

Willkommen zum Webinar “Optische und elektrische Messtechnik im Struktur-Monitoring”



- **Thomas Markwitz**
Product Manager
Test and Measurement Software
HBM
- Dipl.-Ing. Elektrotechnik



Thomas Markwitz
Product Manager
Test & Measurement Software
HBM
Email: thomas.markwitz@hbm.com

- **Wolf-Christian Pfeiffer**
Vertriebsingenieur Büro Berlin
- Vertrieb HBM FiberSensing Deutschland
- Dipl.-Ing. Maschinenbau



Wolf-Christian Pfeiffer
Vertriebsingenieur
HBM
Email: wolf-christian.pfeiffer@hbm.com

Willkommen zum Webinar “Optische und elektrische Messtechnik im Struktur-Monitoring”



1. Einführung
2. Applikationsbeispiele
3. Optische und elektrische Messdatenerfassung in catman
4. Live Demo
5. Zusammenfassung
6. Fragen und Antworten

Einführung



systematische, laufende Überwachung

automatisch/automatisiert

Kontinuierliche Messung je nach Anwendungsfall über Tage, Wochen, Monate, Jahre

Wenige bis keine Veränderungen in der Sensorik

Weitgehend automatisierte Auswertevorgänge, Alarmierung

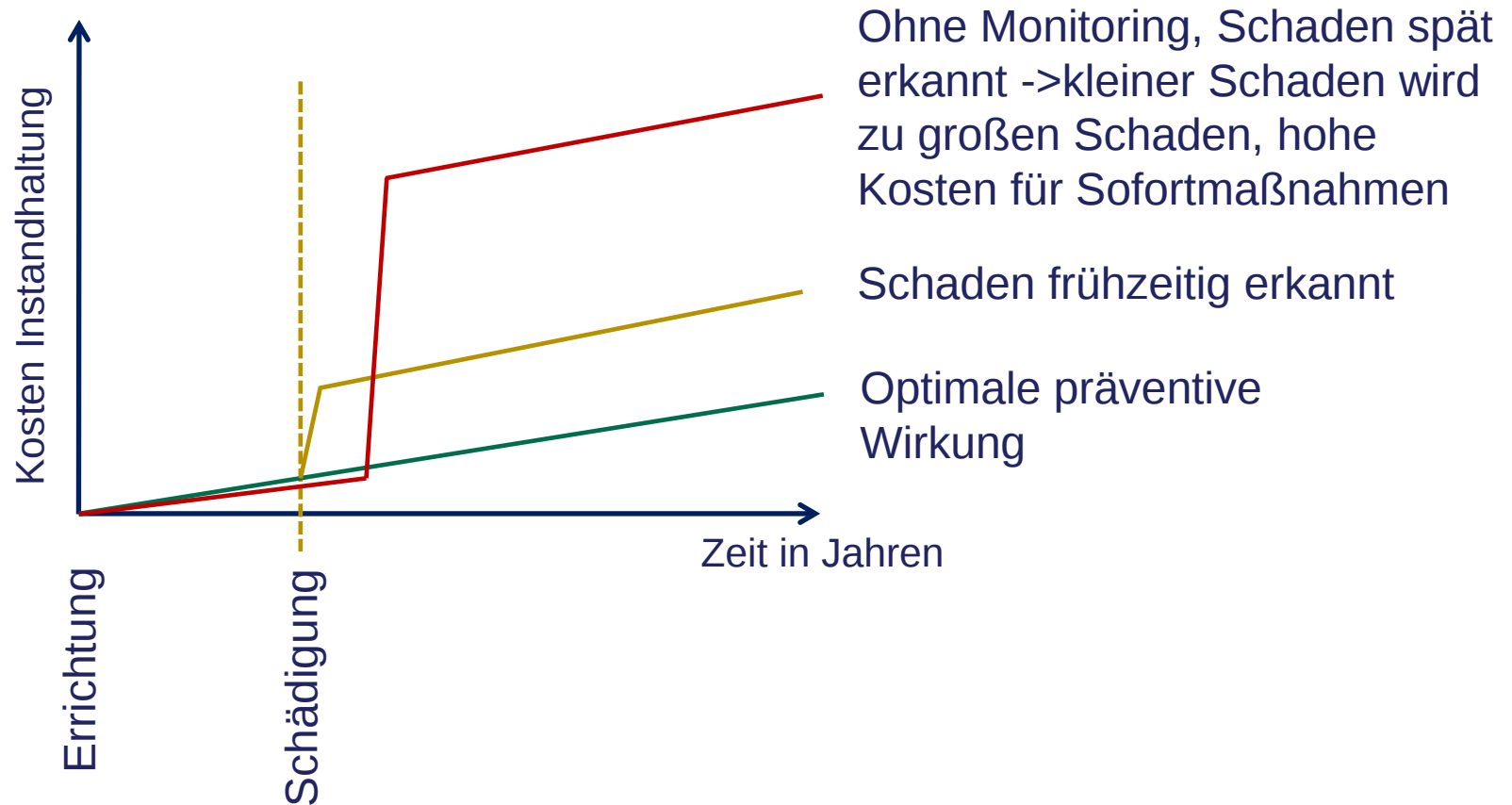
Möglichkeit des Eingreifens aus der Ferne (Vernetzung)

manuell

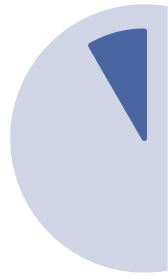
(periodische) Messung durch Vor-Ort gehen

Sensoren permanent installiert

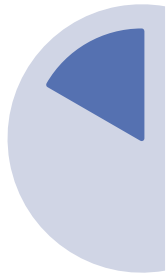
Messverstärker wird in der Regel nicht permanent installiert



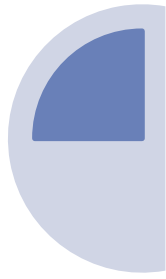
Wenn Monitoring betrieben wird, tritt auch „Radarbox-Effekt“ ein. Dh. es kommt bei den Nutzern zu Verhaltensänderungen zB bei Schwertransporten, etc.



