

**Hochschule Bochum**  
Bochum University  
of Applied Sciences



**Fachbereich Geodäsie**

## **Bericht zur Praxisphase**

**vorgelegt von**

**Slavko Pommer**

**18101928**

**KIA-Vermessung**

**07.10.2022**

## Inhalt

1	Einleitung .....	1
2	Projekte während der Praxisphase .....	1
2.1	Testen der WiSen-Supportfunktion von GeoMoS Monitor .....	1
2.1.1	Vorbereitung des Testes .....	1
2.1.2	Durchführung und Bewertung des Testes .....	3
2.1.3	Schreiben einer Aktualisierung des Helpfiles.....	3
2.2	Test einer Vorlage für das Monitoring von Eisenbahnschienen .....	4
2.2.1	Erstellung eines Testplans.....	4
2.2.2	Durchführung und Bewertung des Tests .....	4
2.2.3	Aktualisierung des Helpfiles.....	5
2.3	Verbesserung der Fehlermeldung innerhalb der Software .....	5
2.3.1	Beschreibung des Zustandes.....	6
2.3.2	Investigation der Fehlermeldung.....	6
2.4	Fehlerbehebung der aktuellen Softwareversion.....	7
2.4.1	Ausgangslage.....	7
2.4.2	Untersuchung des Programmcodes.....	8
2.5	Testen einer Datenerweiterung für die Kommunikationseinheit.....	9
2.5.1	Inhalt der Datenerweiterung .....	10
2.5.2	Testen der Datenerweiterung.....	10
2.5.3	Behebung der gefundenen Fehler .....	10
2.6	Überprüfung eines Supportfalles .....	11
2.6.1	Beschreibung und Überprüfung.....	11
2.7	Kleinere Aufgaben zur Unterstützung des Supports.....	11
2.8	Überprüfung des mobilen Zugriffes auf die Cloud GMN! .....	12
2.8.1	Grundlagen.....	12

2.8.2	Untersuchung des Problems .....	13
2.8.3	Behebung des Problems .....	13
3	Bewertung und Ausblick .....	13
	Abkürzungsverzeichnis.....	III
	Abbildungsverzeichnis.....	IV
	Literaturverzeichnis.....	V

# 1 Einleitung

Das Ziel der Praxisphase ist es Studenten berufspraktische Erfahrung, außerhalb der Hochschule, sammeln zu lassen. Dabei soll das gelernte Wissen auch in selbständigen und begleiteten Projekten praktisch umgesetzt werden.

Die Praxisphase hat bei einem der renommiertesten Instrumentenherstellern, der *Leica Geosystems AG (Unternehmensgruppe der Hexagon AG)*, stattgefunden. Einsatzbereich war das Team für Monitoring-Lösungen (*Monitoring Solutions*), zu deren Aufgaben es zählt, Softwareprodukte zu erstellen, welche für jegliche Monitoringaufgaben eingesetzt werden können. Es werden sowohl neue Programme entwickelt als auch bereits bestehende Programme verbessert. Außerdem beschäftigt sich das Team mit dem Kundensupport für komplexe Aufgaben.

Der Tätigkeitsschwerpunkt, während der Praxisphase, lag im Testen von Softwareerweiterungen, die für das nächste Update der Software *GeoMoS Monitor* geplant sind. Ziel war es hierbei die Funktionalität der Erweiterungen zu kontrollieren und wenn möglich Fehler zu finden, welche vor der Veröffentlichung behoben werden sollen.

Eine weitere Tätigkeit stellte das Nachvollziehen von Supportfällen dar. Dafür sollen Fehlermeldungen von Kunden, ohne klare Fehlerursache, nachgestellt werden. Dies hilft den Supportverantwortlichen bei der Bearbeitung der Supportfälle und dient zur Verbesserung der Software.

## 2 Projekte während der Praxisphase

Nun folgen einige Projekte mit einer Beschreibung der Verfahren und den eingesetzten Techniken.

### 2.1 Testen der WiSen-Supportfunktion von GeoMoS Monitor

#### 2.1.1 Vorbereitung des Testes

Für die geotechnische Überwachung unterschiedlichster Monitoringprojekte können sogenannte *WiSen*-Sensoren genutzt werden. Hierbei handelt es sich um Sensoren, welche unter anderem Neigungen und Rotationen messen (siehe Abbildung 1). Weiterhin kann die Distanz zu einem bestimmten Punkt gemessen und die Temperatur vor Ort ermittelt werden. Diese Daten werden in einer Cloud abgespeichert und müssen aufwändig von Hand in das vorhandene *GeoMoS*-Projekt eingeladen werden. Zur besseren Handhabung und Übersicht soll nun ein direkter Zugriff aus der Software *GeoMoS Monitor* auf die Cloud hergestellt werden, wodurch die Beobachtungen automatisiert ins aktuelle Projekt geladen werden sollen. Die Sensoren sollen genauso wie GNSS-Antennen und Multi-Sensoren im Sensor Manager aufgerufen werden können.

