

SUBO

Studie zur Überführung von BodenseeOnline in den Dauerbetrieb

*W. Scheuermann; A. Piater
Institut für Kernenergetik und Energiesysteme
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 31
70569 Stuttgart*

*C. Krass
KE-Technologie GmbH
Pfaffenwaldring 31
70569 Stuttgart*

*U. Lang; T. Paul
Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH
Wilhelmstr. 11
70182 Stuttgart*

*R. Ebel; B. Schneider; G. Schröder
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

1. EINLEITUNG.....	179
2. ANFORDERUNGEN	179
3. UMSETZUNG.....	180
3.1 BENCHMARK- UND VALIDIERUNGSDATEN.....	180
3.2 STABILITÄT IM OPERATIONELLEN BETRIEB	180
3.3 TRANSFERIERUNGSPLAN	180
3.4 OPERATIONALISIERUNG	181
3.5 ABSCHÄTZUNG DER LAUFENDEN KOSTEN	181
3.6 WEITERENTWICKLUNG DES SYSTEMS	182
3.7 WARTUNG	182
3.8 AUSBLICK	182
4. LITERATUR.....	182

1. Einleitung

Im F+E-Vorhaben BodenseeOnline wurde der Prototyp eines Online-Informationssystems zur Vorhersage des hydrodynamischen Verhaltens und der Wasserqualität von Seen entwickelt /1/. Dieses Informationssystem soll zur Unterstützung von wasserwirtschaftlichen Entscheidungen im Hinblick auf den integrierten Gewässerschutz und für die Störfallvorsorge dienen. Mit Hilfe des Informationssystems lassen sich Langzeitprognosen zur Wasserqualität durchführen sowie Entscheidungshilfen für langfristige wasserwirtschaftliche Planungen liefern. Das Informationssystem wurde disziplinübergreifend unter Einbindung bestehender Daten, Informationen und wissenschaftlicher Arbeiten von verschiedenen Partnern aufgebaut. Dieses ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtungsweise von Seen und deren Einzugsgebieten, die eine wichtige Grundlage für wasserwirtschaftliche Entscheidungen darstellt. Die Interpretation der Daten basiert auf numerischen Modellen zur Beschreibung der antreibenden Kräfte sowie der Wasser- und Stoffflüsse im See. Dabei wurde auf bestehende Modelle zurückgegriffen, die im Rahmen des Verbundforschungsvorhabens BodenseeOnline weiterentwickelt, angepasst und für einen Online-Betrieb bereitgestellt wurden.

Im Besonderen die Möglichkeiten des Einsatzes von BodenseeOnline im Bereich des Störfallmanagements und Notfallschutzes hat das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg bewogen, mit Hilfe einer Studie den Aufwand für eine Überführung des Prototyps BodenseeOnline in den Regelbetrieb zu ermitteln.

2. Anforderungen

Bei der Überführung der prototypischen Lösung in eine stabile Produktionsumgebung ist eine Vielzahl unterschiedlicher Anforderungen zu berücksichtigen. Diese Anforderungen reichen von der Forderung nach einem stabilen Betrieb und einfacher Wartbarkeit über die unterschiedlichen Wünsche der potenziellen Nutzer des Systems und die Integration in die bestehende Umgebung des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg bis hin zu den Anforderungen des Notfallschutzes.

Um bei der Überführung des Prototypen in ein Produktionssystem zielführende Regeln für die Umsetzung an der Hand zu haben und um den Aufwand für diese Überführung abschätzen zu können, wurden folgende Punkte untersucht und bearbeitet:

- Validierungsstudie und Modell-Benchmark-Daten
- Stabilität im operationellen Betrieb
- Transferierungsplan
- Vorgehensweise bei der Übertragung
- Test- und Inbetriebnahmeszenario
- Detaillierter Zeitplan
- Abschätzung der laufenden Kosten
- Kostenrahmen für Modellerweiterungen
- Wartungs- und Supportvertrag

3. Umsetzung

Im Verlauf des Projektes hat sich gezeigt, dass es sinnvoll ist, einzelne Punkte der Anforderungen aufgrund ihres thematischen Zusammenhangs und gegenseitiger Abhängigkeiten zusammen zu bearbeiten. Dies gilt im Wesentlichen für die Vorgehensweise bei der Übertragung, den detaillierten Zeitplan und das Test- und Inbetriebnahmeszenario.

