



Fraunhofer
IOSB

EWS Transport – Fachspezifisches Informationssystem

Schlussbericht

Förderkennzeichen: 03G0656B

Laufzeit: 01.04.2007 – 31.03.2010

Verfasser: Dr. Désirée Hilbring

Dipl.-Inform. Gottfried Bonn

Inhalt

1	Kurze Darstellung	3
1.1	Aufgabenstellung	3
1.2	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	3
1.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	3
1.4	Wissenschaftlicher und technischer Stand	4
1.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	5
2	Eingehende Darstellung	6
2.1	Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	6
2.2	Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit im Sinne des Verwertungsplans	7
2.3	Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	7
2.4	Erfolgte und geplante Veröffentlichungen	8
3	Anlage: Erfolgskontrollbericht (kurz)	10
3.1	Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen	10
3.2	Wissenschaftlich-technisches Ergebnis des Vorhabens, die erreichten Nebenergebnisse und Erfahrungen	10
3.3	Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer, -z.B. Anwenderkonferenzen	11
4	Berichtsblatt	12

1 Kurze Darstellung

1.1 Aufgabenstellung

Dieser Schlussbericht bezieht sich auf die Durchführung des Teilprojektes „Informationssystem EWS Transport“ des Verbundantrages „EWS Transport Frühwarnsysteme für Verkehrswege“.

Ziel war es ein Informationssystem für EWS Transport zu entwerfen, dessen fachspezifische Komponenten durch die in den beiden anderen Teilprojekten (Echtzeitseismologie (GPI des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)) und Risikominderung für spurgeführte Verkehrssysteme (ISE des KIT)) vorgeschlagenen Methoden zur Echtzeitseismologie und Früherkennung sowie Strategien zur Risikominderung geprägt sind. Die Architektur und Spezifikationsmethoden sollten sich an europäischen Initiativen und internationalen Standards im Bereich des Risikomanagements ausrichten.

Zu den Zielen gehörte die Auswahl von Kommunikationsprofilen und Datenformaten, die Spezifikation einer geeigneten Systemarchitektur für das Informationssystem, die Spezifikation eines geeigneten Pilotinformationssystems und darauf aufbauend die Entwicklung eines Demonstrators.

1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Im technologischen Bereich des Aufbaus komplexer fachspezifischer und verteilter Informationssysteme haben sich eine Reihe von Standards und Technologietrends etabliert, die bei der Durchführung des Projektes berücksichtigt wurden. So wurden ausgehend von den Erfahrungen des IOSB (vormals IITB) in den Projekten ORCHESTRA und SANY aus dem 6. Rahmenprogramm der EU Techniken für die Spezifikation der Softwarearchitektur wiederverwendet. Darauf aufbauend wurde für EWS Transport eine Dienste-orientierte Architektur auf Basis der Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC) entworfen und ein Demonstrator auf der Basis von WebGenesis des IOSB in 2 Ausbaustufen entwickelt.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Im Folgenden werden die Arbeitspakete aus dem Projektantrag beschrieben, wie sie während des Verlaufs des Projektes umgesetzt wurden:

- 310 Kommunikationsprofile und –technologien
 - 311 Spezifikation der Kommunikationsprofile mit Auswahl geeigneter und verfügbarer Kommunikationstechnologien und Bewertung hinsichtlich Datenvolumina, Echtzeitanforderungen und Zuverlässigkeitsbetrachtungen
 - 312 Spezifikation der Sensordatenformate und der daraus abgeleiteten Informationsstrukturen mittels XML
- 320 Konfektionierung und Spezifikation einer ganzheitlichen Dienste-orientierten Architektur für das Informationssystem EWS Transport auf der Basis der europäischen Referenzarchitektur „ORCHESTRA“
- 330 Spezifische Szenarien und Funktionen für das Informationssystem EWS Transport mit Abbildung auf eine konkrete, Komponenten-basierte Informationssystem-Infrastruktur EWS Transport
 - 331 Spezifikation und Auswahl der Ablaufinfrastruktur für Echtzeitprognostik der Bodenbewegung auf Basis Neuronaler Netze
 - 332 Generierungsinfrastruktur für Skakemaps und Alertmaps auf OGC-Basis
 - 333 Spezifikation der IT-Repräsentation und der Verwaltung von Schadens- und Gefährdungskatalogen sowie der zugehörigen Dienste
 - 334 Spezifikation der Benachrichtigungs- und Alarmdienste für Leitzentralen für die Einleitung geeigneter Maßnahmen zur automatischen Zugbeeinflussung unter Nutzung des Standards CAP (Common Alerting Protocol)
 - 335 Präzisierung des ORCHESTRA „Simulation Management Service“
- 340 Pilotinformationssystem und Demonstrator
 - 341 Spezifikation eines konkreten Pilot-Informationssystems (für spezifischen Eisenbahninfrastrukturbetreiber, Beispiel Baden-Württemberg)
 - 342 Entwicklung eines Demonstrators des fachspezifischen EWS-Informationssystems mit Simulation des Informationseingangs (ausgewertete Sensordaten) und Simulation der Zugbeeinflussung (Abfolge der Benachrichtigungsdienste); Nutzung von ORCHESTRA-Komponenten und WebGenesis (CMS und Entwicklungsplattform für Web-Anwendungen des Antragstellers)
- 350 Demonstration und Publikation

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Die Spezifikation der Architektur des EWS Informationssystems erfolgte auf Basis des Reference Model for Open Distributed Processing (RM-ODP) (<http://www.rm-odp.net/>) und dessen Anpassungen im ORCHESTRA Architekturdokument (Reference Model for the ORCHESTRA

Architecture (RM-OA),

http://portal.opengeospatial.org/modules/admin/license_agreement.php?suppressHeaders=0&access_license_id=3&target=http://portal.opengeospatial.org/files/index.php?artifact_id=23286).

Die Dienste, die für die Umsetzung der Architektur im Demonstrator aufgesetzt und entwickelt wurden verwenden Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC) und von OASIS.

Die Spezifikationsmethodik der Architektur hat wesentlich zur erfolgreichen interdisziplinären Zusammenarbeit und Etablierung einer gemeinsamen funktionalen Sicht zwischen den beteiligten Projektpartnern beigetragen.

1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Verlauf des Projektes bestand eine enge Zusammenarbeit mit den Partnern der beiden anderen Teilprojekte von EWS Transport: dem Eisenbahninstitut (ISE) des KIT und dem Geophysikalischen Instituts (GPI) des KIT. In regelmäßigen Treffen am IOSB wurden wichtige Merkmale der Architektur und Funktionen des Demonstrators besprochen. So ist im entstandenen Demonstrator die GPI-Komponente PRESEIS für die Detektion von Erdbeben integriert. Die Algorithmen für die Gefahren- und Schadensanalyse wurden nach Vorgaben des ISE entwickelt. Außerdem wurde der Demonstrator zur Verdeutlichung des Frühwarnszenarios mit einer Eisenbahnmodellkomponente des ISE verbunden.

Bei der Spezifikation der EWS Architektur und der Entwicklung des Demonstrators sind Ergebnisse, Erfahrungen und Entwicklungen des SANY Projektes des 6. Rahmenprogramms der EU eingeflossen. So wurde zum Beispiel der vom IOSB im Rahmen von SANY entwickelte auf Coverages spezialisierte SOS-Dienst im EWS Demonstrator wiederverwendet und angepasst.

Aufgrund der Nutzung von standardisierten Diensteschnittstellen des Open Geospatial Consortiums für die Entwicklung des EWS Informationssystems waren außerdem folgende Kooperationen mit Projekten im Geotechnologien Frühwarnverbund möglich:

- Über die vom Projekt SLEWS zur Verfügung gestellte OGC SOS-Schnittstelle wurde es möglich Bodenbeschleunigungsdaten des SLEWS Projektes, die für die Messungen von Hangrutschungen vorgesehen sind, in die Erstellung der Shakemaps des EWS Demonstrators zu integrieren.
- Das gleiche Prinzip könnte auch für den Zugriff auf Daten des ILEWS Projektes genutzt werden. Vorgespräche in dieser Richtung haben stattgefunden.