Diese Funktion soll ein neuer Bestandteil der Erweiterung für *GeoMoS Monitor* Version 8.2 sein, der Monitoring Software von Leica Geosystems. Neben der Hauptsoftware *GeoMoS Monitor* werden außerdem die Programme *GeoMoS Now!* und *GeoMoS Analyzer* in dieser Hinsicht erweitert.



Abbildung 1: WiSen-Sensor<sup>1</sup>

Bevor solch eine Erweiterung umgesetzt wird, werden in den Spezifikationen die Funktionen und das Aussehen der Erweiterung beschrieben. In diesem Fall sind keine Formeln festzusetzen, da keine Berechnungen stattfinden, sondern nur die Verbindung zur Cloud hergestellt wird. Anhand dieser Spezifikationen, welche mehrmals durch die verschiedenen Produktioningenieure geprüft werden, können nun die Softwareentwickler diese Erweiterung umsetzen. Während der Umsetzung werden bereits kleine Funktionstests durch die Entwickler durchgeführt. Es kann hierbei noch zu Änderungen der Spezifikationen kommen, wenn der Entwickler dadurch eine bessere Umsetzung der Anforderungen vermutet.

In dieser Phase der Entwicklung erstellen die Produktioningenieure einen Testplan, der als Vorlage für den finalen Funktionstest dienen soll. Dieser Testplan wird ebenfalls anhand der Spezifikationen erzeugt. Dabei werden die einzelnen Schritte zur Durchführung aufgelistet und die zu erwartenden Ergebnisse dokumentiert. Außerdem werden noch zusätzliche Testfälle hinzugefügt, welche nicht anhand der Spezifikationen zu erwarten sind, aber in der Praxis vorkommen können. Eine wichtige Betrachtung ist hierbei, dass die Software weltweit eingesetzt wird, also müssen auch die verschiedenen internationalen Standards erfüllt werden. Dazu zählen zum Beispiel die verschiedenen Sonderzeichen oder auch die Unterscheidung von Punkt und Komma in der

---

<sup>1</sup> wisencn.com

Eingabe von Dezimalzahlen. Wichtig ist, dass dieser Testplan alle wichtigen Bereiche abdecken sollte. Wenn während der Testphase noch weitere Testmöglichkeiten auftreten, werden diese zuvor mit den Produktionstechnikern abgesprochen und anschließend in den Testplan mit aufgenommen.

Sobald der Softwareentwickler die Erweiterung abgeschlossen hat, installieren die Testpersonen die neue Softwareversion und beginnen den Test. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Personen sehr wichtig, um Bedienfehler von Programmierlücken zu unterscheiden.

### 2.1.2 Durchführung und Bewertung des Testes

Das Testen der Softwareerweiterung wird in der Regel von mehreren Personen durchgeführt. Für den Test gibt es die Vorgabe, dass jede noch so kleine Auffälligkeit überprüft werden muss und falls sich dahinter ein Defekt erschließen lässt, muss dies dem Softwareentwickler mitgeteilt werden.

Den Test führt man anhand des Testplanes durch, wobei man jedoch genauso eigenständige Versuche exerzieren darf. Ziel für jeden Tester ist es, die Software in einen Fehlzustand zu bringen. Tritt der Fall ein, dass die Software tatsächlich abstürzt, so gilt es den Vorgang nochmals zu wiederholen und das Vorgehen zu dokumentieren. Dieser Fall wird in dem Projektmanagementtool vermerkt und als Defekt dem Softwareentwickler zugewiesen. Die im Projektmanagementtool vermerkten Tests werden nach der Durchführung aktualisiert. Sollte ein Fehler gefunden worden sein, so wird der Testlaufstatus auf „Durchgefallen“ gesetzt. Bevor die Softwareerweiterung auf den Markt gebracht werden darf, müssen alle Tests den Status „Bestanden“ haben. Wenn alle Tester den ersten Testdurchlauf abgeschlossen haben oder bereits einige Defekte erschlossen wurden, wird das Testen unterbrochen, um die Fehlerbehebung zu starten. Wenn die bisherigen Fehler behoben wurden, beginnt der nächste Testdurchlauf. Dieser dient dazu, um das Beheben der Defekte zu verifizieren, das heißt man bestätigt nun, dass dieser Defekt nicht mehr auftritt und um weitere Defekte zu finden. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis keine Fehler mehr auftreten und die Erweiterung dem gewünschten Ergebnis entsprechen.

### 2.1.3 Schreiben einer Aktualisierung des Helpfiles

Wie in jeder Software gibt es auch in *GeoMoS Monitor* die Hilfsfunktion. Hierbei wird ein Dokument geöffnet, welches bei Fragen Rat geben soll. Mit jeder neuen Erweiterung muss dieses Dokument aktualisiert werden.

