

Um Infrastruktureinrichtungen wie z. B. Tunnel, größere Gebäude, Stromtrassen, Pipelines und Bahntrassen sicher überwachen zu können, nutzt man heute Echtzeitdaten. Aber wo kommen die benötigten Daten her? Zum Beispiel durch die faseroptische Messtechnik von AP Sensing.

Das Nervensystem der Infrastruktur

Wie AP Sensing durch faseroptische Sensorik Städte smarter macht

Das Gespräch mit Bernhard Weihermüller (MBA 1995) führte Katja Breiting (MBA 2005)

Europolitan: Wie ist das Hightech-Unternehmen AP Sensing entstanden und was macht es heute?

Bernhard Weihermüller: AP Sensing ist ursprünglich ein Hewlett Packard-Sprössling. HP begann zunächst elektrische Messgeräte zu entwickeln, die u. a. in der Medizintechnik und der chemischen Industrie eingesetzt wurden. Als in der Telekommunikation die Faseroptik Einzug hielt, hat HP konsequenterweise auch die optische Messtechnik entwickelt. Der Konzern hat 1999 die Messtechniksparte in die neue Firma Agilent Technologies ausgegliedert. Das Kerngeschäft von Agilent Technologies sind Chromatographen und Spektrometer – also eigentlich Medizintechnikprodukte.

Für den Bereich der faseroptischen Sensorik bei Infrastruktur-Projekten sah man die besten Ent-

wicklungsmöglichkeiten in einem unabhängigen Unternehmen. Clemens Pohl, einer der Gründer und CEO von AP Sensing, hat das Geschäftsfeld faseroptische Sensorik bei Agilent Technologies aufgebaut und die AP Sensing 2007 als eigene Firma ausgegründet. Heute ist AP Sensing Weltmarktführer in der immer wichtiger werdenden Nische der faseroptischen Temperatur- und Vibrationsmessung.

Wie kann man sich diese Sensoren vorstellen? Sind das kleine Sender, die überall befestigt werden?

Wir sprechen hier nicht von Punktsensoren, sondern über ortsverteilte Sensorik über sehr weite Strecken, bei denen Glasfasern als Sensoren fungieren. Die Anwendung ist scheinbar simpel, erfordert aber viel Erfahrung und Fachwissen; die Technik dahinter ist schon ein kleines Wunder.

AP Sensing hat sich hier auf die beiden Technologien faseroptische Temperatur- sowie Vibrationsmessung spezialisiert. In beiden Fällen wird eine Glasfaser an eine Sende- und Auswerteeinheit angeschlossen. Die Glasfaser selbst ist der Sensor, sie kann über 100 Kilometer lang sein, wie ein sehr langes Thermometer oder ein riesiges Hörrohr. Eingesetzt werden die Systeme beispielsweise im Eurotunnel, im Bosphorus-Tunnel oder in den Metrolines in New York City und Singapur. Wenn es im Tunnel etwa zu einem Brand kommt, werden Ort und Temperatur detektiert und Alarm ausgelöst. Da wir wissen, wie schnell sich das Licht durch die Faser bewegt, kennen wir die Stelle, an der es brennt, denn durch unsere Technologie lässt sich wie mit einem Radargerät genau feststellen, wo sich eine Störung oder ein Brand ereignet.

Das Zusammenspiel der Komponenten lässt sich auch mit dem Bild eines menschlichen Körpers erklären: Ein Nerv vermittelt einen Impuls an das Ge-



Dr. Gregor Cedilnik präsentiert ein Sensorkabel, das Messinstrument und die graphische Auswertung.

hirn, und zwar in unterschiedlicher Intensität und mit genauer Lokalisierung. Die Körperteile selbst, hier die städtische Infrastruktur wie z. B. Straßen- oder U-Bahntunnel, Stromnetze und Gas- oder Wasserleitungen sind dazu nicht in der Lage – außer sie werden mit einem Sensorsystem (Nervensystem) ausgestattet. Die Lösungen von AP Sensing bestehen also aus den Sensorkabeln (Nerven), den eigentlichen Messinstrumenten (Gehirn) und entsprechender Software (Intelligenz).

Das hört sich erst einmal ziemlich einfach an, aber das ist es sicher nicht. Wie funktioniert die Technik genau und was ist der Knackpunkt?