3.1 Benchmark- und Validierungsdaten

Ziel der Validierungsstudie war es, die Nach- und Vorhersagequalität der verschiedenen Modelle nachzuweisen. Dabei sind die Modelle hinsichtlich ihrer Güte bezüglich der interessierenden Parameter (z.B. Temperatur, Schwebstofftransport, biogeochemische Parameter wie Chlorophyll oder Nährstoffe und das zweidimensionale Windfeld) zu beurteilen und eine Validierung für die Hydrodynamik, den Transport von Wasserinhaltsstoffen und den Nährstoffkreislauf bereitzustellen.

Hierfür erfolgte eine kurze Bewertung und Zusammenstellung der Dokumente mit Publikationen für vorhandene Szenarienrechnungen ausgewählter Perioden, wie sie im Rahmen des Verbundprojektes BodenseeOnline durchgeführt worden sind.

Entsprechend den dokumentierten Szenarienrechnungen wurden die für die Berechnung notwendigen Modelldaten und Szenarieninformatoren zusammengestellt und als Benchmark-Datensätze für spätere Vergleichsrechnungen zur Verfügung gestellt.

3.2 Stabilität im operationellen Betrieb

Erfahrungen zur Stabilität im operationellen Betrieb wurden bereits während des Forschungsprojekts und während der sich anschließenden Testphase gesammelt.

Fehlerhafte Messdaten für die wesentlichen Antriebsdaten der numerischen Modelle können zu Problemen führen. Meist sind es unplausible Messdaten oder das Fehlen von Daten. Im Einzelnen wurden dabei die wichtigsten Datenquellen hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Stabilität des Systems untersucht.

Hinsichtlich numerischer Schwierigkeiten gilt, dass, sofern die Eingangsdaten für die Simulationen innerhalb der plausiblen Grenzen liegen, d. h. fehlerfrei sind, keine Probleme durch numerische Instabilitäten zu erwarten sind.

3.3 Transferierungsplan

Um die Hard- und Softwareanforderungen für den Online-Betrieb ermitteln zu können, wurde das System BodenseeOnline hinsichtlich seiner Anforderungen an die Hardware und der Datenflüsse im internen und externen Netzwerk untersucht.

In Besprechungen mit dem Informationstechnischen Zentrum Umwelt (ITZ) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) wurden die Rahmenbedingungen und die mögliche Unterstützung für den Betrieb durch das Personal am ITZ erörtert. Entsprechend der derzeitigen Strategie des ITZ wurde auch für Bodensee-

Online ein Virtualisierungskonzept entwickelt und der Umstieg auf das am ITZ vorhandene Datenbanksystem von ORACLE beschlossen. Dabei wurde festgelegt, dass für die jeweiligen Simulationsrechnungen Wind, Hydrodynamik, Wellen etc. eigenständige virtuelle Maschinen benutzt werden.

Da das Institut für Seenforschung (ISF) der LUBW BodenseeOnline für eigene Forschungsarbeiten einsetzen möchte, wurde festgelegt, dass eine weitere Version von BodenseeOnline am ISF installiert werden soll. Diese Version dient auch als Backup-System, wenn die Installation am ITZ nicht verfügbar sein sollte. Dabei ist vorgesehen, die eingehenden Prognose- und Messdaten täglich zwischen ITZ und ISF zu replizieren.

Des Weiteren wurde ein Konzept hinsichtlich der Datensicherheit erarbeitet. Insbesondere wurde hier eine Strategie zur Datensicherung und zur Archivierung entwickelt sowie die Vorgehensweise beim Einspielen neuer Versionen und Sicherheitspatches festgelegt.

3.4 Operationalisierung

Das Konzept zur Übertragung des Systems an die LUBW (ISF und ITZ) sieht vier Arbeitspakete vor: die Datenübernahme, die Installation der Simulationsserver, Systemtests sowie die Erstellung eines Notfallplanes.

Dabei stellt die Datenübernahme den kritischen Pfad dar, da hier darauf geachtet werden muss, dass während der Installations- und Testphase der tägliche Abruf der Messdaten nicht unterbrochen wird. Daher wurde festgelegt, dass bis zur Inbetriebnahme des Systems an den geplanten Standorten die Daten weiterhin auf dem System der Firma Kobus und Partner (kup) gespeichert werden. Bei der Installation der Simulationsserver wird das Konzept der virtuellen Maschine genutzt, d.h., es wird eine virtuelle Maschine erzeugt, auf der die gesamte Software für BodenseeOnline installiert wird. Die Spezialisierung auf einzelne Server erfolgt durch das sogenannte Klonen und die Aktivierung der für die jeweilige Anwendung notwendigen Module und Skripte. Danach folgen die Systemtests, um das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten zu prüfen.