Sensor



Messverstärker



Datenerfassung



Export in alle gängigen
Formate



Auswertung



Projektbetreuung: Service,
Wartung, Inbetriebnahme

Applikationsbeispiele



Messung von Deformation und Konvergenz

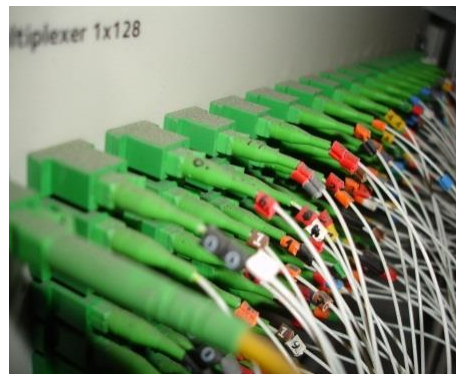
Kontinuierliche Überwachung nach
Renovierung

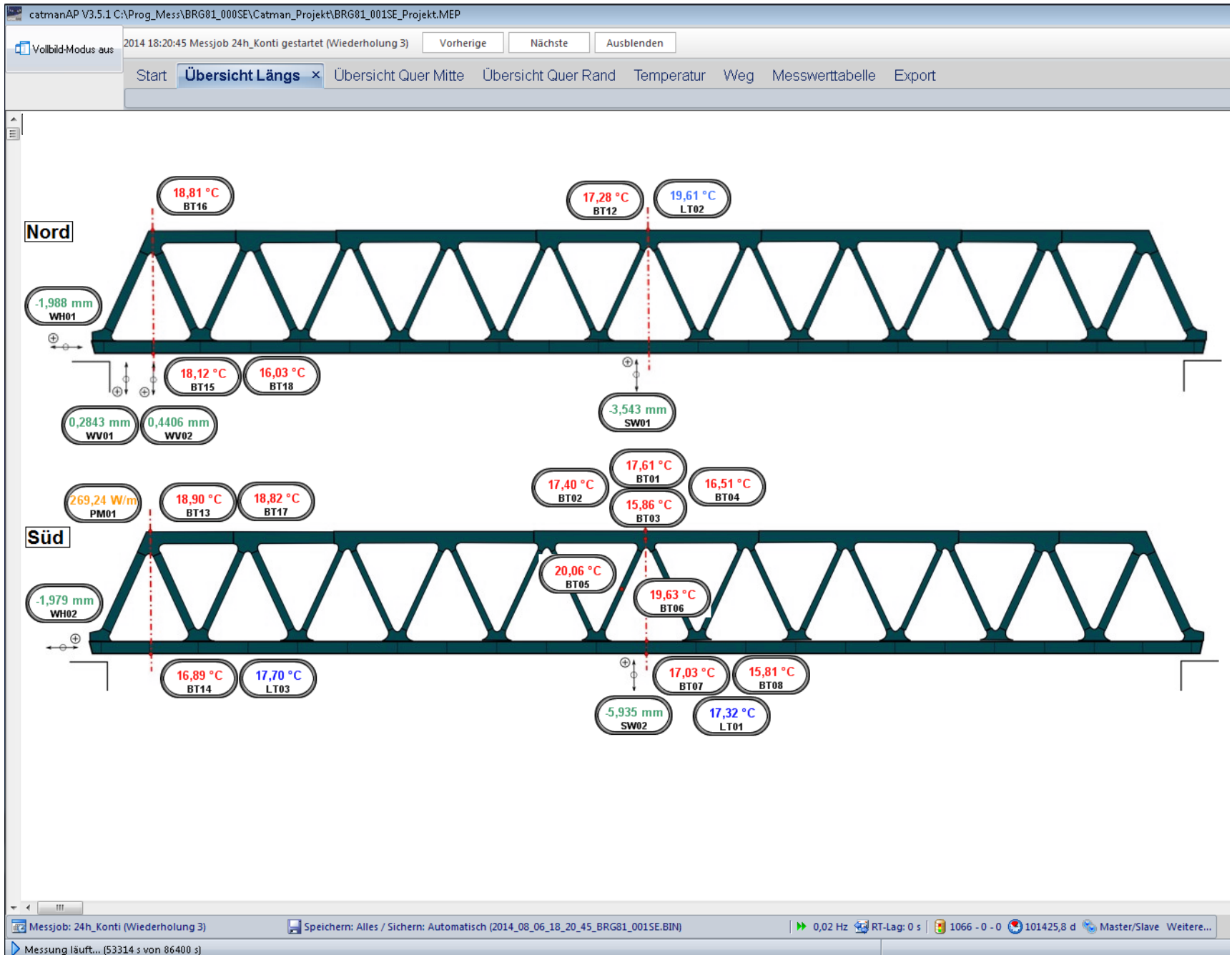
Mehr als 100 überwachte Sektoren

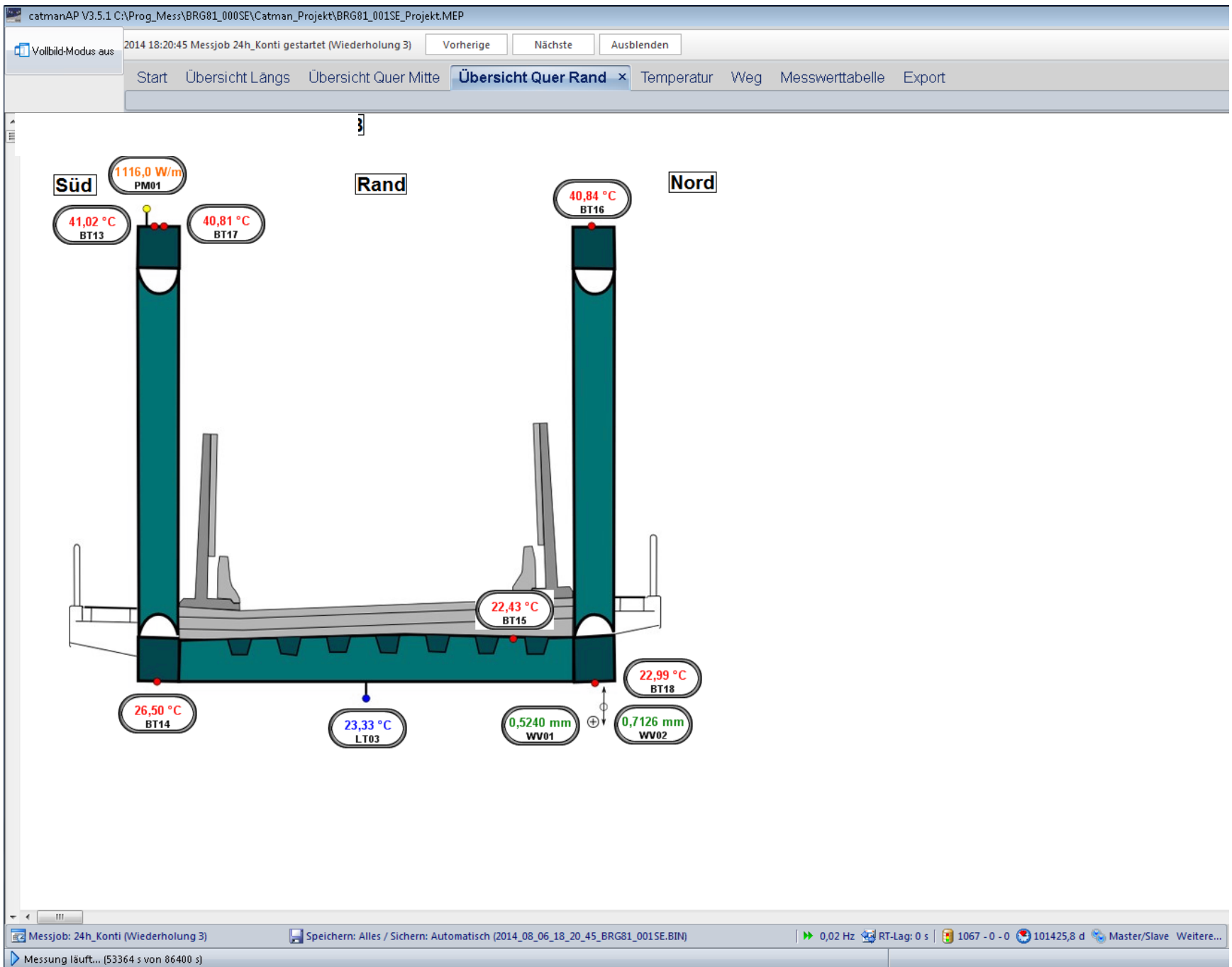
Mehr als 800 Sensoren

- > 700 schweißbare DMS
- 100 schweißbare Temperatursensoren

18 km Glasfaserkabel im Netzwerk







Zustandsüberwachung

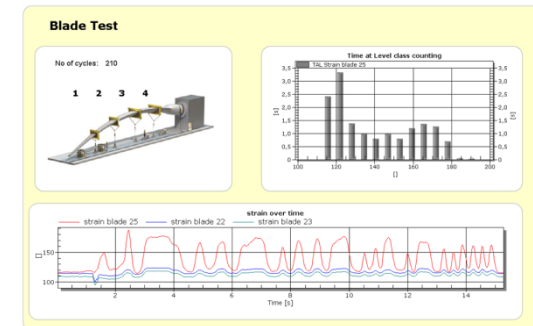
