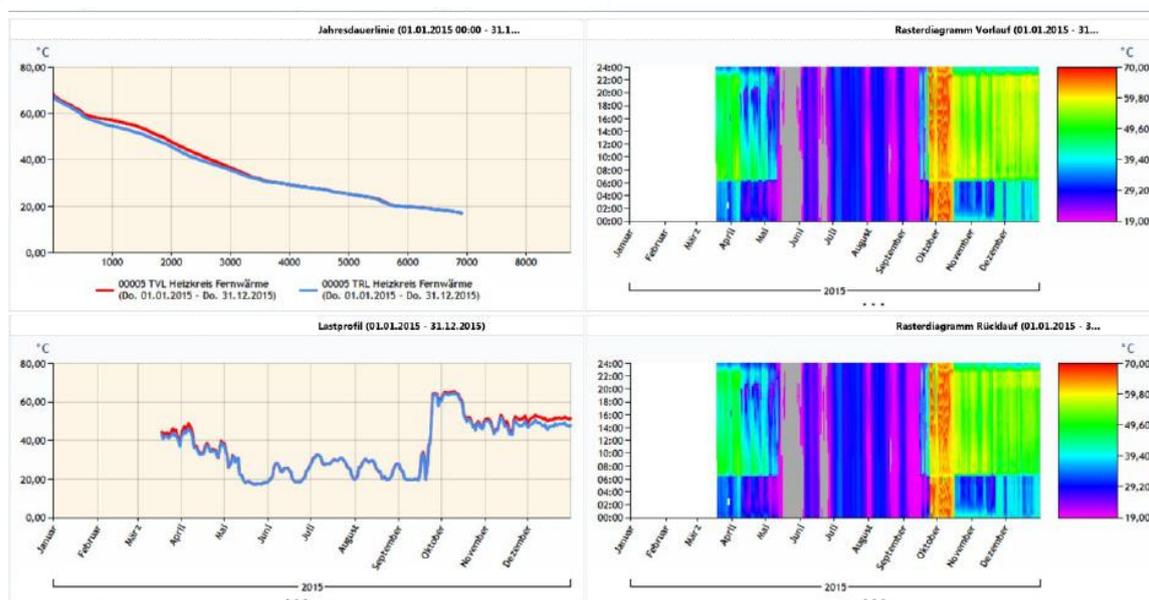


## Zusammenfassung zur Projektarbeit 2: Wirtschaftliches Monitoring verschiedener Wärmeerzeugungsanlagen

Die Projektarbeit behandelt das Monitoring von Mehrkessel-, BHKW- und Wärmepumpenanlagen. Das Monitoring wird in die verschiedenen Bereiche Überwachung, Bewertung und Ursachendiagnose kategorisiert.

Zur **Überwachung** der Anlagen werden Betriebsmeldungen, Störmeldungen und Temperaturverläufe überwacht und bei Unterschreitung ein „WatchDog“ Alarm ausgelöst, der eine Nachricht an die Bereitschaft sendet und über den Ausfall der Anlage informiert. Die Bereitschaft behebt daraufhin zeitnah den Fehler. Resultat dieser Vorgehensweise ist eine zuverlässige und höchst mögliche Anlagenverfügbarkeit.