Es wird für jedes Menü, welches durch die Erweiterung Neuerungen enthält, eine Zusammenfassung erstellt. Der Inhalt richtet sich hierbei an den Spezifikationen. Weiterhin werden alle

Funktionen von bestimmten Knöpfen, Listen usw. und deren Reaktionen beschrieben. Zum besseren Verständnis werden Bilder hinzugefügt. Dieses Dokument wird anschließend mehrmals überprüft und schlussendlich in das bereits bestehende Helpfile integriert.

## 2.2 Test einer Vorlage für das Monitoring von Eisenbahnschienen

Diese Vorlage dient dazu, dass Monitoring von Eisenbahnschienen soweit es geht zu vereinfachen. Die vorher per Hand eingepflegten Berechnungsformeln und Profile sollen nun mit wenigen Eingaben automatisiert im „Virtual Sensor Manager“ erzeugt werden.

### 2.2.1 Erstellung eines Testplans

Ähnlich wie bei der Implementation der *WiSen* Supportfunktion muss auch für die Vorlage zum Monitoring von Eisenbahnschienen ein allgemeiner Testplan erstellt werden. Dieser richtet sich nach den zuvor erstellten Spezifikationen. Dieser Testplan beinhaltet sowohl inhaltliche als auch bedienungstechnische Elemente. Ebenso wie in Kapitel 2.1.1 beschrieben, besteht der Testplan aus einzelnen Testabschnitten, welche sich je nach gewünschtem Ergebnis unterscheiden. Vor der Durchführung des Testes müssen die einzelnen Bestandteile noch auf ihre Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft werden, da sich der Testplan immer nach der aktuellen Version der Spezifikationen richten muss.

### 2.2.2 Durchführung und Bewertung des Tests

Die Durchführung gestaltete sich etwas schwieriger als die Supportfunktion des *WiSen*-Sensors, da hier nicht nur die Funktionalität überprüft werden muss, sondern auch die Ergebnisse der Berechnungen abgeglichen werden. Die Funktionalitäten wurden ähnlich zum *WiSen*-Fall bis aufs Äußerste erprobt. Das Programm soll schließlich kontinuierlich und verlässlich Ergebnisse liefern und nicht inmitten der Überwachungsphase plötzlich abbrechen. Daher wurden sämtliche Einstellungsmöglichkeiten kombiniert und die Eingaben immer wieder verändert. Die Fehler wurden wie zuvor in das Projektmanagementtool eingepflegt und dem Softwareentwickler zugewiesen. Nach der Behebung muss diese Lösung nochmals verifiziert werden, sodass der Fehler nicht noch einmal beim Kunden auftreten kann.

Für die Überprüfung der Berechnungen stand kein reales Projekt zur Verfügung, sodass künstlich erzeugte Punkte verwendet wurden. Die Punkte wurden zuvor mittels CAD-Software erzeugt und außerdem wurde eine manuelle Tabelle mit Ergebnissen, für die Berechnungen, erstellt. Nun können die Punkte jeweils vor der nächsten Berechnung importiert und so ein Messzyklus simuliert werden. Hierbei konnten keine Fehler festgestellt werden, da bereits während der Implementierung die Formeln und Berechnungen überprüft wurden.

Anschließend folgte der finale Test, welcher sich in zwei Teile gliederte. Der erste Teil bestand darin mit, von Kunden zur Verfügung gestellten, Daten diese Berechnungen nochmals zu prüfen. Der zweite Teil beinhaltete die Überprüfung der Software, während ein Instrument angeschlossen ist. Hierfür wurde im Büro, durch Prismen simuliert, ein kurzes Bahngleis nachgestellt und mittels Tachymeter wiederholt gemessen. Zwischendurch wurden die Prismen in Lage und Höhe verändert, damit sichergestellt werden konnte, dass jeweils die aktuellen Daten auch direkt in die Berechnung einfließen. Zum Schluss wird die Langzeitperformance der Software getestet, um das Verhalten der Software bei kontinuierlichem Einsatz zu untersuchen. Treten danach keine Mängel mehr auf, ist diese Erweiterung bereit für den Verkauf.

### 2.2.3 Aktualisierung des Helpfiles

Auch bei der Vorlage für das Monitoring von Eisenbahnschienen kann es auf Seiten der Kunden zu missverständlichen Situationen kommen. Daher gilt es wie zuvor bei der *WiSen* Supportfunktion das Helpfile innerhalb der Software zu aktualisieren. Dementsprechend werden die einzelnen Funktionen der Menüs erklärt und es wird beschrieben, welche Eingangsdaten erwartet werden. Anders als zuvor muss nun allerdings auch mit Berechnungsformeln und Skizzen gearbeitet werden, da die automatisch erzeugten Berechnungssensoren zwar die Formeln anzeigen, diese aber sehr schwierig zu interpretieren sind. Des Weiteren werden Beispielberechnungen und Einsatzmöglichkeiten als Anlage beigefügt. Anschließend wird auch diese Erweiterung von mehreren verschiedenen Produktingenieuren geprüft, verbessert und integriert.