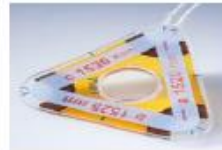
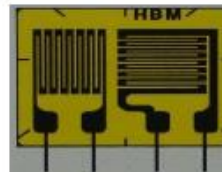
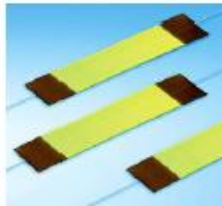
Sensoren

- 12 DMS für Verbundmaterialien
- 6 Temperatursensoren
- Kommunikation über Wi-Fi



Optische und elektrische Messdatenerfassung in catman



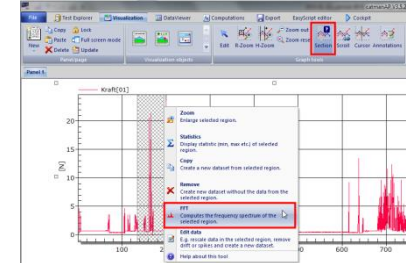
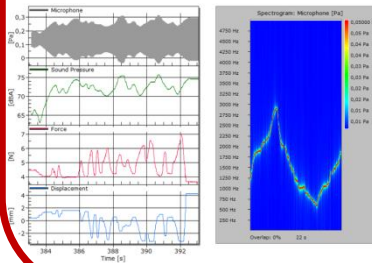


Sensoren

DAQ
Hardware

DAQ
Software

Analyse &
Reporting

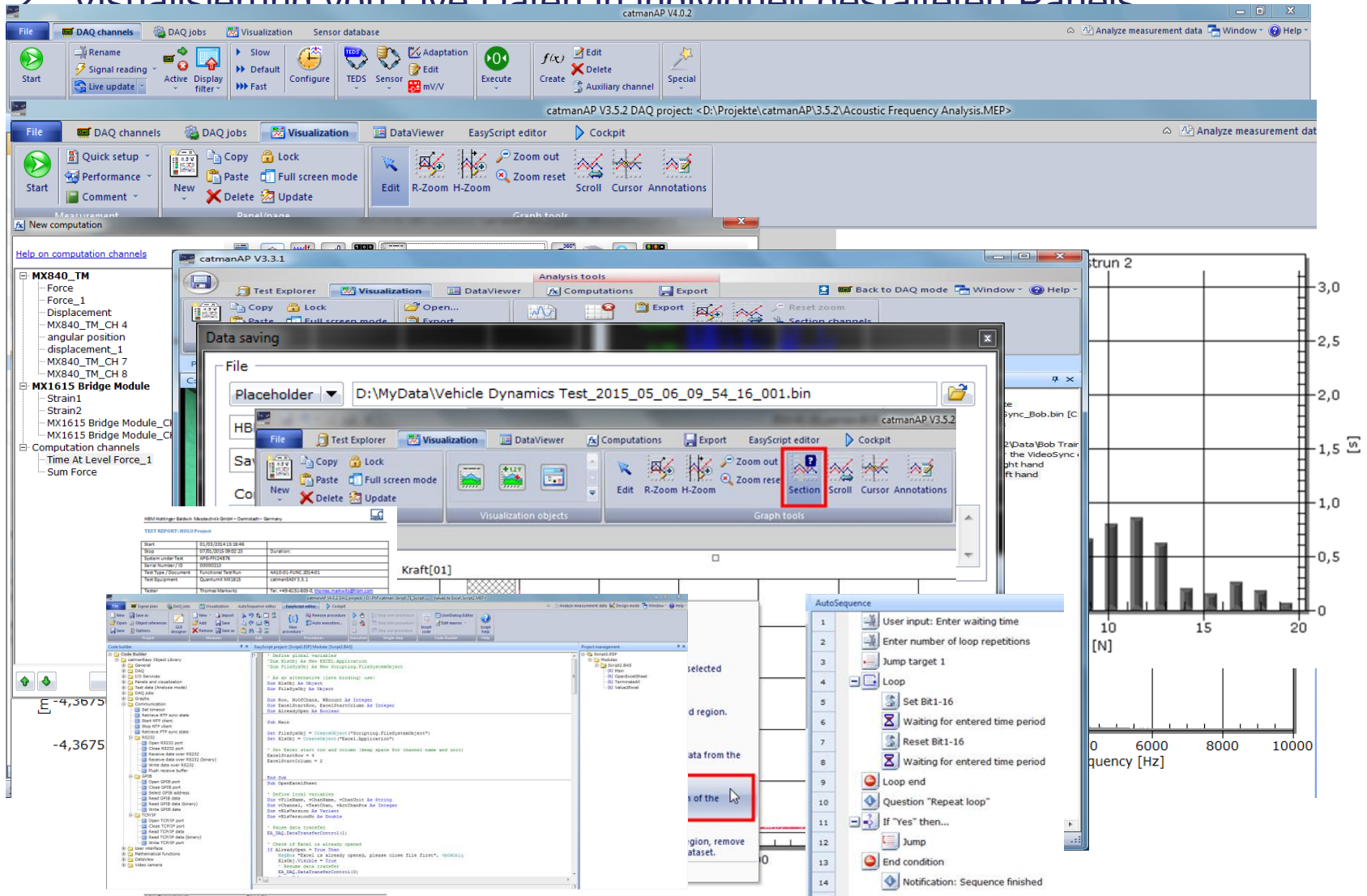


1. Verbindung zur DAQ hardware
2. Visualisierung von Live Daten
3. Messdaten speichern
4. Analyse der Daten
5. Präsentation der Ergebnisse