Umgekehrt stellt der EWS Demonstrator selbst OGC Diensteschnittstellen für den Zugriff auf Daten und Ergebnisse des Demonstrators zur Verfügung (SOS, WPS, WFS, WMS). Das ermöglichte die Anbindung des vom IOSB in der Abteilung IAD entwickelten Lagetisches (einem Multidisplayarbeitsplatz für das Katastrophenmanagement) an den EWS Demonstrator für die Visualisierung und Analyse der Ergebnisse des Demonstrators. Auf diese Weise kann der EWS Demonstrator in das sich dem Erdbeben anschließenden Katastrophenmanagement integriert werden.

2 Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Das IOSB hat im Teilprojekt „Informationssystem EWS Transport“ folgende Arbeiten für die Realisierung der in der Aufgabenstellung angegebenen Ziele durchgeführt:

Zunächst wurde ein Architekturdokument für das Informationssystem von EWS Transport („Architektur für die Realisierung von Frühwarnsystemen für Verkehrsadern“) spezifiziert, das sich im Aufbau an der Struktur des RM-ODP nach Sichtweise von ORCHESTRA orientiert. Das Dokument behandelt in seinen Kapiteln die folgenden Architektursichtweisen:

- Die Unternehmenssicht definiert Use Cases, die für die Erzeugung eines Frühwarnsystems für Verkehrsadern notwendig sind. Die Use Cases wurden in UML Sequenzdiagramm weiter ausgeführt.
- Die Informationssicht beschreibt die Architektur anhand grober funktionaler Blöcke und definiert die Informationsmodelle, die für die Beschreibung der Daten innerhalb des Systems notwendig sind.
- Die Dienstesicht überträgt die in der Unternehmenssicht vordefinierten Use Cases auf vordefinierte standardisierte Schnittstellen der OGC und von OASIS.
- Die Technologische Sicht beschreibt vorhandene Komponenten und Datenformate, die für die Realisierung von Frühwarnsystemen sinnvoll sein können.

Die im Architekturdokument enthaltenen Prinzipien und Spezifikationen wurden im Rahmen des Projektes anhand eines Demonstrators getestet. Der Demonstrator wurde in zwei Phasen erstellt. Die erste Version (V1) wurde auf dem vom EWS Transport organisierten EWS Workshop am IOSB im Februar 2009 vorgestellt. Die erweiterte Version (V2) wurde im September 2009 auf der „Intergeo“ und im Oktober 2009 auf dem Statusseminar des Frühwarnverbundes vorgestellt. Die zweiphasige Entwicklung des Demonstrators erlaubte Erfahrungen in das System und die Architektur einfließen zu lassen. Für die Beschreibung des Demonstrators wurde ein Dokument „Pilotinformationssystem –V2“ erstellt. Es beschreibt ausführlich die Umsetzung der EWS Architektur in den Demonstrator für beide Entwicklungsphasen:

- Die Phase V1 des Demonstrators setzte die wesentlichen Komponenten des Frühwarnfalls und der Schadensanalyse auf Basis von bestehenden OGC Diensten, die im Bedarfsfall angepasst wurden um.
- In der Phase V2 wurde der Demonstrator folgendermaßen erweitert:
 - Der Demonstrator wurde auf das Prinzip von Event-basierten Nachrichten umgestellt.
 - Die Ergebnisse des Demonstrators wurden über WFS und WMS zur Verfügung gestellt. Damit wurde die Kopplung des Demonstrators mit dem Lagetisch (IOSB-Entwicklung) ermöglicht. (Demonstration auf der „Intergeo“)

- o Der Demonstrator wurde mit einem optionalen Zugriff auf die Daten des SLEWS SOS für die Integration dieser Daten für die Erzeugung der Shakemaps des EWS Demonstrators erweitert (Demonstration auf dem Statusseminar).
- o Der Demonstrator wurde dahingehend erweitert, die Frühwarninformationen an das Eisenbahnmodell des ISE weiterzugeben, so dass der Modellbahnzugverkehr entsprechend beeinflusst werden kann (Demonstration auf dem Informationstechnischen Kolloquium am IOSB mit Preisverleihung im „365 Orte im Land der Ideen“ Wettbewerb).

