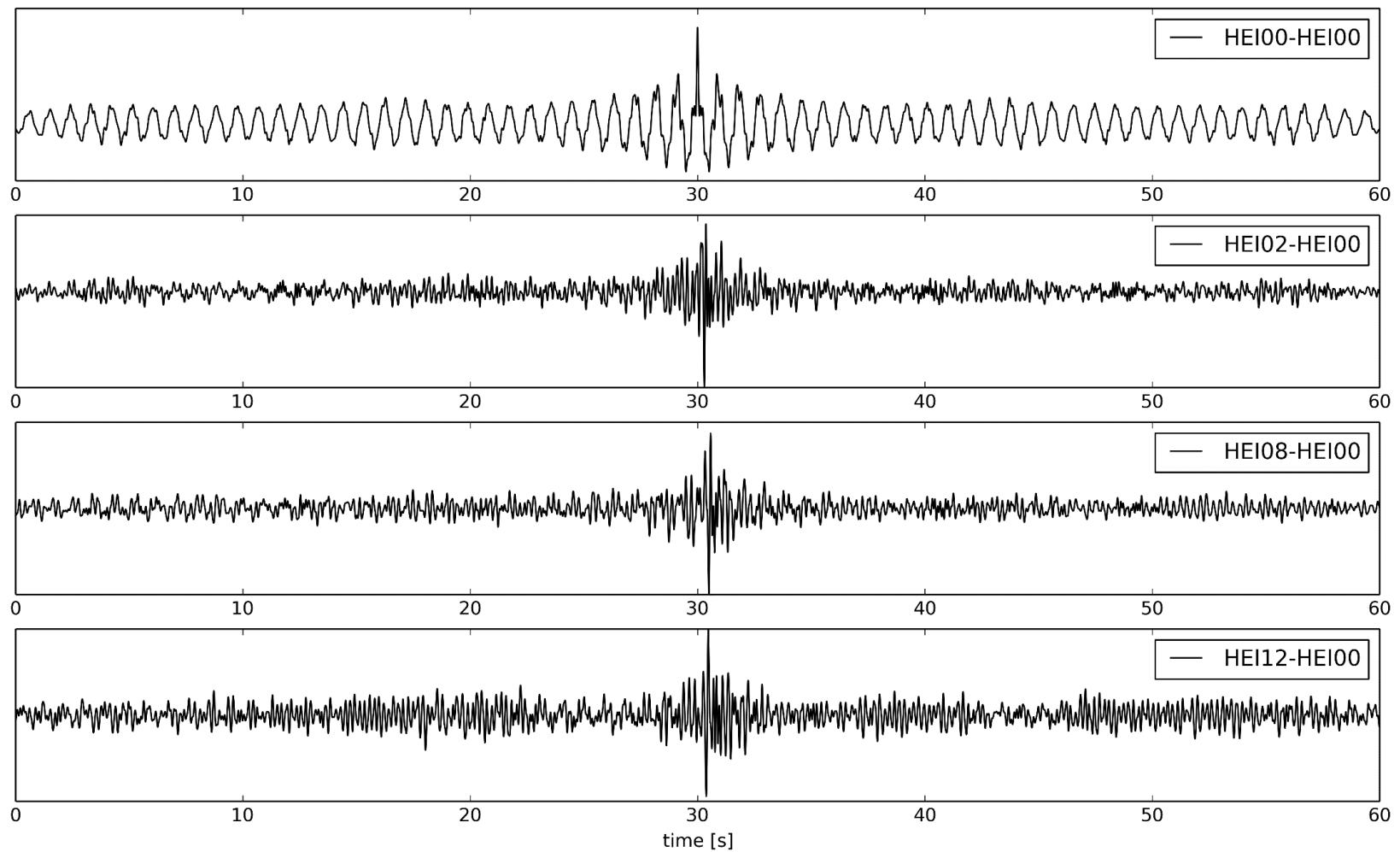
- Windgeschwindigkeit: 6.8 m/s
- Rotation: 10.51 U/min
- Leistung: 834 kW
- Windrichtung: 83° (E – W)
- BP Filter: 1.0 – 1.2 Hz

Particle motion

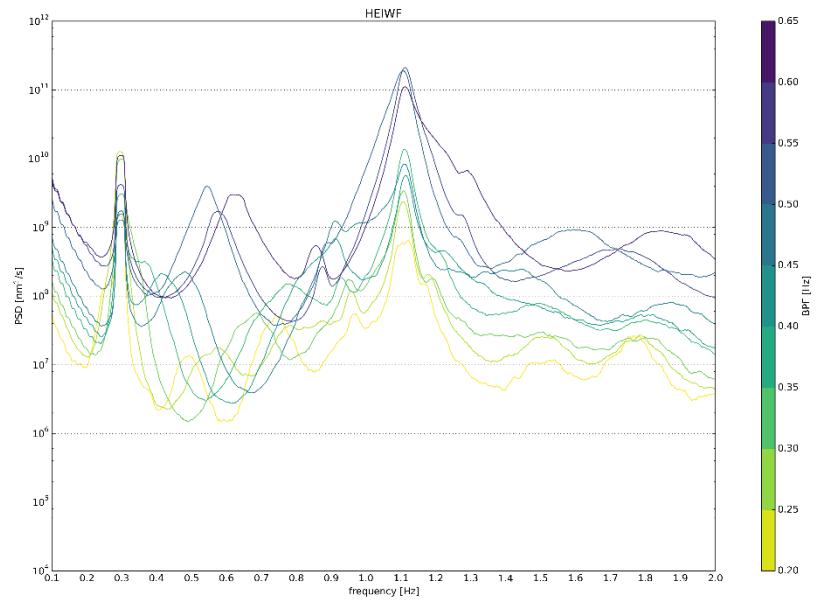
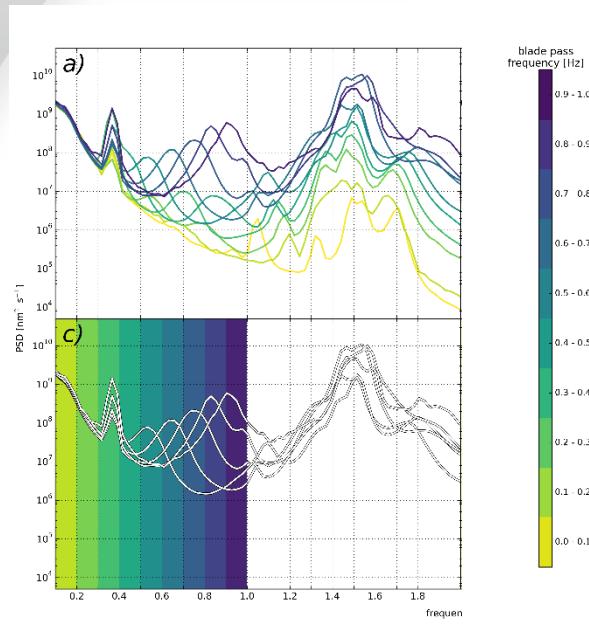


- Windgeschwindigkeit: 6.8 m/s
- Rotation: 10.51 U/min
- Leistung: 834 kW
- Windrichtung: 83° (E – W)
- BP Filter: 1.0 – 1.2 Hz

Wellenausbreitung



WEA Vergleich



- Enercon E-82
- Leistung: 2 MW
- Nabenhöhe: 138 m
- Rotordurchmesser: 82 m

- Enercon E-115
- Leistung: 3 MW
- Nabenhöhe: 149 m
- Rotordurchmesser: 115.7 m