1. Verbindung zur DAQ Hardware Konfiguration via TEDS und Sensordatenbank

2. Visualisierung von Live Daten in individuell gestalteten Panels



Optische Dehnungsmessung mit Fiber Sensing Interrogatoren

- Anzeige der Wellenlänge
- Konvertierung in Dehnung und physikalischen Wert mit Hilfe von Berechnungskanälen
- Temperatur Kompensation

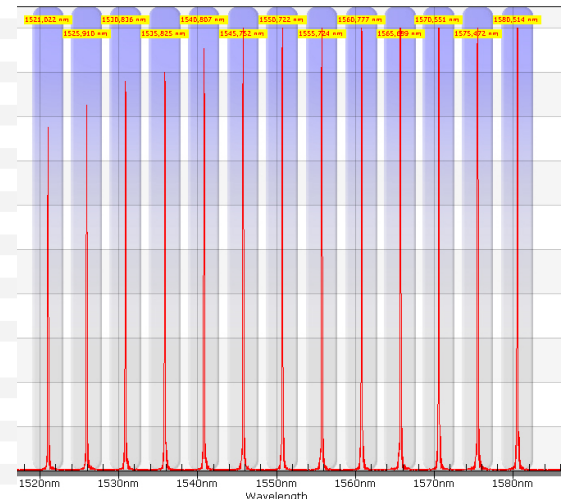


catmanAP V4.1.0

Configure DAQ channels [Live update active]

Channel name	Reading	Sample rate/Filter	Slot	Sensor/Function	Zero value	Comment
FS22DI_1 [10.0.0.150]						
NTP_TIME	1435916060,2865 (03.07)	50 Hz / NA	0	Optical fiber sensor	0000,0000 s	
DIAG_SEQ_NUMBER	0000,0000	50 Hz / NA	0-2	Optical fiber sensor	0000,0000	
CH_1 Sensor_1	1580,5130 nm	50 Hz / NA	1-1	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_2	1575,4717 nm	50 Hz / NA	1-2	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_3	1570,5497 nm	50 Hz / NA	1-3	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_4	1565,6878 nm	50 Hz / NA	1-4	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_5	1560,7762 nm	50 Hz / NA	1-5	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_6	1555,7206 nm	50 Hz / NA	1-6	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_7	1550,7244 nm	50 Hz / NA	1-7	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_8	1545,7522 nm	50 Hz / NA	1-8	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_9	1540,8061 nm	50 Hz / NA	1-9	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_10	1535,8254 nm	50 Hz / NA	1-10	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_11	1530,8377 nm	50 Hz / NA	1-11	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_12	1525,9106 nm	50 Hz / NA	1-12	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_13	1521,0224 nm	50 Hz / NA	1-13	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_2 Sensor_1	1560,5210 nm	50 Hz / NA	2-1	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_2 Sensor_2	1540,6199 nm	50 Hz / NA	2-2	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_2 Sensor_3	1535,6509 nm	50 Hz / NA	2-3	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
Computation channels						
CH_1 Sensor_1_STRAIN	-0,3245 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_1~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_2_STRAIN	1,383 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_2~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_3_STRAIN	-2,041 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_3~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_4_STRAIN	1,720 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_4~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_5_STRAIN	0,08214 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_5~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_6_STRAIN	0,2472 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_6~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_7_STRAIN	3,142 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_7~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_8_STRAIN	1,742 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_8~~~0~C 0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_9_STRAIN	2,163 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_9~~~0~C 0,00000 µm/m		

Optical spectrum of the fiber
Peak-channel mapping is locked



Kanaltabelle in catman

catmanAP V4.1.0

File DAQ channels DAQ jobs Visualization DataViewer Sensor database Optical functions

Start Rename Sample Live update Active Display filter Configure TEDS Sensor Adaptation mV/V Execute Create Edit Delete Auxiliary channel Special Device setup... New scan

Measurement Channel Sample rates/filter Sensor Zero balance Computation channels Special Optical interrogator

Configure DAQ channels [Live update active]

Channel name	Reading	Sample rate/Filter	Slot	Sensor Function	Zero value	Comment
FS22DI_1 [10.0.0.150]						
NTP_TIME	1435916060,2865 (03.07)	50 Hz / NA	0	Optical fiber sensor	0000,0000 s	
DIAG_SEQ_NUMBER	0000,0000	50 Hz / NA	0-2	Optical fiber sensor	0000,0000	
CH_1 Sensor_1	1580,5130 nm	50 Hz / NA	1-1	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_2	1575,4717 nm	50 Hz / NA	1-2	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_3	1570,5497 nm	50 Hz / NA	1-3	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_4	1565,6878 nm	50 Hz / NA	1-4	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_5	1560,7762 nm	50 Hz / NA	1-5	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_6	1555,7206 nm	50 Hz / NA	1-6	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_7	1550,7244 nm	50 Hz / NA	1-7	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_8	1545,7522 nm	50 Hz / NA	1-8	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_9	1540,8061 nm	50 Hz / NA	1-9	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_10	1535,8254 nm	50 Hz / NA	1-10	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_11	1530,8377 nm	50 Hz / NA	1-11	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_12	1525,9106 nm	50 Hz / NA	1-12	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_1 Sensor_13	1521,0224 nm	50 Hz / NA	1-13	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_2 Sensor_1	1560,5210 nm	50 Hz / NA	2-1	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_2 Sensor_2	1540,6199 nm	50 Hz / NA	2-2	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
CH_2 Sensor_3	1535,6509 nm	50 Hz / NA	2-3	Optical fiber sensor	0000,0000 nm	
Computation channels						
CH_1 Sensor_1_STRAIN	-0,3245 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_1~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_2_STRAIN	1,383 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_2~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_3_STRAIN	-2,041 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_3~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_4_STRAIN	1,720 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_4~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_5_STRAIN	0,08214 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_5~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_6_STRAIN	0,2472 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_6~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_7_STRAIN	3,142 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_7~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_8_STRAIN	1,742 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_8~~0~C0,00000 µm/m		
CH_1 Sensor_9_STRAIN	2,163 µm/m			FBGS~CH_1 Sensor_9~~0~C0,00000 µm/m		