Der Demonstrator ist ständig verfügbar und unter folgender URL erreichbar:

<http://ews-transport.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/394/>

Außerdem wurde ein Sensorik-Bericht erstellt, der die Möglichkeit untersucht Sensoren direkt in das Bahnnetz zu integrieren. Der Bericht enthält ebenfalls Informationen über zu erwartende Sensordatenmengen und Kommunikationstechniken.

2.2 Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit im Sinne des Verwertungsplans

Es besteht der Plan, den Demonstrator zu einem einsatzfähigen Produkt weiter zu entwickeln (Schutz kritischer Infrastrukturen):

Am neuen Fraunhofer IOSB (vormals IITB) wurde 2010 das Geschäftsfeld „Zivile Sicherheit“ etabliert. Hier wird auch das Anwendungsfeld „Schutz vor Naturgefahren“ angesiedelt sein und der IT-Baukasten des IOSB zum Aufbau von Risikomanagement-Systemen weiter entwickelt werden. Architektur und Komponenten des Informationssystems EWS-Transport werden hier im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans zum Einsatz kommen.

2.3 Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Auf Kongressen und Workshops, die im Rahmen des EWS Transport Projektes besucht wurden, wurden folgende Erfahrungen gemacht:

- Das GITEWS Projekt nutzt für die Realisierung des Tsunami Frühwarnsystems ebenfalls eine Dienste-orientierte Architektur auf Basis von OGC Diensteschnittstellen.
- Das Projekt SLEWS aus dem Frühwarnsystemverbund nutzt für den Zugriff auf die Hangrutschungsdaten ebenfalls OGC Diensteschnittstellen, im besonderen den Sensor Observation Service (SOS).
- Das Projekt ILEWS aus dem Frühwarnsystemverbund prüft die Nutzung des SOS für den Zugriff auf Ihre Daten.
- Die beim Projekt EDIM beteiligte Firma lat/lon entwickelt einen SOS für die Nutzung in EDIM.

Aufgrund dieser Erkenntnisse und den guten Erfahrungen mit der Erweiterbarkeit des EWS-Demonstrators hinsichtlich des SLEWS Projektes und des Lagetisches (siehe Abschnitt 1.5 und

2.1) wird die Service-orientierte Architektur als geeignet für die Realisierung von Frühwarnsystemen angesehen.

2.4 Erfolgte und geplante Veröffentlichungen

Erfolgte Veröffentlichungen:

- Wenzel et.al: „Early Warning Systems for Transport Lines (EWS TRANSPORT)“, S.31-41 in Early Warning Systems in Earth Management, Kick-Off-Meeting, Oktober 2007, Karlsruhe, Geotechnologien Science Report No.10,
- D. Hilbring, T. Titzschkau: “Design of an Earthquake Early Warning System for Railway Networks, EGU General Assembly 2009, <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-8718-1.pdf>
- Hohnecker et.al: „Early Warning Systems for Transport Lines (EWS TRANSPORT)“, S.123-141 in Early Warning Systems in Earth Management, Status Seminar, Oktober 2009, München, Geotechnologien Science Report No.13,

Vorträge:

- D. Hilbring: „Einsatz von Geostandards in Erdbebenfrühwarnsystemen für Transportsysteme, Intergeo 2009, <http://www.intergeo.de/archiv/2009/Hilbring.pdf>
- Poster auf der Future Security 2009, Oktober 2009, Karlsruhe
- Buchmann, Hilbring, Titzschkau: „Early Warning System for Transport Lines“, 15. Informationstechnisches Kolloquium „Frühwarnsysteme“, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe
- Titzschkau, et.al: „Earthquake Early Warning Demonstrator for Transport Lines“, EWS Transport Workshop, Karlsruhe, Februar 2009, Geotechnologien Science Report No. 15

Pressemitteilungen:

- „Erste interaktive Simulation zur Erdbebenfrühwarnung in Betrieb genommen, <http://www.geotechnologien.de/portal/cms/Geotechnologien/Ressourcen/Dokumente/Pressemitteilungen/Earthquake+Early+Warning+Simulator?binary=true&status=300&language=de>, 02.11.2009
- „Erdbebenfrühwarnsystem für Verkehrsinfrastrukturen“, <http://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/32209/>, 27.01.2010
- Mehrere weitere Pressemitteilungen