## 2.3 Verbesserung der Fehlermeldung innerhalb der Software

Die Softwarepakete, welche herausgegeben werden, sind bereits im Vorhinein durch das Produktmanagementteam getestet worden. Dem Kunden obliegt es jedoch, wie er die Nutzung von Soft- und Hardware kombiniert. Die vor der Veröffentlichung durchgeführten Tests werden nur mit der Hardware durchgeführt, welche von *Leica Geosystems* empfohlen wird. Daher ist es nicht auszuschließen, dass durch die Kombination von unterschiedlichen Komponenten verschiedener Hersteller, vermehrt Fehlermeldungen erscheinen können. In den meisten Fällen sind die Fehlermeldungen eindeutig und verständlich. Es kann allerdings vorkommen, dass im Kundensupport wiederholt Fälle von unverständlichen Fehlermeldungen auftreten. Aus diesem Anlass werden die Supportfälle rekonstruiert und investigiert. Zu diesem Zweck werden die Fehlermeldungen sowie die Protokolldateien dokumentiert.



### 2.3.1 Beschreibung des Zustandes

Durch häufige Anfragen für dieselben Fehlermeldungen, kann darauf geschlossen werden, dass Softwareschwierigkeiten bestehen. Die aufgebauten Systeme bestehen aus unterschiedlichen Hardwarekomponenten, welche untereinander in Verbindung stehen. Die Schwierigkeit besteht nun darin, zu erkennen welche der Verbindungen wirklich unterbrochen ist. In den vorliegenden Projekten wurden mehrere Totalstationen und Multisensoren über verschiedene Kommunikationseinheiten gesteuert.

Bei einer Kommunikationseinheit wurde festgestellt, dass einer der verbundenen Sensoren keine Rückmeldung mehr gibt. Als Fehlermeldung wurde die Verbindung von der Software zur Kommunikationseinheit angegeben (siehe Abbildung 2). Diese wurde geprüft und neu gestartet, der Fehler blieb jedoch bestehen. Sobald der Verbindungsservice neustartet, wird jede Verbindung zu den Kommunikationsmodulen unterbrochen und es findet kein direkter Datenfluss statt. Dies ist bei sehr wichtigen Projekten ein undenkbarer Zustand und erklärt wieso das Interesse so groß ist die Fehlermeldung zu untersuchen. Daher wird sofort ein Bug im internen Projektmanagementtool eingegeben und dem nächsten freien Mitarbeiter zugewiesen.

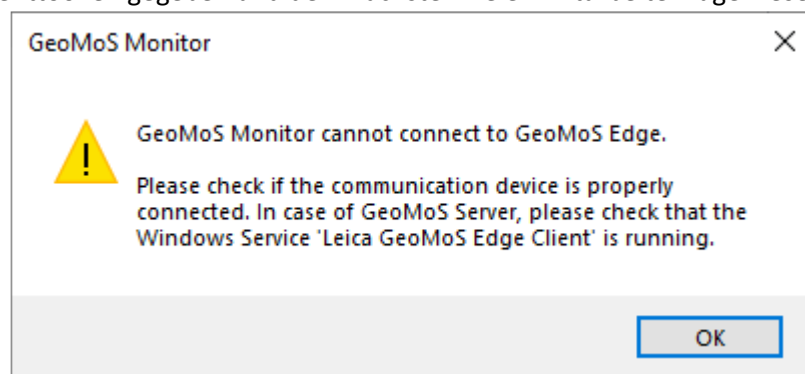


Abbildung 2: Nicht eindeutige Fehlermeldung

### 2.3.2 Investigation der Fehlermeldung

Bevor die Softwareentwickler in den Programmcode eingreifen, müssen sie ganz genau wissen, wie sich die Fehler unterscheiden und welche Protokolleinträge sie untersuchen sollen. Zu diesem Zweck wird ein leeres Projekt angelegt und eine Verbindung zu einem Testsensor aufgebaut. Um den einwandfreien Zustand zu dokumentieren, wird ein Messzyklus gestartet und einige Zeit lang durchgeführt. Die jeweiligen Protokolldateien werden separat abgespeichert. Anschließend wird die Internetverbindung zum Kommunikationsmodul unterbrochen. Die auftretenden Fehlermeldungen werden abgespeichert. Darauffolgend wird versucht die Verbindung wieder über die Software herzustellen. Sobald alle Szenarios durchgespielt wurden, werden zum wiederholten Male die Protokolldateien abgespeichert. In diesen Protokolldateien wird gekenn-

zeichnet, zu welchem Zeitpunkt die Verbindung unterbrochen wurde und welche Schritte anschließend durchgeführt wurden. Um eine Verwechslung der Einträge zu verhindern, wird nach der Herstellung der Verbindung wieder der Messzyklus mehrmals durchgeführt. Anschließend wird die Verbindung zwischen dem Sensor und dem Kommunikationsmodul unterbrochen. Nun wird ebenso verfahren wie im vorherigen Zustand.