Current sensor database: SensorDatabase.sdb

Sensor groups

- Eigene Sensoren
 - CAN
 - My sensors

Eigene Sensoren

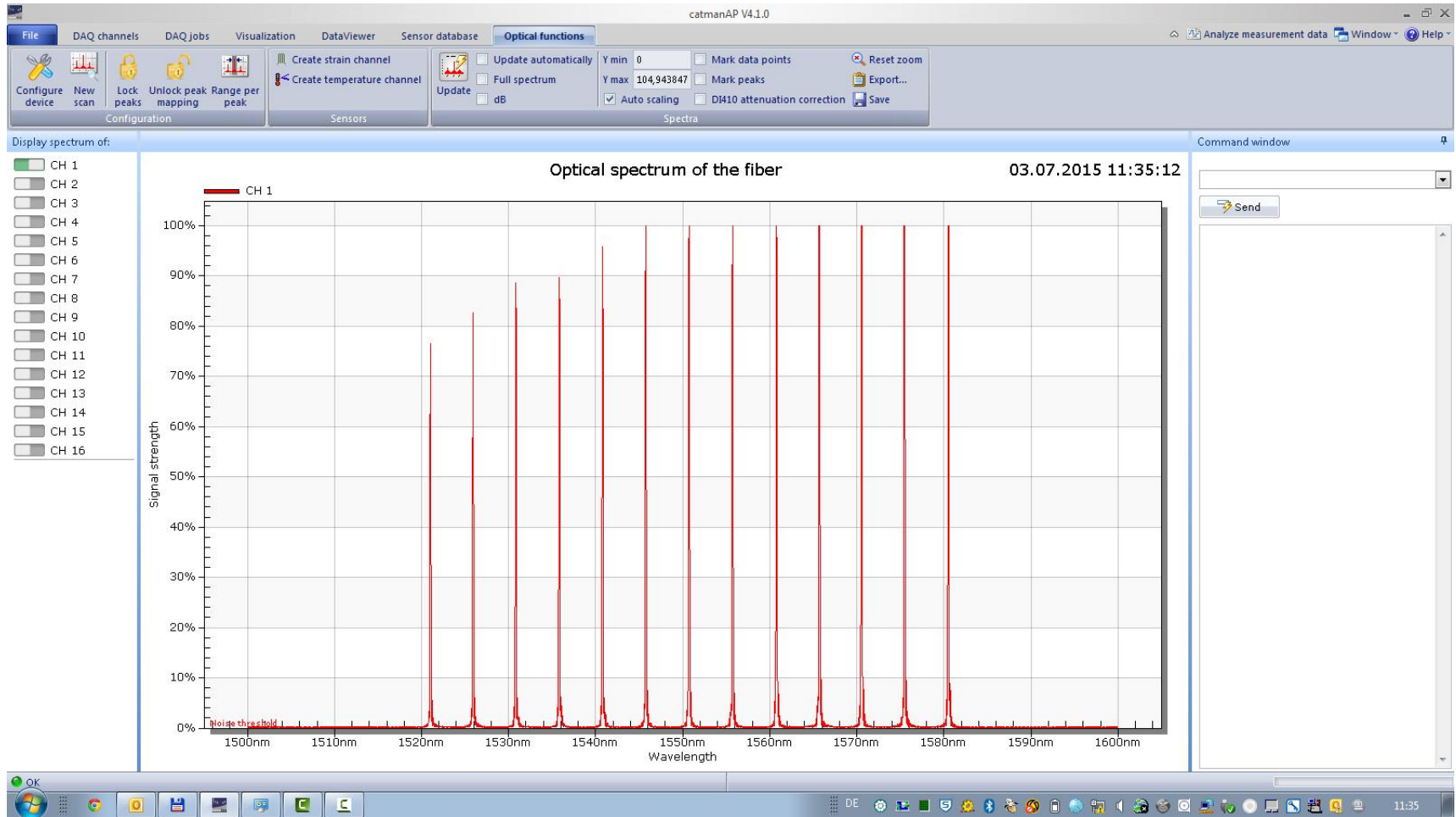
Search

Advanced...

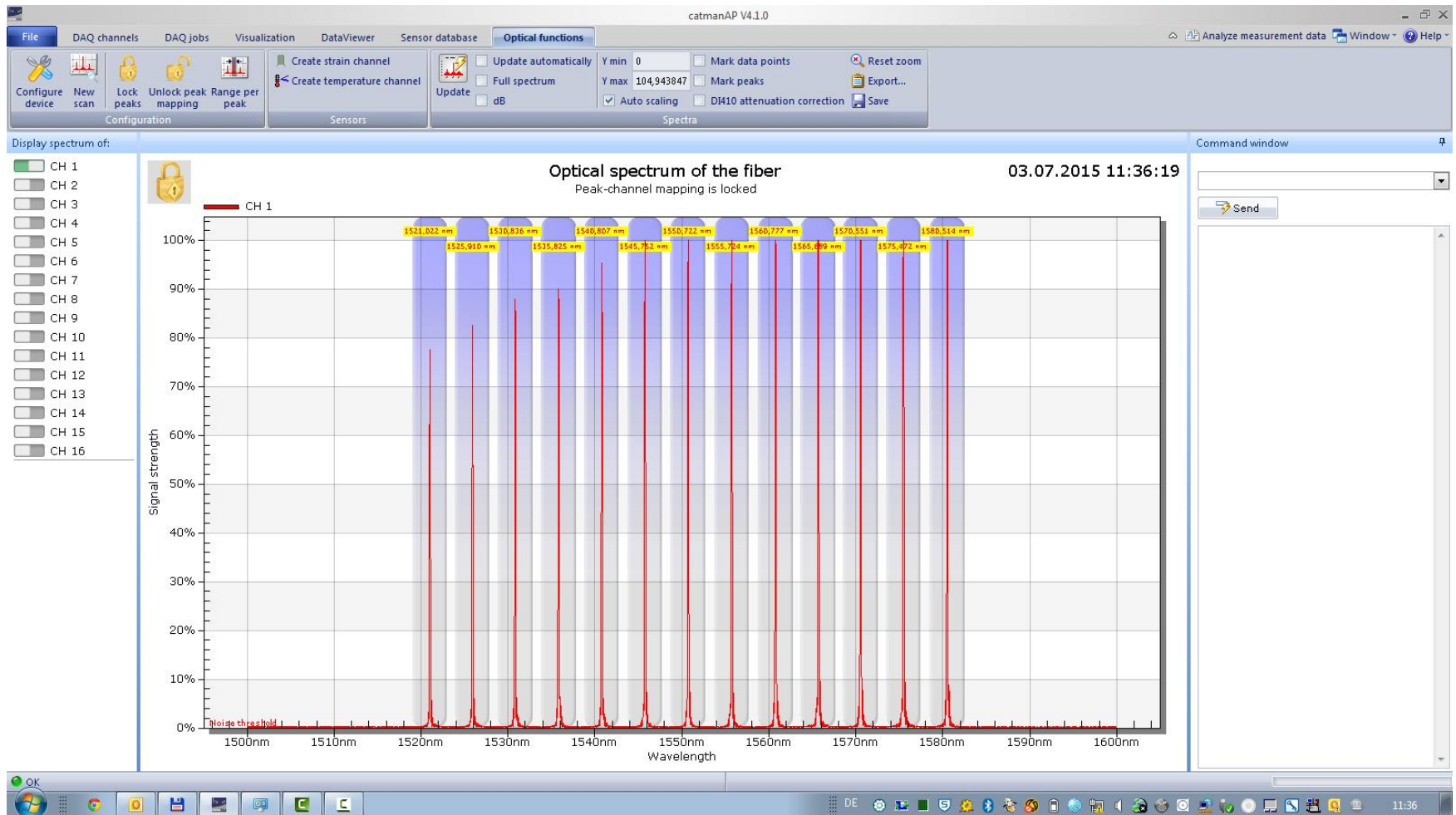
- No sensor
- Copy of Potentiometer
- Encoder
- Encoder F1+F2
- Encoder2
- Mein Wegsensor (555)
- My Thermocouple Type K
- Oil Temperature
- Temperatur
- Velocity
- Weg (12345678)

Channel info [DIAG_SEQ_NUMBER] Current sensor database: SensorDataba...

