

# Datenvalidierung einer Handelsflotte - Die Voraussetzung für weiterführende Betriebsoptimierung

*„Eine große Anzahl an schiffsbetriebstechnischen und nautischen Messwerten auf einen Blick an Land zu validieren, damit optimiert werden kann“* – Dieser Anforderung ist nach zunehmender Datenakquise in den letzten Jahren zu begegnen. Die hohe Anzahl der nach der Landübertragung verfügbaren Schiffsdaten auf Validität und Plausibilität zu überprüfen, stellt für viele Reedereien und Betreiber weiterhin eine große Herausforderung dar. Für einen beträchtlichen Teil der Handelsflotte sind Systeme zur Betriebsoptimierung bereits gekauft oder in Planung, denn eine unsaubere Datenlage kann vorhandenes Optimierungspotential deutlich senken und sogar zu nachteiligem Verhalten im Schiffsbetrieb führen.

## Die Aufgabenstellung

Die Güte der bereits verwendeten sowie der geplanten Optimierungsverfahren im Schiffsbetrieb hängt stark von den Messwerten und Signalen an Bord als Eingangsgrößen ab. Doch auch neben den Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und damit einhergehenden Reduktionen der Emissionen, kommen weitere konkrete Bedarfsfälle einer einwandfreien Datenlage zum Tragen.

Der renommierte Schiffsmanager E.R. Schiffahrt, der seit Anfang des Jahres zur Bremer ZEABORN Gruppe gehört, stellt sich dieser Verantwortung, die Prüfung von Validität und Plausibilität für eine große Flotte mit insgesamt mehreren Tausend Messwertenlaufend sicherzustellen. Diese Messwerte stellen die Basisinformationen bereit, mit welchen sich der Schiffsbetrieb sehr umfassend beschreiben lässt. Werden diese Daten mit einer Logging-Rate von z. B. 15 Minuten an Land übertragen, gilt es monatlich etwa 5 Millionen Datenpunkte zu erfassen, um daraus weiterführende Informationen zu gewinnen.

In Kooperation mit Navis und unter Berücksichtigung der bereits verfügbaren Infrastruktur sowie langjähriger Erfahrung in der Datenübertragung von Schiff zu Land, konnte E.R. Schiffahrt mit der Hoppe Marine GmbH einen starken Partner für einen Wartungsvertrag gewinnen. Die Hoppe Marine GmbH, welche zunehmend Expertise im Bereich Datenanalysen und Validierung aufbaut und auf die Erfahrung zahlreicher Serviceingenieure zurückgreifen kann, übernimmt diese umfassende Dienstleistung.

## Kernelemente des Wartungsvertrages

Neben regulären Softwareupdates und einem monatlichen Report zur Datenvalidität und Datenqualität kommt ein dreistufiges Modell (Tier I – Tier III) des Wartungsvertrages zum Tragen. Dieses umfasst neben der Überwachung der übertragenen Messwerte in erster Instanz (Tier I) auch eine Fernwartung der Applikationen an Bord (Tier II). Sofern Funktionalitäten vom Sollzustand abweichen und zu Problemen führen, welche sich weder durch den Kontakt zum Schiff, noch per Fernwartung beheben lassen, beinhaltet der Wartungsvertrag die erforderlichen Serviceeinsätze als Inklusivleistung.

## Die Herausforderung

Für eine korrekte Bewertung des Systemzustandes sowie die Nutzung für weiterführende Optimierungsalgorithmen ist eine saubere Datenlage unentbehrlich. Ein dynamischer Fehler des Speedlogs von 0.3 kn schlägt sich beispielsweise schnell in einer Leistungsfehlbestimmung von 3-4 % wieder. Unabhängig davon, ob Einsparungen des Kraftstoffverbrauchs angestrebt werden oder korrektes Reporting für Reiseabschlüsse sowie die Erfüllung von Regularien im Vordergrund stehen, gilt:

Langzeitverhalten, Drift, Offsetverschiebungen, systematische Ausfälle oder sonstige Auffälligkeiten müssen ermittelt werden. Die wesentliche Herausforderung dabei ist, dass der überwiegende Teil der genannten Störungen nicht aus der Momentaufnahme ersichtlich ist und eine Trendentwicklung sowie weiterführende Algorithmen zum Detektieren von Störungen im Hintergrund laufen müssen.

