

OzoneLab03, eine LabVIEW™ Applikation für das Schweizerische Ozon Primärnormal

Beteiligte Komponenten

Software:

- Microsoft XP Professional™
- MSDE Database
- NI LabVIEW™ 7.1E FDS
- Database Connectivity Toolkit

Hardware:

- Spezielle Hardware NIST / Solution-Circle
- div. Messgeräte, Sensoren und Komponenten von Drittanbietern (Vorgabe Kunde)

Vorgeschichte

Ozon (O₃) kann im Gegensatz zu anderen gasförmigen Luftschadstoffen aus Stabilitätsgründen nicht in Druckzylindern oder anderen Behältern aufbewahrt werden. Es wird deshalb im Labor im Bereich 10⁻⁹ m³/m³ (d.h. 1 ml Ozon pro Million Liter Luft) künstlich erzeugt und mit einem sehr genauen Instrument, dem **Primärnormal**, gemessen.

Das Prinzip wurde in den frühen 80er Jahren am NIST (National Institute of Standards and Technology, USA) entwickelt und unter der Bezeichnung **SRP** (Standard Reference Photometer) eingeführt.

Das **METAS** (Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung, CH) beschaffte in den Jahren 1993/96 zwei SRPs zwecks Kalibrierung von Ozonmessgeräten.



SRP14/18 in der Messkabine im METAS

Die Aufgabe

Fehlende Kapazität für Erweiterungen durch das NIST, wie auch eine ins Alter gekommene Software und Hardware, veranlasste das METAS im Jahre 2003 eine zukunftsorientierte Strategie für das **Primärnormal Ozon** zu definieren. Da Primärnormale Prototypen sind, und deshalb nie in einem Gerätekatalog zu finden sind, kein alltägliches Unterfangen.

Das Messprinzip musste beibehalten werden. Wo immer möglich, sollten Steuer- und Messeinheiten durch neue Komponenten ersetzt werden.

An die Softwareapplikation wurden **besondere Anforderungen** gestellt:

- kompatibel zu der alten Hardware anderer SRP's
- erweiterbar mit neuer Hardware
- alle bisherigen Funktionen müssen unterstützt werden
- neue Funktionen sollen integriert werden

Besonderes:

Spezielle Anforderungen gab es auch bei der Wahl der neuen Hardware. Teilweise konnten Standardkomponenten genutzt werden. Andere Anlagenteile mussten durch Neuentwicklungen ersetzt werden. Diese Aufgabe übernahm die Firma Inetronic AG, ein gutes Beispiel der **Zusammenarbeit** innerhalb des **SOLUTION-CIRCLE**.

Die Lösung

Die Realisierung erfolgte in drei Etappen.

Etappe 1 Analyse und Dokumentation der bisherigen Lösung

Eine wichtige Phase bei solchen Projekten. Oft sind solche Prototypen nur spärlich dokumentiert. Das Dokumentieren beschreibt auch den aktuellen Ist-Zustand und bleibt die Grundlage für ein sauberes Qualitäts Management System.

Als Nebeneffekt lernt man die Einrichtung kennen und verstehen, eine Voraussetzung für das Gelingen der gestellten Aufgabe!

Etappe 2 Neue Softwareapplikation **OzoneLab03** (LabVIEW™)

Basierend auf dem KnowHow der Etappe 1 wurde eine neue Applikation in der Entwicklungsumgebung LabVIEW™ erstellt. In dieser Etappe wurde noch mit der alten Hardware gearbeitet. Validierungsmessungen mussten am Ende beweisen, dass die neue Software keinen Systematischen Einfluss auf die Resultate gibt. So war u.a. sichergestellt, dass das Verfahren und die Berechnungen fehlerfrei übernommen wurden.

Etappe 3 OzoneLab03 wird um **neue Hardwarekomponenten** erweitert.

Gemessen am Gesamtprojekt, die schwierigste Etappe, weil die Erweiterungen nicht planbar waren, sondern von Fall zu Fall neu festgelegt wurden. Die Hardware wurde quantitativ und z.T. auch qualitativ erneuert.

- Das Konzept wurde so erweitert das sowohl die Alte, wie auch Neue Hardware genutzt werden konnte (Vergleichsmessungen mit dem Zweiten SRP im METAS und anderen Geräten in Europa)
- Da zum Berechnen der Ozonkonzentration quantitativ mehr Basiswerte zur Verfügung standen, mussten die Berechnungsverfahren angepasst und wiederum verifiziert werden.

Der Aus- und Umbau der Hard- und Software wurde in Schritten vollzogen. Nach jedem Teilschritt wurde das Messverfahren erneut validiert. Man musste sich bewusst sein, dass wohl das Grundprinzip zum Ermitteln von Ozonkonzentrationen beibehalten wurde, dies aber mit völlig neuen Hard- wie auch Softwarekomponenten geschah. Das es sich bei einem **Primärnormal** metrologisch gesehen um die **oberste Instanz** handelt, muss jeder dieser Schritte, respektive damit verbundene Abweichungen im Messresultat, nachvollziehbar sein.

Zusammenfassung

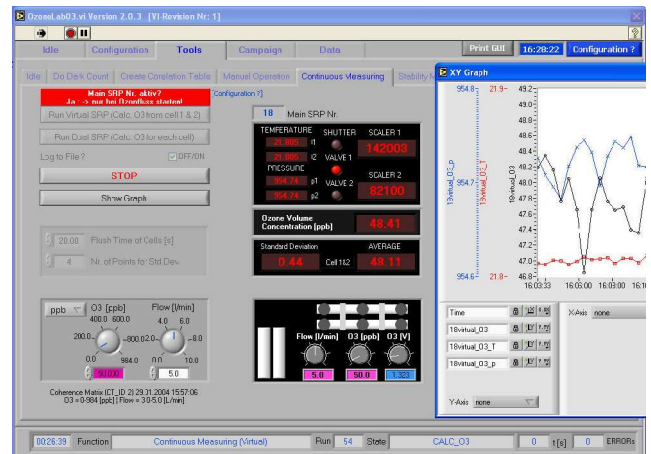
Die Herausforderungen bei diesem Projekt lagen darin, das Prinzip der bisherigen Lösung mit all seinen Eigenheiten zu verstehen und darauf basierend eine metrologisch kompatible, jedoch auf neuen Hard- und Softwarekomponenten basierende, Lösung zu erstellen.

Neues Primärnormal zum Bestimmen von Ozonkonzentrationen bedeutet daher:

- Qualitativ gleich oder "besser", quantitativ, respektive Funktionell erweitert und optimiert auf die aktuellen Bedürfnisse im METAS.

LabVIEW™ als Entwicklungsumgebung ist das ideale Werkzeug zum Realisieren solcher Projekte. Validierungsmessungen im Verlauf des Projektes können relativ einfach realisiert werden. Wird ein vernünftiges Softwarekonzept genutzt, lassen sich solche Applikationen jederzeit mit überschaubarem Aufwand erweitern und an aktuelle Bedürfnisse anpassen.

Die Verbreitung von LabVIEW beim Kunden, wie auch bei Dritten, stellt den Support für diese Applikation auch in Zukunft sicher.



GUI OzoneLab03

Das Projekt wurde u.a. realisiert durch:
Heinz Herren, Iset GmbH

Kunde:
Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung (METAS) Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern
daniel.schwaller@metas.ch