Demonstrationen:

- Demonstration des Demonstrators in der Version V1 auf dem EWS Workshop am IOSB, Februar 2009, Karlsruhe
- Demonstration des Demonstrators in Kombination mit dem Lagetisch (V2) auf der Intergeo, September 2009, Karlsruhe

- Demonstration des Online-Demonstrators in Kombination mit dem Zugriff auf SLEWS Daten (V2), Statusseminar, Oktober 2009, München
- Demonstration des Online-Demonstrators in Kombination mit dem Eisenbahnmodell (V2) beim 15. Informationstechnischen Kolloquium Frühwarnsysteme mit Preisverleihung des Wettbewerbs „365 Orte im Land der Ideen“ als „Ausgewählter Ort“ 2010, Februar 2010
- Demonstration des Demonstrators in Kombination mit dem Lagetisch (V2) auf der Fusionsfeier des Fraunhofer IITB mit dem FOM zum Fraunhofer IOSB, März 2010, Karlsruhe

Geplante Veröffentlichungen (eingereicht):

- Hilbring, Buchmann, Titzschkau, Bonn, Hohnecker, Wenzel: „Earthquake Early Warning for Transport Lines“, eingereicht im Oktober 2009 bei Natural Hazards für SI: Early Warning Systems

3 Anlage: Erfolgskontrollbericht (kurz)

3.1 Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen

Das Teilprojekt ist direkt zugeordnet dem Gegenstand 2.5 der Bekanntmachung „Entwicklung geeigneter Informationssysteme für Frühwarnsysteme“.

Das Teilprojekt „Informationssystem EWS Transport“ hat zu den folgenden förderpolitischen Zielen des Schwerpunkts Frühwarnsysteme gegen Naturgefahren beigetragen:

- Im Projekt wurde eine IT-Architektur entwickelt, die für die Realisierung von fachbezogenen Informationssystemen von Frühwarnsystemen benutzt werden kann.
- Die in der Architektur vorgeschlagenen Methoden wurden erfolgreich in einem Demonstrator getestet.
- Forschungsergebnisse und Entwicklungen aus den EU Projekten ORCHESTRA und SANY wurden wiederverwendet, insbesondere für die Spezifikation der Architektur (ORCHESTRA) und die Realisierung des Zugriffs auf Sensordaten über den OGC Standard SOS, dessen SANY Implementierung für den Demonstrator verwendet wurde.
- Die Architektur untersucht die Nutzung von OGC-Standards für die Realisierung von Frühwarnsystemen und testet die vorgeschlagenen Prinzipien praktisch im Demonstrator. Die folgenden OGC Dienste wurden verwendet:
 - o Sensor Observation Service (SOS)
 - o Web Processing Service (WPS)
 - o Web Mapping Service (WMS)
 - o Web Feature Service (WFS)
- Die Architektur und der Demonstrator bieten Methoden für eine Quasi-Echtzeitschadensprognose. So ist es möglich auf Basis der „gemessenen“, das heißt für den Demonstrator der simulierten Bodenbeschleunigung innerhalb von 3 Minuten eine Prognose für das Auftreten potentieller Schäden an Bahnstrecken und Bahnbrücken abzuschätzen.

3.2 Wissenschaftlich-technisches Ergebnis des Vorhabens, die erreichten Nebenergebnisse und Erfahrungen

Die 3 Hauptergebnisse des Teilprojektes „Informationssystem EWS Transport“ sind die Spezifikation der „Architektur für die Realisierung von Frühwarnsystemen für Verkehrsadern“ der erfolgreiche Test der Architektur im online verfügbaren Demonstrator und dessen Beschreibung.

Die Nutzung einer Dienste-orientierten Architektur auf Basis von Geostandards der OGC hat sich im Verlauf des Projektes als sinnvoll erwiesen. Durch die OGC Standards wurde die Integration

von Hangrutschungsdaten des SLEWS Projektes möglich. Außerdem können externe Systeme wie der Lagetisch über die Standardschnittstellen auf die Ergebnisse des EWS Demonstrators zugreifen. Durch die Verwendung der OGC Dienste, die Verfügbarkeit von Open Source Implementierungen der Dienste oder Kooperationen mit dem EU Projekt SANY sowie des IOSB-Produktes WebGenesis® war es möglich in kurzer Zeit einen Demonstrator aufzusetzen, der in seiner Funktionalität deutlich über das hinausgeht, was in der Antragsphase als möglich erachtet wurde.