Die Ergebnisse werden mit dem Mitarbeiter, welcher den Bug gemeldet hat, untersucht. Zuletzt wird dem Softwareentwickler der Auftrag mit den entsprechenden Erkenntnissen übergeben. Sobald der Programmcode zufriedenstellend verbessert wurde, werden die oben genannten Tests noch einmal durchgeführt. Treten keine Unklarheiten auf, wird diese Verbesserung mit dem nächsten Update den Kunden zur Verfügung gestellt.

## **2.4 Fehlerbehebung der aktuellen Softwareversion**

Während der Praxisphase ist bei der Software vermehrt der Fehler aufgetreten, dass die vordefinierte Bestimmung eines Scanbereiches fehlschlug. Dieser Fehler soll nun schnellstmöglich behoben werden.

### **2.4.1 Ausgangslage**

Mehrere Kunden traten mit der zuvor erwähnten Fehlermeldung an das Supportteam heran. In der Monitoring Software ist es möglich eine Scanarea (siehe Abbildung 3) zu definieren, welche von den Multistations in einem vorgegebenen Intervall gescannt werden. Hierfür wird ein Bild von dem Bereich aufgenommen und durch einen Mausklick in das Bild kann der Mittelpunkt des Scanbereiches festgelegt werden. Dafür steht die vordefinierte Funktion bereit, in welcher man die Größe des Scanbereiches auswählen kann. Nun tritt der Fall ein, dass alle vier Ecken des Scanbereiches in einem Pixel des Bildes gesetzt werden. Das Supportteam hat diesen Vorfall allerdings nur einmal reproduzieren können. Von der Reproduktion werden alle Protokolldateien untersucht und die möglichen Fehlermeldungen ermittelt. Da diese Fehlermeldungen jedoch wenig aufschlussreich sind, muss der Fall mithilfe eines Softwareingenieurs untersucht werden. Dabei wird der Fall direkt im Programmcode nachvollzogen und auf die Fehlerquelle hin untersucht.