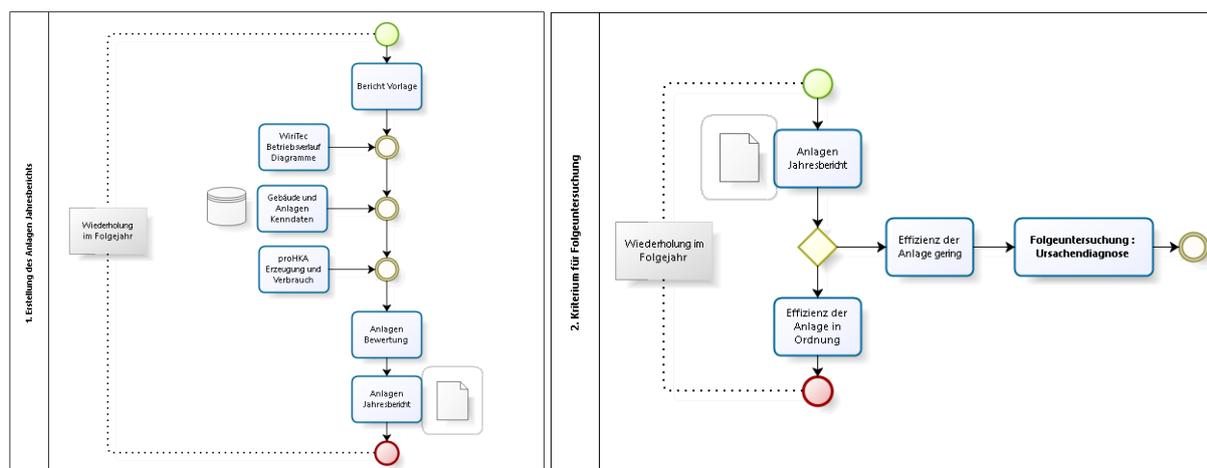
Zur Darstellung des Anlagenverhaltens werden die registrierten Sensordaten aus der Überwachung weiterführend mithilfe der Diagrammarten Dauerlinie, Lastprofil und Rasterdiagramm visualisiert. Durch die Analyse dieser Diagramme lassen sich schnell verschiedenste Mängel bei der Regelung von Heizkurve, Brennwertnutzung, Nachtabsenkung, Heizgrenztemperatur und viele weitere Unzulänglichkeiten aufdecken und beheben.

Die Einflussfaktoren auf eine Wärmeerzeugungsanlage ändern sich jeden Tag. Deswegen muss die Ermittlung der Effizienz des Systems durch die Erfassung der Energieströme und den sich daraus ergebenden Kennzahlen erfolgen. Verschiedene Wärmeversorgungsanlagen erreichen dabei unterschiedliche Kennzahlen.

Die **Bewertung** von Kesselanlagen erfolgt durch den Jahresnutzungsgrads, Blockheizkraftwerke werden durch den Jahresgesamtnutzungsgrads bewertet, die Effizienz von Anlagen mit Wärmepumpe wird durch die Jahresarbeitszahl festgestellt.

Um die Energieflüsse kontinuierlich erfassen zu können müssen MBus fähige Wärmemengenzähler installiert werden. Diese bewirken einen erheblichen Kostenmehraufwand. Eine kontinuierliche Erfassung der Energieströme ermöglicht detaillierte, witterungsbereinigte Energieanalysen der Anlagen und kann Energieeinsparmöglichkeiten aufdecken. Verbrauchsreduzierung durch Optimierung von >1 % sind dadurch möglich.

Die aktuell geringen Kosten für Erdgas reduzieren jedoch wirtschaftliche Bestrebungen zur Energieeinsparung. Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung mithilfe der Annuitätenmethode ergibt, dass sich ein erweitertes Anlagenmonitoring aktuell erst bei einem Jahresverbrauch >1.500 MWh wirtschaftlich darstellen lässt.



**Ergebnis** der Untersuchung ist die Entwicklung der Vorgehensweise bei der Erstellung der jährlichen Dokumentation der Wärmeerzeugungsanlagen. Statt bisher Optimierungen mithilfe der Temperaturverläufe zu entwickeln und diese in Jahresberichten zu dokumentieren werden im Jahresbericht die Diagramme zusammen mit der Kernaussage der Anlagenbewertung zusammengeführt. Diese Berichte lassen sich gut standardisieren und automatisieren.

Durch diese Jahresberichte wird am Beginn jeden Jahres eine Gesamtübersicht erzeugt und Strategien zur Effizienzsteigerung können priorisiert werden.

Wie im 2. Schema dargestellt, werden **Ursachendiagnosen** bei schlechter Anlagenbewertung zur Aufdeckung der Gründe für die schlechte Anlagenperformance eingeleitet.

Die Gründe für den ineffizienten Betrieb einer Anlage sind vielseitig. Die Aufdeckung der Mängel sind immer individuelle Investigationen, die den Wärmeschutz, die Wärmeverteilung, den Wärmeverbrauch und die Wärmeerzeugung miteinbeziehen.

Durch die Entkopplung der Ursachendiagnose von der Anlagenbeurteilung und den Jahresberichten erfolgt eine klare Struktur. Zudem kann die Wirkung einer Optimierung, anders als bisher, wirtschaftlich quantifiziert und beurteilt werden.