## Das Vorgehen

Alle Datenpunkte werden täglich in eine übergeordnete Schiffsdatenbank geladen. Algorithmen zur Bewertung der Gesamtqualität unter Berücksichtigung von unplausiblen Werten ermitteln einen Quality Index. Dieser für jeden Zeitstempel ermittelte Index wird durch eine Gesamtqualität für den betrachteten Zeitraum ergänzt. Für jedes überwachte Schiff wird zwischen der Qualität von allen Signalen und den Primärsignalen unterschieden. Zu den ca. zehn Primärsignalen gehören beispielsweise die Maschinenleistung, die Schiffsgeschwindigkeit und der Kraftstoffverbrauch.



Abbildung 1: Die Fleet Data Quality Timeline zeigt für 20 Schiffe die jeweilige Datenqualität aller Signale sowie gesondert die der Primärsignale. Eine rote Einfärbung der Primärsignale deutet beispielsweise auf eine Auffälligkeit eines Messgerätes hin.

## Kaskadiertes Vorgehen

Durch ein kaskadiertes Vorgehen kann auf oberster Ebene überprüft werden, welche Schiffe Auffälligkeiten zeigen. Sollte die Gesamtqualität unterhalb der definierten Grenzwerte und der jeweiligen Einfärbungen liegen, so ist ein detaillierter Blick in die Signalqualität erforderlich. Mithilfe der Ships Validity Timeline können alle Signale einzeln inkl. von Datenausfällen oder Grenzwertüberschreitungen dargestellt werden.

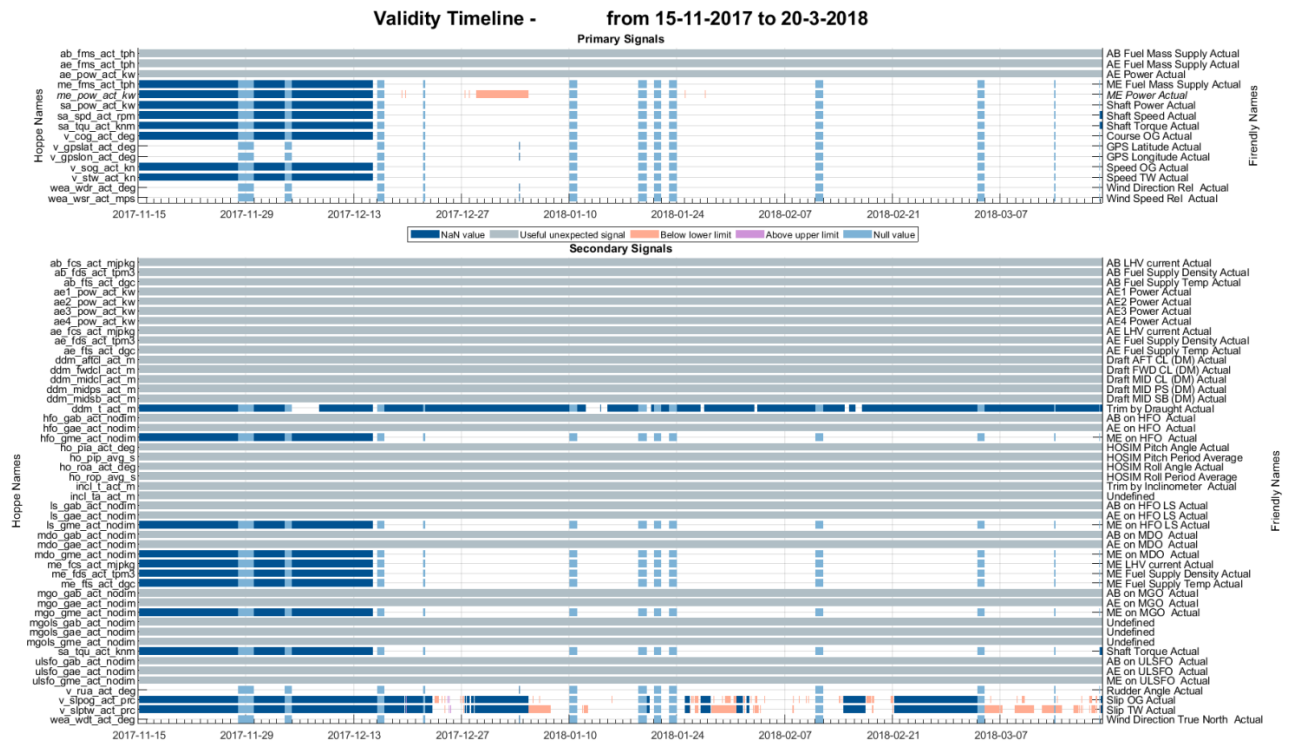


Abbildung 2 Die Ships Validity Timeline zeigt alle für das Schiff verfügbaren Signale im Zeitstrahl. Datenausfälle (Dunkelblau) sowie fehlende Logfiles (hellblau) können von Grenzwertüberschreitungen (orange und magenta) unterschieden werden. Ein vollständig weißer Zeitstrahl ist der angestrebte Zustand.