Linke Maustaste: Drucken. Rechte Maustaste: Menü.

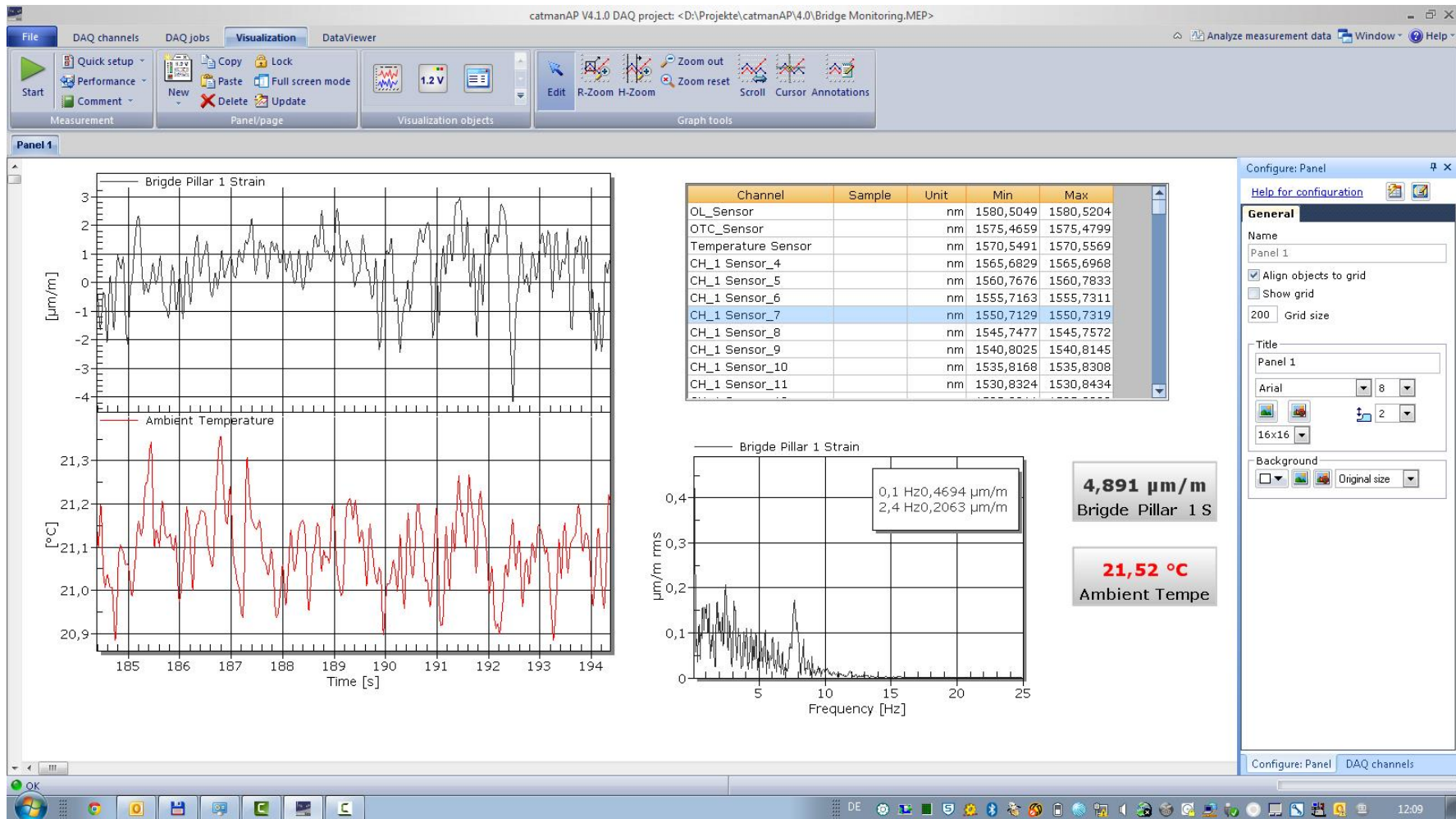


Peak locking





Datenerfassung und Visualisierung in catman



Live Demo



- Überwachung von Grenzwert
- Reaktion auf Grenzwertüberschreitung und Events
 - E-Mail Benachrichtigung
 - Setzen von Digitalausgängen
 - Loggen der Ereignisse
- Speichern in Intervallen, z.B. alle 24 Stunden
- Fehlerhandling bei Spannungsausfall
- Automatisierung durch VB Skripte in catman



