

Ulrike Freitag  
Frank Fuchs-Kittowski  
Andreas Abecker  
Friedhelm Hosenfeld *Hrsg.*

# Umweltinformationssysteme – Wie verändert die Digitalisierung unsere Gesellschaft?

Tagungsband des 27.  
Workshops des Arbeitskreises  
„Umweltinformationssysteme“ der  
Fachgruppe „Informatik im Umweltschutz“  
der Gesellschaft für Informatik (GI) 2020

---

## Umweltinformationssysteme – Wie verändert die Digitalisierung unsere Gesellschaft?

---

Ulrike Freitag · Frank Fuchs-Kittowski ·  
Andreas Abecker · Friedhelm Hosenfeld  
(Hrsg.)

# Umweltinformations- systeme – Wie verändert die Digitalisierung unsere Gesellschaft?

Tagungsband des 27. Workshops des  
Arbeitskreises „Umweltinformations-  
systeme“ der Fachgruppe „Informatik  
im Umweltschutz“ der Gesellschaft für  
Informatik (GI) 2020

*Hrsg.*

Ulrike Freitag  
Arbeitskreis Umweltinformationssysteme,  
Condat AG  
Berlin, Deutschland

Frank Fuchs-Kittowski  
HTW Berlin  
Berlin, Deutschland

Andreas Abecker  
Disy Informationssysteme GmbH  
Karlsruhe, Deutschland

Friedhelm Hosenfeld  
DigSyLand  
Husby, Deutschland

ISBN 978-3-658-30888-9      ISBN 978-3-658-30889-6 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-30889-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der Verlage. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Daniel Froehlich

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

---

## Vorwort

Dieses Buch präsentiert die wichtigsten Forschungsergebnisse der 27. Ausgabe der seit langem etablierten, interdisziplinären Konferenzreihe über Umweltinformationssysteme (UIS 2020) des Arbeitskreises Umweltinformationssysteme der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI).

Die Konferenz fand am 10. und 11. März 2020 am Umweltbundesamt (UBA) in Dessau-Roßlau statt und stand unter dem Motto „Aufbruch in die Digitalisierung in der Umweltinformatik?“. Sie wurde vom Arbeitskreis Umweltinformationssysteme der Gesellschaft für Informatik in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Informationssysteme Chemikaliensicherheit des Umweltbundesamtes (UBA) organisiert. Die Organisation lag in den Händen von Ulrike Freitag (Condat AG), Dr. Andreas Abecker (Disy Informationssysteme GmbH), Friedhelm Hosenfeld (DigSyLand) und Prof. Dr. Frank Fuchs-Kittowski (HTW Berlin) seitens des Arbeitskreises Umweltinformationssysteme sowie Prof. Dr. Gerlinde Knetsch (UBA) als Repräsentantin des Gastgebers UBA.

Ziel der Konferenzreihe „Umweltinformationssysteme (UIS)“ ist es, den neuesten Stand der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Umweltinformatik (UI) und umweltbezogener IT-Anwendungsbereiche vorzustellen und zu diskutieren. Dies umfasst sowohl Konzepte und Anwendungen von Umweltinformationssystemen als auch Technologien, die moderne Umweltinformationssysteme unterstützen und ermöglichen. Der offene Erfahrungsaustausch zwischen Fachleuten aus öffentlicher Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft auf dem Gebiet der Umweltinformatik steht dabei traditionsgemäß im Fokus der jährlich stattfindenden Konferenz.

Die Tagung richtet sich zum einen an UIS-Anwender (z. B. aus Behörden und Fachexperten aus dem Umweltbereich, wie Geoökologen, Hydrologen, Biologen, Geographen, Mediziner etc.), zum anderen an UIS-Entwickler (z. B. aus Unternehmen) und zudem an UIS-Wissenschaftler (z. B. aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen). Der Workshop soll UIS-Entwicklern ermöglichen, Lösungen vorzustellen und deren Nutzbarkeit mit Fachanwendern kritisch zu diskutieren. Er soll helfen, Erfahrungen und Anforderungen von UIS-Anwendern frühzeitig an Entwickler zu kommunizieren, um neue Bedürfnisse zu identifizieren. Zudem sollen neuartige Ideen und Lösungsansätze aus der Forschung, Perspektiven und Chancen für neuartige UIS eröffnen.