Die Technik beruht auf verschiedenen Effekten der Quantenphysik. Während Laserpulse durch die Glasfaser geschickt werden, kommt es zu einem Zusammenspiel zwischen der elektromagnetischen Welle des Lichts und den Schwingungen der Moleküle in der Faser. Der einfallende Lichtstrahl wird daraufhin in alle möglichen Richtungen gestreut und als Antwort kommt Licht mit veränderten Wellenlängen zurück, das ist die sogenannte Ramanstreuung. Daraus lässt sich zum einen die Temperatur in der Faser ermitteln.

Zum anderen lassen sich aus anderen Streukomponenten (der sogenannten Rayleighstreuung) akustische Ereignisse bestimmen, wenn etwa in einer Pipeline ein Leck entsteht oder ein Bagger mit der Schaufel auf die Erde oder den Beton einwirkt. Dann wandern die akustischen Wellen durch das Erdreich

und durchdringen auch die Glasfaser. Das Muster des zurückgestreuten Lichts ändert sich – eine Interferenz entsteht, die von Messinstrumenten dedektiert wird. Nun müssen die Signale noch so verarbeitet werden, dass die Mitarbeiter:innen in der Leitzentrale diese verstehen. Die Messinstrumente bzw. die Software werten die eintreffenden Signale aus und die Software kann die Störstelle grafisch darstellen sowie weiterführende Informationen anzeigen, z. B. „Bagger-Alarm“ an der Störstelle.

Bei den Messungen entstehen Unmengen von Daten. Um nun zuverlässig zu unterscheiden, ob z. B. nur eine Kuh über das im Erdreich verborgene Kabel läuft oder aber ein Bagger gefährlich nah am Kabel gräbt, kommt Machine Learning, kurz ML ins Spiel. Entscheidend ist nun, über die passenden ML-Algorithmen zu verfügen und das System bei der Inbetriebnahme so zu trainieren, dass dieses zuverlässig funktioniert.

Das klingt nach recht viel Physik. Wie werden diese Prinzipien in Produkte umgesetzt?

Das Ganze ist natürlich ein mehrstufiger Prozess. Zunächst gilt es, den Markt genau zu verstehen und den konkreten Bedarf zu ermitteln. Basierend darauf entwickeln wir dann Plattformlösungen für die jeweiligen Anwendungen. Im Gespräch mit dem Kunden werden dann die projektspezifischen Anforderungen ermittelt und dokumentiert. Anhand dieser Spezifik wird die für den Kunden optimale Lösung ausgewählt. Je nach Bedarf des Kunden können z. B. die Daten über definierte Schnittstellen an eine Leitzentrale übermittelt werden oder dem Kunden wird ein PC mit entsprechender Software zur Verfügung gestellt.

Das finale Produkt wird dann beim Kunden installiert, in Betrieb genommen, ausführlich getestet und nach erfolgter Freigabe an den Kunden übergeben.

Das ist alles ganz schön kompliziert ... Du bist für das Marketing zuständig – wie bist Du denn zu AP Sensing gekommen und wie lange hat es gedauert, bis Du verstanden hast, was hier gemacht wird? Und mit welchen Kolleg:innen arbeitest Du zusammen?

Im Rahmen einer beruflichen Neuorientierung habe ich nach einer Aufgabe gesucht, bei der ich meine Kenntnisse und Erfahrungen als Ingenieur und als Marketing-Manager einbringen kann. Ebenso wichtig ist mir, dass eine gesunde Unternehmenskultur existiert, welche zum einen den Mitarbeiter:innen großen Gestaltungsspielraum ermöglicht und zum anderen nicht primär von kurzfristigen Quartalszahlen getrieben ist, sondern eine langfristige und nachhaltigere Strategie verfolgt.

AP Sensing in Zahlen

AP Sensing hat weltweit 100 Mitarbeiter:innen, 60 davon am Hauptsitz in Böblingen.

Niederlassungen gibt es in UK, USA, Bahrain, China und Singapur.

Das Unternehmen verzeichnet ein jährliches Wachstum über 20 %.

Die Exportquote liegt bei 90 %.

Die Systeme gehen z. B. nach Alaska, Südafrika, Europa, Australien und Brasilien.



Anwendungs-Video
(Fiber Optic Linear
Heat Detection)



AP Sensing-Links



Temperatur-Monitoring einer 380kV -Leitung

Die Technologie ist absolut spannend, als Ingenieur konnte ich mich von Anfang an dafür begeistern und ich lerne laufend dazu. Allerdings habe ich auch großen Respekt für die Kolleg:innen, die in einem sehr komplexen Umfeld unermüdlich immer wieder geniale Lösungen entwickeln und dabei sowohl mit den Kunden als auch mit weniger technisch orientierten Kolleg:innen auf Augenhöhe kommunizieren.