Zusammenfassung



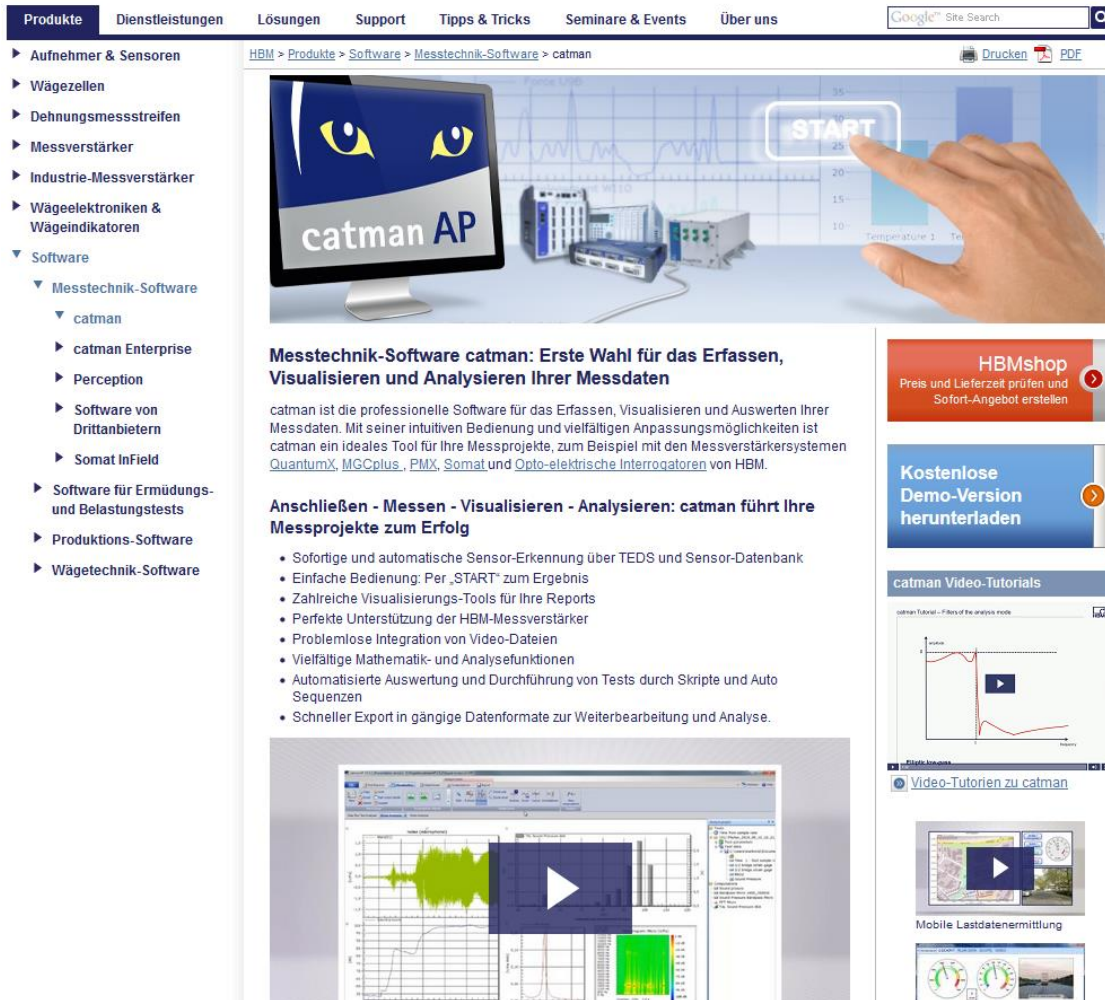


- ✓ HBM bietet die komplette Messkette:
 - Sensoren
 - Messverstärker
 - Software

- ✓ HBM unterstützt auf Wunsch bei Inbetriebnahme und Projektplanung

- ✓ Elektrische und optische Messtechnik verfügbar
 - Einzeln oder als Hybridsystem

- www.hbm.com/de/catman



The screenshot displays the HBM Catman website interface. At the top, a navigation bar includes links for 'Produkte', 'Dienstleistungen', 'Lösungen', 'Support', 'Tips & Tricks', 'Seminare & Events', and 'Über uns'. A search bar with 'Google Site Search' is also present. The left sidebar lists product categories: 'Aufnehmer & Sensoren', 'Wägezellen', 'Dehnungsmessstreifen', 'Messverstärker', 'Industrie-Messverstärker', 'Wägeelektroniken & Wägeindikatoren', and 'Software'. Under 'Software', 'Messtechnik-Software' is expanded, showing 'catman', 'catman Enterprise', 'Perception', 'Software von Drittanbietern', and 'Somat InField'. The main content area features a large banner with the 'catman AP' logo and a 'START' button. Below the banner, the text reads: 'Messtechnik-Software catman: Erste Wahl für das Erfassen, Visualisieren und Analysieren Ihrer Messdaten'. A paragraph describes catman as professional software for data capture, visualization, and evaluation. A list of features follows: 'Anschließen - Messen - Visualisieren - Analysieren: catman führt Ihre Messprojekte zum Erfolg'. The features include: 'Sofortige und automatische Sensor-Erkennung über TEDS und Sensor-Datenbank', 'Einfache Bedienung: Per „START“ zum Ergebnis', 'Zahlreiche Visualisierungs-Tools für Ihre Reports', 'Perfekte Unterstützung der HBM-Messverstärker', 'Problemlose Integration von Video-Dateien', 'Vielfältige Mathematik- und Analysefunktionen', 'Automatisierte Auswertung und Durchführung von Tests durch Skripte und Auto Sequenzen', and 'Schneller Export in gängige Datenformate zur Weiterbearbeitung und Analyse'. On the right side, there are three promotional boxes: 'HBMshop' for price and delivery time checks, 'Kostenlose Demo-Version herunterladen', and 'catman Video-Tutorials'. At the bottom right, there are links for 'Video-Tutorien zu catman' and 'Mobile Lastdatenermittlung'.

- www.hbm.com/fbg-sensoren

Produkte

Dienstleistungen

Lösungen

Support

Tipps & Tricks

Seminare & Events

Über uns

Google™ Site Search

Q

Aufnehmer & Sensoren

Kraft

Drehmoment

Druck

Weg

Dehnung

Optische Faser-Bragg Sensoren

FS62

FS63

FS64

FS65

OL

OL-LT

OR

OL-W

OR-W

OTC

OptiMet by HBM™

Zubehör

Piezoelektrisch

Kundenspezifische Aufnehmer

Wägezellen

Dehnungsmessstreifen

Messverstärker

HBM > Produkte > Aufnehmer & Sensoren > Optische Faser-Bragg Sensoren

Drucken

PDF

Faser-Bragg-Sensoren von HBM FiberSensing

Optische Sensoren basierend auf der Faser Bragg-Technologie (FBG) sind eine zuverlässige und sichere Lösung für zahlreiche Messaufgaben - zum Beispiel bei Strukturtests und bei der Entwicklung von Leichtbaumaterialien.

Profitieren Sie von perfekt aufeinander abgestimmten Messketten mit optischen FBG-Sensoren von HBM FiberSensing

Gewinnen Sie Zeit und erhöhen Sie Ihre Sicherheit durch die Nutzung der Komplettlösung aus einer Hand. Faser Bragg-Sensoren, [optische Interrogatoren](#) und Software - alles von HBM FiberSensing

Testen Sie Materialien und Strukturen mit hohen Dehnungen oder einer hohen Anzahl an Lastwechseln, unter elektromagnetischer Belastungen oder sogar in explosionsgefährdeten Umgebungen.

Angebot anfordern für Optische Faser-Bragg Sensoren

+

Jetzt Vertriebs-Demo anfordern

Fiber Sensing

Bitte beachten Sie: Sensoren der Kategorie I und II können nicht innerhalb einer Messkette kombiniert werden.

I. Faser-Bragg-Gitter-Sensoren für große Sensornetzwerke

Robuste optische Sensoren für das Messen von Dehnung, Temperatur, Neigung, Beschleunigung und Weg in unterschiedlichsten Anwendungen.

Produkt	Beschreibung
FS62	 Spezialisierte optische Dehnungssensoren
FS63	 Spezialisierte optische Temperatursensoren
FS64	 Optische Neigungssensoren

HBM: public

30

→ www.hbm.com/webinare

[Produkte](#) [Dienstleistungen](#) [Lösungen](#) [Support](#) [Tipps & Tricks](#) **[Seminare & Events](#)** [Über uns](#)

Google™ Site Search

[HBM > Seminare & Events > Webinare](#) [Drucken](#) [PDF](#)

Seminarkalender

- Webinare
 - HBM On Tour Deutschland 2015
 - Kalibrierwochen Schweiz 2015
 - Regionale Kalibrierwochen
 - Vor-Ort-Kalibrierung Österreich
 - Fachtagung Monitoring Rad - Schiene 2015
 - Tagung Innovation Messtechnik in Wien
 - Efficiency improvement of electrical drives
 - Regionale Informationstage München 2015
 - Individuelle Seminare & Vor-Ort-Training
 - Messen & Ausstellungen

HBM Webinare

Kurz, kompakt - und "live" für Sie: In unseren Webinaren erfahren Sie mehr über Trends & Themen aus dem Bereich Messtechnik.

