

## Über Knowtion

**Knowtion ist Spezialist für Sensorfusion und automatische Datenanalyse. Das Unternehmen mit Sitz in Karlsruhe wurde 2011 gegründet und bietet ein breites Spektrum an Softwaredienstleistungen für besondere Herausforderungen im Bereich der Sensordatenverarbeitung an.**

Knowtion entwickelt Algorithmen und Software-Tools für Anwendungen, bei denen heterogene Daten verarbeitet, nicht direkt messbare Größen bestimmt und Verhaltensmuster aus Messungen heraus vorhergesagt werden müssen. Der Fokus liegt auf kundenspezifischer Beratung und Lösungsentwicklung, von der Systemanalyse und Konzeption über die Modellierung und Auslegung bis zur Implementierung und Optimierung auf dem Zielsystem.

Die Wurzeln von Knowtion liegen im Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Dort beschäftigten sich die Gründer und Geschäftsführer Frederik Beutler, Vesa Klumpp und Felix Sawo im Rahmen

von Promotion und Forschungsprojekten intensiv mit dem Thema Sensorfusion und automatische Datenanalyse.

Knowtion arbeitet für namhafte Kunden aus den Bereichen Medizintechnik, Automobilindustrie, Luftraumüberwachung, Automatisierungstechnik und Prozesskontrolle und hilft diesen Unternehmen, Entwicklungs- und Produktionskosten deutlich zu reduzieren und dadurch Wettbewerbsvorteile zu gewinnen. So lassen sich in den meisten Fällen mindestens gleichwertige Messergebnisse mit Sensoren realisieren, die in der Anschaffung wesentlich günstiger ausfallen als andere Modelle.



Felix Sawo, Frederik Beutler und Vesa Klumpp (v. l. n. r.),  
Gründer von Knowtion

*Die langjährige Expertise führt dazu, dass Knowtion maßgeschneiderte Lösungen für seine Kunden in sehr kurzer Zeit entwickeln kann. Die gewachsene Partnerschaft mit dem KIT gewährleistet die frühzeitige Adaption der neuesten Methoden, Konzepte und Technologien auf diesem Gebiet.*

*Der gesamte Entwicklungsprozess wird durch das nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifizierte Qualitätsmanagementsystem von Knowtion überwacht.*



Sensorfusion und automatische Datenanalyse

**Wir ermöglichen Ihnen das  
»gewisse Etwas mehr«**

Der **K**-Faktor

Ihr derzeitiger  
Wirkungsgrad





## Sensordatenfusion: genauer gemessen, besser informiert

### In Ihren Messdaten steckt viel Potenzial – schöpfen Sie es aus!

Bis wohin ist „ziemlich genau“ genau genug? Wie schnell werden „ein paar Millimeter zu weit“ ein ernsthaftes Problem? Welche Folgen können „geringe Abweichungen“ haben? Das sind die entscheidenden Fragen bei allen Produkten und Prozessen, bei denen es um die Lokalisierung von bewegten Objekten geht.

Exakte Positionsdaten lassen sich in der Regel nicht aus einer einzigen Quelle gewinnen. Umso wichtiger ist die Präzision und Verlässlichkeit der Messinformationen, die von den eingesetzten Sensoren geliefert werden, in ihrer Gesamtheit. Das ist die Aufgabe der Sensorfusion, bei der die unterschiedlichsten Messdaten zusammengeführt werden. Ein alltägliches Beispiel sind Fahrerassistenzsysteme, bei denen die Kombination von Kamerabildern mit den Daten von Radarsensoren dafür sorgt, dass die Position von Hindernissen exakt bestimmt werden kann.