Auf Wunsch des ITZ wird ein Notfallplan erstellt, der die Mitarbeiter am ITZ bei einfachen Problemen des Online-Systems im Betrieb unterstützt. Weiter enthält dieser Plan eine Beschreibung von Maßnahmen zur Beseitigung von Störungen, die nicht von den Mitarbeitern des ITZ behoben werden können. Hierfür sind die Kontaktdaten der Ansprechpartner bei kup und IKE, die im Störfall zu benachrichtigen sind, aufgeführt.

In einem detaillierten Zeitplan wurden die einzelnen Schritte definiert und mögliche Abhängigkeiten untersucht.

3.5 Abschätzung der laufenden Kosten

Bei der Abschätzung der laufenden Kosten wurde davon ausgegangen, dass die Lizenzkosten für Betriebs- und Datenbanksystem im laufenden Etat von ISF und ITZ enthalten sind.

Hinsichtlich der Lizenzgebühren ergab sich durch Nachfrage bei den Modellentwicklern, dass für BodenseeOnline keine Lizenzkosten anfallen.

Es ist zu klären, inwieweit die an der LUBW vorhandenen Prognosedaten des DWD genutzt werden können. Hinsichtlich der Messdaten ist weiterhin zu klären, inwieweit die im Rahmen des Kooperationsnetzwerkes abgeschlossenen Datenvereinbarungen zu erneuern sind.

3.6 Weiterentwicklung des Systems

Bei der möglichen Erweiterung des Systems wurden die Teile Datenbank, Messdaten, Anpassung des Web-Auftritts und Simulationsmodelle jeweils gesondert analysiert.

Hinsichtlich der Datenbank ist, wie bereits erwähnt, der Umstieg auf ORACLE geplant. Dieser Vorgang kann jedoch als Teil der Installation angesehen werden. Hinsichtlich der Messdaten ist es wünschenswert und für die Steigerung der Aussagekraft notwendig, weitere Datenquellen zu erschließen. Dies betrifft insbesondere die bei der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) erhobenen Daten.

Hinsichtlich des Web-Auftritts von BodenseeOnline ist in einem ersten Schritt die Integration in die Web-Umgebung der LUBW vorgesehen. Weitere Schritte sind die Anpassung der Darstellungen und Visualisierung von Ergebnissen an unterschiedliche Benutzergruppen wie die Öffentlichkeit, Gemeindeverwaltungen, Wasserschutzpolizei etc.

In der naheliegenden Zukunft besteht bei den Simulationsmodellen die Notwendigkeit der Verfeinerung des Maschennetzes im Bereich der Flachwasserzonen. Ebenso sollte das Tool zur Strompfadberechnung um einen flächenhaften Transportmechanismus (z.B. für die Simulation von Ölunfällen) erweitert werden.

3.7 Wartung

Neben den im Notfallplan festgelegten Arbeiten, die vom ITZ durchgeführt werden können, sind folgende Arbeiten zur Sicherstellung eines geordneten Betriebs notwendig: Festlegung von Regelungen zum Einspielen neuer Versionen des hydrodynamischen Modells ELCOM, die in regelmäßigen Abständen zur Verfügung stehen, der quartalsmäßige Neustart des Systems, das kontinuierliche Monitoring der Simulationsrechnungen sowie des Web-Servers und der Web-Anwendungen, die Kontrolle der Güte der Messwerte, die Kontrolle der Datenübertragung und manuelle Eingriffe bei Problemen.

3.8 Ausblick

Nach Abschluss der Studie zur Überführung von BodenseeOnline in den Dauerbetrieb ist vorgesehen, das Informationssystem im Jahr 2010 in die bestehende UIS-Umgebung zu integrieren und so einen dauerhaften Regelbetrieb am ITZ und am ISF zu gewährleisten.

4. Literatur

- /1/ Lang, U. et al. (2009): BodenseeOnline – Der Prototyp für ein Informationssystem zur Vorhersage der Hydrodynamik und der Wasserqualität. In: Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase IV 2008/09, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7500, S. 57-70.