[Tipps und Tricks zur Anwendung von Dehnungsmessstreifen](#)

28. September 2015, 10 Uhr
[Jetzt kostenfrei registrieren](#)

[Optische und elektrische Messtechnik in der Strukturanalyse](#)

29. September 2015, 10 Uhr
[Jetzt kostenfrei anmelden](#)

[Messen und Analysieren an invertergespeisten elektrischen Maschinen](#)

30. September 2015, 10 Uhr
[Jetzt kostenfrei registrieren](#)

[Kräfte messen mit Dehnungsaufnehmern](#)

2. Oktober 2015, 10 Uhr
[Jetzt kostenfrei registrieren](#)

[Vorteile digitaler Wägetechnik: Vom Justieren zum gefilterten Messsignal in nur wenigen Minuten](#)

5. Oktober 2015, 10 Uhr
[Jetzt kostenfrei registrieren](#)

[Alle Seminare von HBM](#)

Ihr Kontakt zur HBM Academy

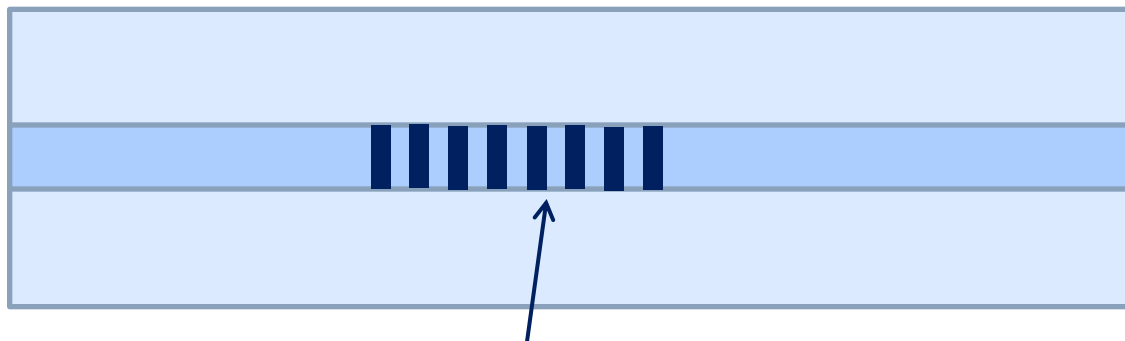
Tel.: +49 6151 803 8061
Fax: +49 6151 803 692
E-Mail: seminare@hbm.com

Noch Fragen?

- Für weitere Fragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.
Wir freuen uns auf Ihre E-Mail: emarketing@hbm.com
- Oder mailen Sie direkt den Referenten:
thomas.markwitz@hbm.com
wolf-christian.pfeiffer@hbm.com

Anhang





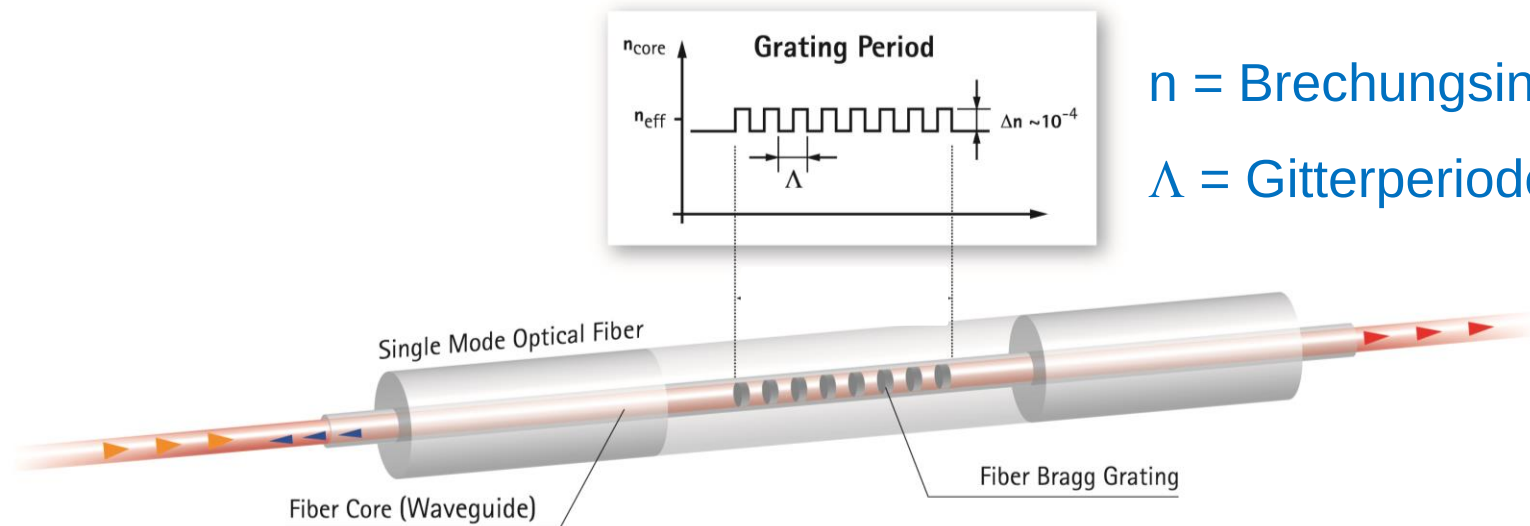
Fasermantel ($\varnothing$ 125 μm)

Faserkern ($\varnothing$ 6-9 μm)

„Single Mode Faser“

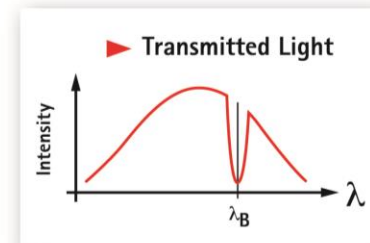
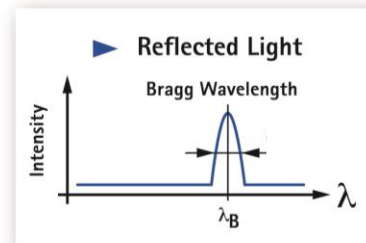
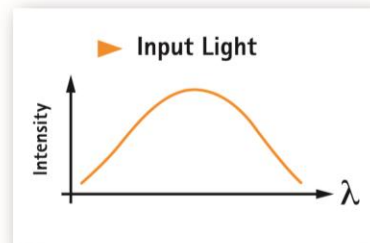
Fiber Bragg Grating (FBG):

Periodische Modulation des Brechungsindex



n = Brechungsindex

Λ = Gitterperiode



Faser-Bragg-Gleichung:

$$\lambda_B = 2 n_{\text{eff}} \Lambda$$

www.hbm.com

Thomas Markwitz
Product Manager Test & Measurement Software

Wolf Christian Pfeiffer
Vertrieb
HBM