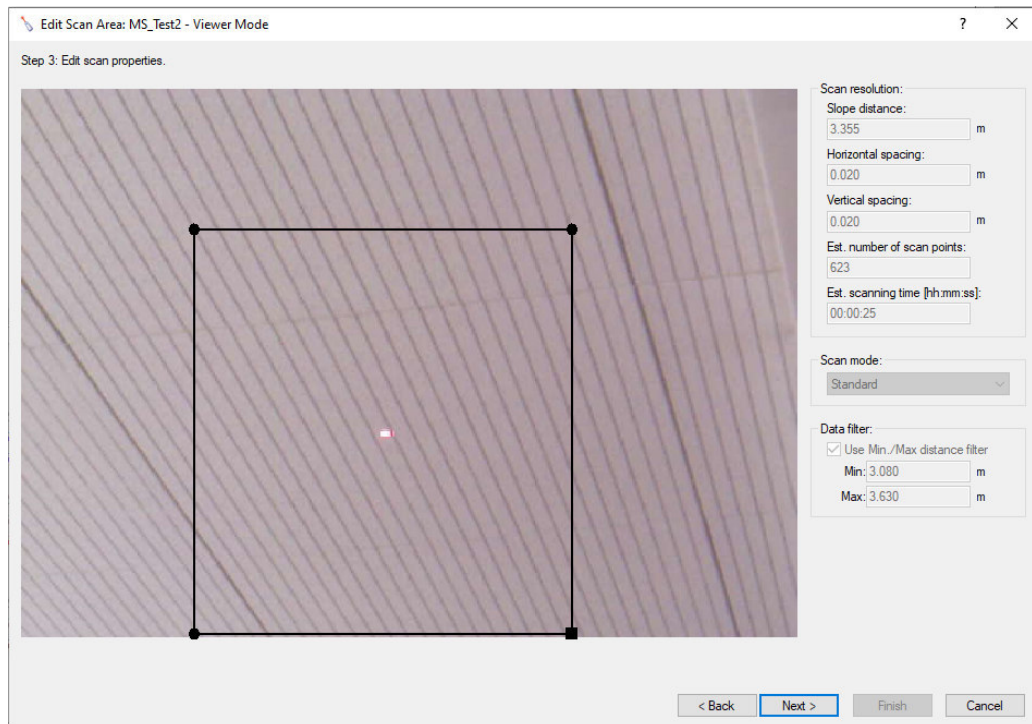


Abbildung 3: Definition einer Scanarea

#### 2.4.2 Untersuchung des Programmcodes

Während der Untersuchung des Programmcodes wurden zuerst die Vermutungen des Supportingenieurs durchgespielt. Hierbei trat die Erkenntnis auf, dass von der zu erfolgenden Distanzmessung nicht schnell genug ein Ergebnis zurückgeführt wird. Weitere Erforschungen des Programmcodes führten jedoch zu keiner offensichtlicher Ursache für dieses Phänomen (siehe Abbildung 4). Bei der Untersuchung mit einem weiteren Softwareentwickler wurde jeder Codeabschnitt, welcher mit einem in Frage kommenden Timeout versehen ist, überprüft. Dies nimmt etwas Zeit in Anspruch, führt jedoch zu der gewünschten Lösung. Das Zeitintervall für das problemführende Timeout wurde auf eine ausreichend große Zahl ausgeweitet. Nach einigen Testläufen trat der Fehler nicht wieder auf und auch bei den weiteren Softwarekomponenten konnte kein negativer Einfluss festgestellt werden.

```

ScanBl.h x DlgScanWizAreaPage.cpp DlgScanWizAreaPage.h GeoMoS Monitor.rc
GeoMoS.Bl
+ ( ) GBL
6 #include "..\..\GeoMoS_Database\Hdr\GeoMoS_Database_EXP.h"
7 #include "..\..\SerialComm\Hdr\TPSInstruments_Exp.h"
8 #include "..\..\SerialComm\Hdr\GmeTps.h"
9 #include "..\..\Technet_Scan\Hdr\HsvColor.h"
10 #include "..\..\GeoMoS_Scan\Hdr\Coordinate.h"
11 #include "..\..\Hdr\ScanProgressor.h"
12 #include "..\..\GeoMoS_Scan\Hdr\Cloud.h"
13
14 #include <ATLComTime.h> // COleDateTime
15
16 using namespace TM30TS30;
17 using namespace TM50TS50;
18
19 namespace GBL
20 {
21     // Max number of points per polygon
22     const long lMAX_AREA_POINTS = 20;
23
24     struct ScanNewParam;
25
26     ////////////////
27     // CScanBl: Scan business logic
28     class GM_BL_DECL_SPEC CScanBl
29     {
30     public:
31         typedef enum enumDeleteScanResult
32         {
33             typeDeleteScanOk = 0,
34             typeScanAreaNotFound,
35             typeScanAreaStillReferenced,
36             typeDatabaseFailure,
37             typeScanDirectoryLocked,
38             typeScanFilesLocked

```

Abbildung 4: Ausschnitt des Programmcodes

## 2.5 Testen einer Datenerweiterung für die Kommunikationseinheit

Wie in Abbildung 5 zu sehen ist das neueste Modell der Kommunikationseinheit die *ComBox 60*. Genauso wie die anderen Modelle stellt diese Box eine Verbindung zum Rechner her und erleichtert somit die Kommunikation zwischen Messinstrument und Computer. In einigen Supportfällen konnten die Ausfälle der Kommunikationseinheiten nicht über den Remotezugriff repariert werden. Dies soll nun durch eine erweiterte Anzeige der Zustandsdaten verbessert werden.



Abbildung 5: ComBox 60<sup>2</sup>

<sup>2</sup> leica-geosystems.com

### 2.5.1 Inhalt der Datenerweiterung

In diesen Supportfällen kam es jeweils zu einem häufigen Ausfall der *Combox 60*. Ein solcher Ausfall ist ein großes Ärgernis und sollte auch bei wichtigen Projekten möglichst vermieden werden. Die *Combox 60* liefert bereits einige Daten an die Software, wodurch der „Gesundheitszustand“ der Einheit überprüft werden kann. Mit dieser zusätzlichen Datenerweiterung soll überprüft werden können, ob die eingerichtete Stromzufuhr die erforderte Stromstärke liefert. In der Software wird dies anhand einer Beobachtung dargestellt. Grund für diese Erweiterung ist, dass zwar die elektrische Spannung bereits gemessen wird, allerdings aus den Messergebnissen kein Rückschluss auf die zuverlässige Energieversorgung gemacht werden kann. Durch diese Erweiterungen können bereits vor einem deutlichen Abfall der Stromstärke Warnungen erzeugt werden.

### 2.5.2 Testen der Datenerweiterung

Das Testen findet, für solch kleinere Erweiterungen, ohne einen allgemeinen Testplan statt. Mit dem verantwortlichen Produktingenieur werden die Angaben durchgesprochen und notiert. Anschließend werden die neusten Versionen der Softwares (*Monitor, Now!, Analyzer*) installiert und eine Verbindung zu einer vorhandenen *Combox 60* aufgebaut. Die Tests werden mit großer Sorgfalt durchgeführt und in einer Tabelle festgehalten. Treten beim Testen gravierende Probleme auf wird der Produktingenieur direkt benachrichtigt, ansonsten wird nach dem Test nur ein kurzes Feedback mit der aufgestellten Tabelle durchgesprochen. Es ist allerdings auch auf optische und fachliche Fehler wie Systemeinheiten zu achten, da die Erweiterung den Kunden nicht verwirren soll.

### 2.5.3 Behebung der gefundenen Fehler

Wie auch bei den größeren Projekten werden die aufgedeckten Fehler von den Softwareingenieuren behoben. Erstaunlicherweise kann es dabei auch zu neuen Fehlern kommen, welche in dem vorherigen Build nicht aufgetreten sind. Aus diesem Grund muss jede Fehlerbehebung erneut kontrolliert werden. Als Beispiel kann der folgende Fall dienen: Nach der Fehlerbehebung für die Datenerweiterung der *ComBox60* trat das Phänomen auf, dass für die *Software GeoMoS Analyzer* keine aktuellen Daten mehr vorhanden waren, obwohl bereits neue Messungen stattgefunden haben. Wäre dies nicht zuvor entdeckt worden, wäre es nach der Veröffentlichung zu einer verstärkten Anzahl von Fehlermeldungen gekommen und das Image der Software hätte etwas gelitten. Dies gilt es aus marktwirtschaftlichem Interesse zu vermeiden.