Können auf diese Weise Auffälligkeiten noch nicht eindeutig zugeordnet werden, wird als weitere Instanz eine Korrelationsmatrix verwendet, welche die Primärparameter sowie ausgesuchte, weitere Signale in Bezug zueinander setzt. Fehlende Korrelationen und / oder nicht erwartete Korrelationen sind häufig erste Indikatoren für auffälliges Verhalten, welches mit der Momentaufnahme nicht zugeordnet werden kann.

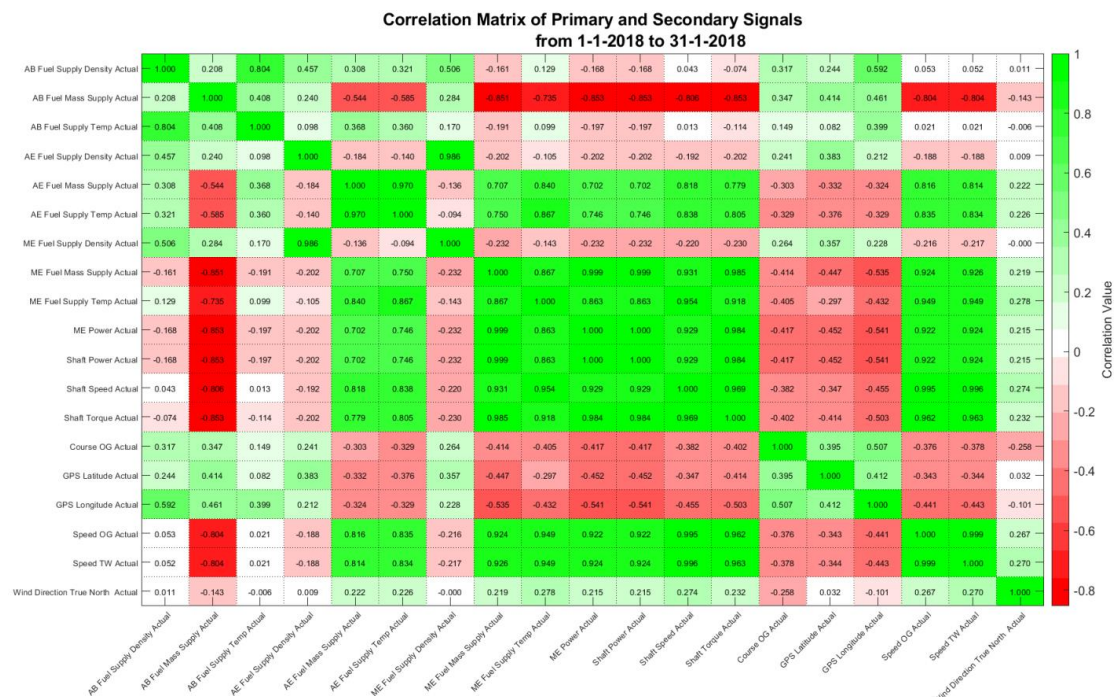


Abbildung 3: Die Dargestellte Korrelationsmatrix zeigt die positive (grün) und negative (rot) Korrelation ausgewählter Schiffsparameter und ist ein Indikator für unplausibles Zusammenwirken schiffsbetriebstechnischer Parameter, auch wenn alle Signale im gültigen Wertebereich liegen.

Insbesondere bei Auffälligkeiten der Primärparameter lohnt sich der Blick in das Validierungskapitel des Analysekatlogs. Mit dessen Hilfe lassen sich erfahrungsgemäß alle noch ausstehenden Fragen beantworten (siehe Schiff&Hafen 11/2017).

## Das Resultat

Die oben genannten Verfahren bieten eine Fülle an Möglichkeiten, eine saubere Datenlage herzustellen bzw. aufrecht zu erhalten. Durch die Bewertung von Indikatoren als Frühwarnsystem sowie die Erfüllung der erforderlichen Wartungstätigkeiten mit regelmäßigem Reporting ist die Basis für weiterführende Arbeiten gelegt. So lässt sich auch eine scheinbar schwer zu fassende Datenmenge systematisch untersuchen und die Gesamtqualität der Daten verbessern. E.R. Schifffahrt kann dadurch den Schiffsbetrieb weiter optimieren und seinen Kunden einen echten Mehrwert bieten.

Hoppe Marine GmbH [datasolutions@hoppe-marine.com](mailto:datasolutions@hoppe-marine.com) (Klas Reimer 04/2018)