Desweiteren ermöglicht die Dienste-orientierte Architektur und die Spezifikation der Architektur auf Basis der RM-ODP Viewpoints die Übertragbarkeit des Demonstrators auf andere Einsatzgebiete, andere mögliche Gefahren oder zu schützende Infrastrukturen.

Der anschauliche Anwendungsfall des EWS Transport Projektes und die erfolgreiche Projektdurchführung haben zu positiven Reaktionen geführt:

- EWS Transport ist im Wettbewerb „365 Orte im Land der Ideen“ als „Ausgewählter Ort“ 2010 ausgezeichnet worden. Die Preisverleihung fand am 10. Februar im Rahmen des 15. Informationstechnischen Kolloquiums „Frühwarnsysteme“ am Fraunhofer IOSB statt.
- Der online verfügbare Demonstrator hat das Interesse der Medien geweckt. Im Deutschland Radio war ein Beitrag über den Demonstrator zu hören. Weitere Interviews führten die SWR online Redaktion, der Bayerische Rundfunk und die Badischen Neuesten Nachrichten.

3.3 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer, -z.B. Anwenderkonferenzen

Der im Teilprojekt „Informationssystem EWS Transport“ entwickelte Demonstrator ist online verfügbar: <http://ews-transport.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/394/>. Er kann jederzeit für die Demonstration der Ergebnisse des Teilprojektes genutzt werden.

Da die Architektur und der Demonstrator auf den Prinzipien einer Dienste-orientierten Architektur unter Verwendung von Geostandards aufbauen wäre die Übertragung des Systems auf andere regionale Einsatzgebiete (evtl. Türkei) möglich. Ein Gespräch zwischen Interessenvertretern der Deutschen Bahn und der Türkischen Bahn bzgl. möglicher Kooperationen in der Zukunft ist geplant. Weiterhin ist die Anpassung des Demonstrators auf andere Gefahren oder zu schützende Infrastrukturen möglich.

Interessant für die Zukunft könnte die Integration von Modellen zur Verbesserung der wahrscheinlichkeitsbehafteten Prognose von Infrastrukturschäden und die Optimierung der Echtzeiteigenschaften des Demonstrators.

4 Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht	
3. Titel EWS Transport – Fachspezifisches Informationssystem		
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Dr. Desiree Hilbring Gottfried Bonn	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31. März 2010	
	6. Veröffentlichungsdatum Mai 2010	
	7. Form der Publikation	
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Fraunhofer IOSB Fraunhofer Str. 1 76131 Karlsruhe	9. Ber. Nr. Durchführende Institution	
	10. Förderkennzeichen 03G0656B	
	11. Seitenzahl 14	
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	13. Literaturangaben	
	14. Tabellen 1	
	15. Abbildungen 0	
16. Zusätzliche Angaben		
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)		
18. Kurzfassung Ziel war es ein Informationssystem für EWS Transport zu entwerfen, dessen fachspezifische Komponenten durch die in den beiden anderen Teilprojekten (Echtzeitseismologie (GPI des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)) und Risikominderung für spurgeführte Verkehrssysteme (ISE des KIT)) vorgeschlagenen Methoden zur Echtzeitseismologie und Früherkennung sowie Strategien zur Risikominderung geprägt sind. Die Architektur und Spezifikationsmethoden sollten sich an europäischen Initiativen und internationalen Standards im Bereich des Risikomanagements ausrichten. Zu den Zielen gehörte die Auswahl von Kommunikationsprofilen und Datenformaten, die Spezifikation einer geeigneten Systemarchitektur für das Informationssystem, die Spezifikation eines geeigneten Pilotinformationssystems und darauf aufbauend die Entwicklung eines Demonstrators: http://ews-transport.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/394/		
19. Schlagwörter Erdbeben Frühwarnsystem, Dienste-orientierte Architektur, Standards, OGC, Webtechnologie		
20. Verlag	21. Preis	