Bei AP Sensing arbeiten Menschen aus rund anderthalb Dutzend verschiedenen Nationen – etwa Serbien, Kanada, USA, Russland und Indien. Unser Großraum-büro ermöglicht kurze Wege und dadurch entsteht ein wirkliches Miteinander. Selbst eine Abstimmung mit dem CEO Clemens Pohl, der ebenfalls im Groß-raumbüro sitzt, ist i. d. R. innerhalb kürzester Zeit möglich. Ihm war es wichtig, ein Arbeitsumfeld auf-zubauen, in dem jede:r Mitarbeiter:in sein:ihren Beitrag sieht und sich wertgeschätzt fühlt. Geld verdienen soll bei AP Sensing auch Spaß machen.

Wo entwickelt und produziert Ihr? Und wie werden die Systeme vor Ort aufgebaut?

In Böblingen findet die komplette Geräteentwicklung und ein Teil der Software-Entwicklung mit Machine Learning statt. Die Produktion ist gleich nebenan. Das ist ein elektrostatisch geschützter Bereich, so dass man zum Beispiel nicht mit normalen Straßenschuhen reingehen sollte. Besonders beeindruckend sieht der Produktionsbereich nicht aus – da stehen graue Boxen von der Größe einer Mikrowelle, manche offen, manche geschlossen. Die Produktion ist eine Manufaktur, jedes Gerät wird an die speziellen Erfordernisse und die Kundenwünsche angepasst und dann natürlich ausführlich getestet.

So werden aktuell im sogenannten Integrationsraum Schaltschränke bestückt, hier ist eine Wasserleitungsüberwachung für Neom City in Saudi-Arabien in Arbeit. Parallel wird an den Messinstrumenten für ein Kühl-Hochregallager in Singapur gearbeitet. Auf dem Gang stehen mehrere zwei Meter hohe Holzkisten

für den Transport bereit. Sie sind für ein Projekt zur Überwachung von Stromkabeln in Bahrain bestimmt. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden gibt es bei AP Sensing oft einen Factory Acceptance Test (FAT) und einen Site Acceptance Test (SAT) nach der Installation beim Kunden.

Wie sehen die Zukunftspläne aus? Wie wird sich das Unternehmen weiterentwickeln?

AP Sensing-Systeme werden zunehmend in Anwendungen für Erneuerbare Energien eingesetzt. Für die Elektromobilität und den Ausbau der Erneuerbaren Energien sind starke und stabile Übertragungsnetze essenziell, da sehen wir auch in Zukunft steigenden Bedarf.

Ein weiterer Zukunftsmarkt ist die Bahnnetzüberwachung. Daran forschen wir gemeinsam mit der Deutschen Bahn. Das Ziel: Wir wollen in Zukunft metergenau sagen, wo sich welcher Zug gerade befindet und wie schnell er ist, und zwar bis zur Nachkommastelle. So kann man Züge dichter fahren lassen und das Schienennetz besser auslasten. Die Ideen gehen uns keinesfalls aus.

Ich blicke mit großer Zuversicht in die Zukunft und schätze, dass sich der Umsatz von AP Sensing in fünf Jahren verdoppeln wird.



Bernhard Weihermüller
(MBA 1995)

Bernhard Weihermüller schloss 1993 ein Maschinenbaustudium an der Berufsakademie Stuttgart als Dipl.-Ingenieur (BA) ab und erwarb 1995 den MBA in International Marketing an der ESB Business School.

Nach einem Trainee-Programm im Vertrieb durchlief er über 25 Jahre eine Marketingkarriere in der Maschinenbau-Branche mit Stationen im In- und Ausland bis zur Position Director Product Portfolio Management und Mitglied der Geschäftsleitung.

Bei einem Sabbatical inklusive Pilgerreise (3.000 km zu Fuß durch halb Europa) legte er den Grundstein für eine berufliche Neuorientierung. Heute arbeitet Bernhard Weihermüller als Marketing-Manager im Hightech-Unternehmen AP Sensing.

Außerdem hegt und pflegt Bernhard sein kleines Gartenparadies, reist gerne mit seiner Frau und ist begeisterter Langstreckenläufer.