Die zum „Aufruf zum Einreichen von Beiträgen“ eingereichten Beitragsvorschläge für die UIS2020 wurden einem intensiven Review durch das Programmkomitee unterzogen. Zu jedem Beitragsvorschlag wurden mehrere Gutachten erstellt. Als Ergebnis dieses Reviews wurden 20 Beiträge zum Vortrag auf der Tagung angenommen. Danach erfolgte ein weiteres Review der überarbeiteten Langfassungen durch das Programmkomitee mit mehreren Gutachten pro Beitrag, in dessen Ergebnis 17 Beiträge zur Veröffentlichung in diesem Konferenzband angenommen wurden.

Die in diesem Tagungsband enthaltenen Beiträge bilden eine breite Vielfalt an Themen und aktuellen wissenschaftlichen Diskussionen zum Einsatz moderner Informations- und Kommunikations-Technologien (IKT) im Umweltbereich ab. Die Beiträge wurden in fünf Blöcken strukturiert:

- Entwicklung von Lösungen zur Digitalisierung in der Umweltverwaltung
- Innovative Umweltdatenerhebung und Umweltdateninfrastrukturen
- Digitalisierung für Artenschutz sowie in Land- und Forstwirtschaft
- Softwarelösungen für Notfallmanagement und Katastrophenschutz
- Augmented Reality für und in Umwelthanwendungen

Im ersten Block **„Entwicklung von Lösungen zur Digitalisierung in der Umweltverwaltung“** bildet die Umsetzung einer E-Government-Anwendung für die Naturschutzverwaltung von Rheinland-Pfalz auf Grundlage der Ableitung des Workflows und der UML-basierten Modellierung des Anwendungsschemas mit dem konkreten Anwendungsfall der Eingriffsregelung mit einem Kompensationsverzeichnis den Schwerpunkt des ersten Beitrags. Der nachfolgende Text stellt die Umsetzung des Geotopkatasters als Neu-Entwicklung zur Ablösung einer Alt-Anwendung für den Geologischen Dienst in Schleswig-Holstein auf Basis einer Standard-Auswertungs- und GIS-Plattform dar. Einem innovativen Ansatz zur Datenmodellierung für das Umweltdatenmanagement widmet sich der dritte Artikel, der anhand von UML-Modellen die Vorteile gegenüber der INSPIRE-Datenstruktur demonstriert und auf die erfolgreiche Anwendung beim Aufbau der zentralen Datenförderierungsschicht im Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen in den Bereichen Wasser und Luftqualität verweist.

Der zweite Block **„Innovative Umweltdatenerhebung und Umweltdateninfrastrukturen“** wird von einer Darstellung der Informationsinfrastruktur zur Bereitstellung der Beobachtungsdaten der Langzeit-Ökosystemforschung in Österreich nach internationalen Standards und europäischen Richtlinien eröffnet, wobei geeignete Werkzeuge den gesamten Datenfluss von der dezentralen Erhebung bis zur Veröffentlichung unterstützen. Darauf folgt ein Beitrag, der bildbasierte Messverfahren auf kostengünstiger Micro-Controller-Hardware vorstellt und vergleicht, die den Wasserstand an festen Standorten automatisiert, genau und robust messen können, sodass auch in kleinen Einzugsgebieten die notwendigen Daten zur Beobachtung aktueller Wasserstände

erfasst werden können. Der dann folgende Beitrag erläutert den Aufbau eines Wassermanagementsoftwaresystems, das neben einem GIS-Portal ein Risikobewertungstool sowie ein Modul zum Echtzeit-Wasserqualitätsmonitoring enthält, um regionale Entscheidungsträger in Südafrika bei der nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasserressourcen mit neuartigen GIS-basierten Methoden zu unterstützen. Der letzte Beitrag in diesem Block zur „Digitalen Entwicklungsplattform für städtische Umweltlösungen (DEUS)“ stellt am Beispiel der Luftqualität eine groß angelegte Forschungs- und Entwicklungsinitiative für engmaschige Messnetze aus niedrigpreisiger Umweltsensorik für die Smart City vor.