## 2.6 Überprüfung eines Supportfalles

Zu den Aufgaben der Ingenieure vor Ort gehört es auch die eingehenden Probleme aus dem Supportbereich zu überprüfen und festzustellen, ob es sich hierbei um einen möglichen Softwarefehler handelt.

### 2.6.1 Beschreibung und Überprüfung

Beim vorliegenden Fall ist das Problem aufgetaucht, dass bei einem Kunden in der Software *GeoMoS Now!* die Erstellung von Grafiken nicht mehr einwandfrei funktioniert. *GeoMoS Now!* ist eine Software, welche dazu dient, die gesammelten Daten jederzeit von überall abrufen zu können. In der Software können aus den gesammelten Daten vielsagende Diagramme und Grafiken erstellt werden. Für diese Grafiken können eigene Vorlagen benutzt werden. Bei einem Kunden ist nun der Fall aufgetreten, dass die Namensänderung von einem Diagramm dazu führte, dass die Namen aller ähnlich erstellten Diagramme geändert wurden. Zur Überprüfung musste auf einer virtuellen Maschine die entsprechende Version der Software überprüft werden und mit einem Testdatensatz untersucht werden. Das Ergebnis führte dahin, dass dieser Vorfall leider nicht nachgestellt werden konnte und so keine direkte Fehlerbehebung durchgeführt werden kann. Um das Problem zu lösen, bespricht der Supportingenieur daher einige Standardlösungen mit dem Kunden.

## 2.7 Kleinere Aufgaben zur Unterstützung des Supports

Hin und wieder benötigt der Support Unterstützung bei der Beratung von Kunden. In manchen Fällen treten Fragen auf, welche keine immense Wichtigkeit für den Kunden haben, welche jedoch trotzdem, aufgrund der guten Beratungspolitik, beantwortet werden müssen. In diesen Fällen holen sich die Supportingenieure Unterstützung von Mitarbeitern, welche gerade weniger Aufgaben zu erledigen haben. Ein Beispiel hierfür ist die Untersuchung des geeigneten Maßstabsfaktor für das Libellendiagramm.

Das Libellendiagramm ist eine Grafik, welche aus den Messwerten die Lage der Dosenlibellenblase berechnet und grafisch darstellt (siehe Abbildung 6). Für dieses Diagramm kann ein Maßstabsfaktor angewendet werden.

Nun ist die Fragestellung gewesen, welcher Maßstabsfaktor derjenige ist, wodurch die Libelle aus dem Diagramm identisch zur Libelle auf dem Instrument aussieht. Nach einigen Testläufen

mit verschiedenen Einspielpositionen der Libellenblase konnte der Maßstabsfaktor von 0,5 ermittelt werden und auch an den Kunden zurückgegeben werden.

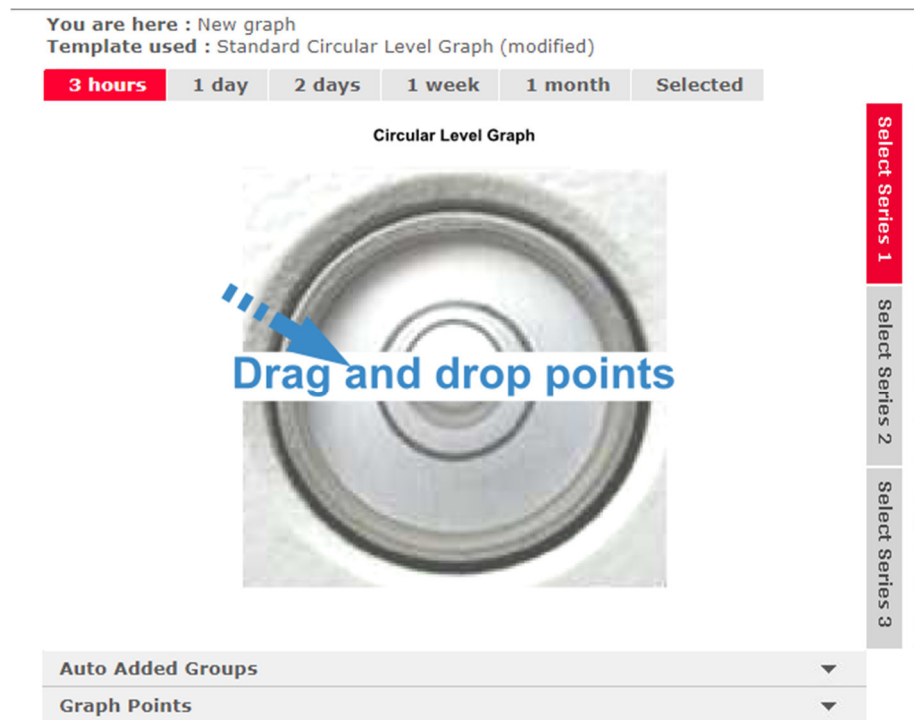


Abbildung 6: Libellendiagramm in GeoMoS Now!