Machen Sie höchste Präzision zu Ihrem Standard! Mit Algorithmen und Software-Tools zur



*Sensorfusion ist das Kombinieren und Zusammenführen verschiedener Sensordaten und Informationen zu einem Gesamtbild. Die zu bestimmende Größe wird dabei mit unterschiedlichen Messverfahren erfasst. Durch die Berechnung kann auf Zustandsgrößen geschlossen werden, die nicht direkt messbar sind und eine qualitative Bewertung der Sensordaten und Korrektur ermöglicht. Die Messunsicherheiten und Messfehler aus einzelnen Sensoren minimieren sich im Gesamtergebnis und führen zu einer wesentlich präziseren Positionsangabe.*

Sensorfusion unterstützt Sie Knowtion dabei, die Messqualität in Ihren Entwicklungen und Abläufen immer weiter zu optimieren und die Auswirkungen der auftretenden Fehlerquoten bei Messverfahren und Messequipment zu minimieren.

Mit unserem Know-how haben wir uns bereits in vielen Branchen einen Namen gemacht, etwa in der Medizintechnik, der Automobilindustrie, bei der Luftraumüberwachung, in der Automatisierungstechnik und bei der Prozesskontrolle.

#### Messbare Vorteile

- Unsere Algorithmen und Lösungen geben Ihren Produkten einen technischen Mehrwert, den die Konkurrenz nicht bietet. Ihre Marktposition verbessert sich nachhaltig.
- Sie können bei Ihrer Produktwahl viel flexibler agieren, z. B. günstigere oder weniger Sensoren verwenden. Ihre Entwicklungskosten sinken – aber nicht Ihre Qualität!
- Wir entwickeln für Sie auch sehr kurzfristig die passende Lösung. Somit sind Sie frühzeitig und flexibel mit attraktiven Produkten am Start und geben das Tempo im Markt vor.

### Anwendungsbeispiel Einstellungssache

Um einen Fräsroboter im medizintechnischen Umfeld zu betreiben, muss die Lage von mehreren Objekten exakt erfasst werden, wobei man einzelne Punkte auf den Objekten nacheinander misst. Das bisherige Verfahren verarbeitet die Messdaten von mehreren Zeitpunkten gemeinsam, was zu einer hohen Latenz führt. Jeder Messfehler fällt zudem sehr stark ins Gewicht.

#### Der **K**-Faktor

Mit der Sensorfusion sinkt die Latenz von 10 ms auf unter 1 ms. Während das alte Verfahren nur für 86 % aller Messzeitpunkte ein Ergebnis liefert, sind es mit der Unterstützung von Knowtion jetzt 97 % bis 100 %. Messfehler verfälschen die Positionsrechnung viel weniger, der Fräsroboter lässt sich wesentlich exakter betreiben.

### Anwendungsbeispiel Entstörungsstelle

Die Flugsicherung benötigt ein zuverlässiges Gesamtbild zu Position, Höhe und Geschwindigkeit von Flugzeugen aus den Messungen verteilter Radarstationen. Von dort kommen immer wieder Daten, die bis zu 10 km von der tatsächlichen Position abweichen. Das liegt vor allem an der fehlerhaften Kalibrierung der Anlagen sowie am Messrauschen und anderen Einflüssen, wie ungewollten Reflexionen des Radarsignals und falschen Zuordnungen von Signalen zu Flugzeugen.

#### Der **K**-Faktor

Mit der neu entwickelten Software von Knowtion lassen sich die Radarstationen automatisch kalibrieren und überwachen. Die Messungen werden durchgängig verifiziert, falsche Werte durch Reflexion des Radarsignals und andere Störungen werden erkannt und entfernt. Die Messabweichungen von der tatsächlichen Flugzeugposition verringern sich im Mittel auf unter 100 m.

### Anwendungsbeispiel Rotationsprinzip

Für die Instandhaltung von gekuppelten Antriebswellen in Industrieanlagen soll die Rotation einer Achse zum aktuellen Zeitpunkt bestimmt werden. Die Messwerte liefert ein Beschleunigungssensor auf der Achse. Deren Drehgeschwindigkeit beeinflusst aber die gemessene Beschleunigung und verfälscht die Winkelberechnung.

#### Der **K**-Faktor

Mittels automatischer Datenanalyse lässt sich die Rotation durchgehend exakt bestimmen. Der maximale Fehler wurde um einen Faktor 4 und der mittlere Fehler um einen Faktor größer als 2 reduziert. Dank Knowtion kann die Ausrichtung präziser durchgeführt werden und ist wesentlich robuster gegenüber Fehlbedienungen; eine einzige Drehbewegung genügt.

Knowtion unterstützte uns bei der Entwicklung unserer neuen Generation von Ausrichtgeräten. Die von Knowtion entwickelten Algorithmen ließen sich ohne Umstände auf unsere Embedded-Hardware portieren und sorgen nun für eine erheblich verbesserte Robustheit der Messergebnisse gegenüber Störeinflüssen und Bedienfehlern.

Sorgfältige Planung und kompetente Umsetzung sorgten für einen reibungslosen termingerechten Projektlauf. Zur Erarbeitung von Lösungen aus dem Bereich der Signal- und Messdatenverarbeitung können wir Knowtion uneingeschränkt weiterempfehlen.

*Volker Konetschny, Leiter Entwicklung,  
PRÜFTECHNIK Alignment Systems GmbH*

## Automatische Datenanalyse: klarer erkennen, zuverlässiger bewerten

### Vieles entwickelt sich anders als gedacht – seien Sie vorbereitet!

In immer kürzerer Zeit fallen immer mehr Messdaten an, und es fällt zunehmend schwerer, die richtigen Schlüsse aus der Informationsmasse zu ziehen. Mit unserem Know-how zur automatischen Datenanalyse können wir Sie bei diesen Herausforderungen vielfältig unterstützen – mit uns stellen Sie Ihre Prognosen auf eine breitere Basis.

Im Grundsatz geht es darum, aus den gelieferten Sensordaten charakteristische Informationsmuster herauszuarbeiten. Dafür haben wir eine Reihe von Algorithmen und Software-Tools entwickelt, die solche Muster in Echtzeit extrahieren, Anomalien und Ausreißer in den Messungen erkennen und auf dieser Grundlage verlässliche Prognosen zum künftigen Verhalten des betreffenden Systems ermöglichen.

Da die relevanten Daten meistens sehr verstreut generiert werden, geht Knowtion auch bei der

*Die automatische Datenanalyse kommt dort ins Spiel, wo Abweichungen von definierten Bezugsgrößen erkannt und Rückschlüsse auf die weiteren Entwicklungen gezogen werden müssen. Ein wichtiges Einsatzfeld ist die Überwachung von Maschinen und Anlagen im laufenden Betrieb. Die zunehmende Vernetzung erhöht die Wahrscheinlichkeit für Störungen um ein Vielfaches; die automatische Datenanalyse soll hierzu präzisere Vorhersagen liefern.*

*Ein anderes Einsatzfeld ist die Zustandsprüfung von Bauwerken. Dort werden aus Messungen zu Temperatur, Vibration, Feuchtigkeit, Dehnung usw. Prognosemodelle zur fortschreitenden Schädigung erstellt, die dann als Basis für Erhaltungs- und Gegenmaßnahmen herangezogen werden können.*



#### Messbare Vorteile

- Über die automatische Datenanalyse erkennen Sie Abweichungen und Anomalien früher und umfassender und verhindern Fehlentwicklungen bereits im Ansatz.
- In der Entwicklung, im Betrieb, bei Test und Wartung: Mit unseren Tools können Sie Ihre Prozesse zur Qualitätssicherung ständig verbessern und noch effizienter gestalten.
- Der maximale Automatisierungsgrad unserer Lösungen sorgt dafür, dass Sie auch sehr komplexe Messbewertungen ohne Ressourcen- und Personalaufwand durchführen können.

„Logistik“ innovative Wege. Zum Beispiel mit Technologien des Cloud-Computing: Sensordaten kommen via Internet zur zentralen Analysestelle, diese erkennt Anomalien und Abweichungen bei den Messungen automatisch und schickt das Ergebnis auf dem gleichen Weg sofort an das Leitsystem zurück. Für Sie bedeutet das: kein Aufwand für Installation, Konfiguration und Wartung einer Software – aber jederzeit und überall den vollständigen Überblick zu Ihren Messdaten.