## 2.8 Überprüfung des mobilen Zugriffes auf die Cloud GMN!

Wie bisher üblich stammt auch dieser Fall aus dem Supportbereich. *GeoMoSNow!* ist wie bereits erwähnt eine Software, welche es ermöglicht die Daten des Projektes jederzeit in Form eines Diagrammes oder einer anderen Grafik online abzurufen. Der Abruf wird ebenso in mobiler Form (Smartphone, Tablet, usw.) unterstützt, vorausgesetzt eine Internetverbindung kann eingerichtet werden.

Einem Kunden ist bei einem Projekt mehrmals der Zugriff über das Smartphone auf die Graphiken nicht geglückt. Der Versuch über einen Computer die Daten einzusehen, funktioniert im Gegensatz dazu. Da die erste Supportinstanz nicht weiterhelfen konnte, lag die Ermittlung der Ursache in den Händen des Supportmitarbeiter aus dem Monitoringteam.

### 2.8.1 Grundlagen

Auf ein Projekt können der Administratornutzer und die von ihm berechtigten Standardnutzer zugreifen. Die erstellten Grafiken können direkt auf dem Dashboard eingesehen werden und variieren zwischen Balkendiagrammen, Liniengraphen und bildgestützten Grafiken. Diese Grafiken können sich aufgrund der schieren Datenmenge auf mehrere Seiten erstrecken. Die Einsicht

über einen Computer oder Laptop erfolgt ohne Probleme für beide Arten von Nutzern. Über den mobilen Zugriff wird die Einsicht verweigert und keine Fehlermeldung ausgegeben.

### 2.8.2 Untersuchung des Problems

Über den Fernzugriff konnte nun mithilfe der Zugangsdaten das problembehaftete Projekt aufgerufen werden. Es wurden verschiedene Untersuchungen angestellt, indem unterschiedliche Kombinationen von Grafiken erzeugt und die Datengrundlagen verändert wurden. Dies geschah über den Administratoraccount und die Kontrolle zur Einsicht mobil über einen Nutzeraccount. Man kam zur Erkenntnis, dass die bildgestützten Grafiken ein Problem für das mobile System darstellen.

### 2.8.3 Behebung des Problems

Mit dieser Erkenntnis wird anschließend ein Softwareingenieur konsultiert und diesem erläutert man die Situation. Die Lösung des Problems wird in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Supportingenieur geschehen. Sobald das Problem gelöst wird, kann der neue Programmcode in die neue Version der Software implementiert werden. Der Kunde wird dahingehend informiert, dass der Bug in der neuen Version der Software nicht mehr vorkommt.

## 3 Bewertung und Ausblick

Innerhalb der Praxisphase wurden verschiedene Aufgaben eines Vermessungsingenieurs durchgeführt, welche für die Branche der Softwaredienstleistungen üblich sind. Außerdem wurde ein Einblick in den langwierigen und aufwändigen Prozess der Softwareentwicklung gewährt, wodurch die Ausmaße der Arbeit hinter einem Programm ersichtlich wurden. Gleichzeitig durfte die große Bedeutung des Supports von Produkten beobachtet werden. Daher kann diese Praxisphase als gelungen bewertet werden. Die *Leica Geosystems AG (Part of Hexagon)* wird weiterhin einer der führenden Unternehmen im Bereich Vermessung und Geodäsie sein, da es auch in Zukunft eine große Nachfrage an Software und Instrumenten zur Erfassung von Geodaten geben wird. Besonders die Abteilung des Monitorings, wird eine wichtige Rolle haben, da durch sich ständig ändernde Umwelteinflüsse, Bauwerke, während und nach der Fertigstellung, überwacht werden müssen. Nur so könne Katastrophen vorgebeugt und verhindert werden.



## Abkürzungsverzeichnis

GeoMoS.....	Geodetical Monitoring Solution
ComBox .....	Communication Box
CAD.....	Computer Aided Design
GNSS.....	Globales Navigations Satelliten System

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: WiSen-Sensor.....	2
Abbildung 2: Nicht eindeutige Fehlermeldung.....	6
Abbildung 3: Definition einer Scanarea.....	8
Abbildung 4: Ausschnitt des Programmcodes.....	9
Abbildung 5: ComBox 60.....	9
Abbildung 6: Libellendiagramm in GeoMoS Now!.....	12

## Literaturverzeichnis

- Homepage der Leica Geosystems AG, [leica-geosystems.com](https://www.leica-geosystems.com), 04.10.2022
- Homepage der WiSen Innovation, [wisencn.com](https://www.wisencn.com), 04.10.2022