Zu Beginn des dritten Blocks **„Digitalisierung für Artenschutz sowie in Land- und Forstwirtschaft“** befassen sich gleich zwei Beiträge mit dem umweltfreundlicheren Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft. Im ersten Beitrag wird beschrieben, wie sich ein Webservice umsetzen lässt, der für bewirtschaftete Teile eines Feldes (Ackerschlag) bestimmt, wie weit sie von Strukturen wie Gewässern, Hecken, Wohnsiedlungen u. Ä. entfernt sind, die für die Risikoabschätzung der Umweltwirkungen von Pflanzenschutzmittelanwendungen relevant sind. Ein solcher Dienst kann für die intelligente und auflagenkonforme Planung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (PSM) genutzt werden. Im zweiten Beitrag wird ein Web-basiertes Analyse- und Beratungswerkzeug vorgestellt (H2Ot-Spot Manager NRW), welches dabei hilft, PSM-Anwendungen aus Sicht des Gewässerschutzes risikomindernd zu gestalten. Es folgt die Vorstellung eines Verfahrens der Offline-Bildanalyse auf Basis einer regelbasierten Klassifikation, umgesetzt in einer Android-App zur Bestimmung der Kronentransparenz von Bäumen im Umweltmonitoring der Waldzustandserhebung. Der den Block beendenden Artikel zu einem Biodiversity Warehouse beschreibt Technik und Architektur einer Plattform zur Eingabe, Veröffentlichung und Auswertung von Biodiversitätsdaten durch ein Framework webbasierter Anwendungen.

Der vierte Block **„Softwarelösungen für Notfallmanagement und Katastrophenschutz“** zeigt, dass auch Katastrophenschutz und Notfallmanagement eng mit Umweltschutzfragen verknüpft sein können, wenn beispielsweise im Falle eines Brandes in einem Industriebetrieb kontaminiertes Löschwasser in großen Mengen in die Gewässer gelangt. An diesem Beispiel wird im ersten Beitrag dieses Themenblocks diskutiert, wie eine Microservice-basierte Referenzarchitektur für die event-basierte, dezentrale Ad-hoc-Vernetzung aussehen kann, über die sich verschiedenste Akteure mit unterschiedlichen Digitalisierungsgraden und Schnittstellen vernetzen können. Ebenfalls eine Referenzarchitektur für Microservices beschreibt der Beitrag über den Einsatz von 5G-Technologien und deren Vorteile für Warnsysteme im Katastrophenschutz, insbesondere bei hohen Netzbelastungen. Den Bereich der Chemikaliensicherheit greift der Beitrag zum erweiterten und softwaretechnisch modernisierten Chemikalieninformationssystem „ChemInfo“ des Umweltbundesamtes auf, welches umweltrelevante Eigenschaften von fast 290.000 chemischen Stoffen mit Bezug auf über 240 relevante

Gesetze und Verordnungen für Akteure aus Umwelt- und Katastrophenschutz über verschiedene Schnittstellen anwendungsorientiert zugänglich macht.

Thema des fünften Blocks ist „**Augmented Reality für und in Umweltanwendungen**“. Im ersten Beitrag dieses Blocks werden, um ein Bewusstsein für die bisher kaum erschlossenen Anwendungspotenziale für die neue Technologie der geodatenbasierten mobilen Augmented Reality (GeomAR) in der Umweltinformatik zu schaffen und die Fantasie zum Konzipieren neuer denkbarer Anwendungen anzuregen, der Begriff erläutert, existierende und hypothetische Anwendungen dargestellt und diskutiert sowie ein Ordnungsrahmen für GeomAR-Anwendungen vorgeschlagen. Darauf aufbauend werden im folgenden Beitrag allgemeine Anforderungen an eine generische Plattform für die Umsetzung von GeomAR und ein Grobkonzept einer solchen Plattform entworfen. Im letzten Beitrag dieses Blocks und dieses Tagungsbandes werden Potenziale der Realisierung von Augmented Reality (AR) auf unbemannten Fluggeräten (UAVs) ausgelotet, indem zum einen potenzielle AR-UAV-Anwendungsbereiche identifiziert sowie zum anderen unterschiedliche Software-Architekturen, mit denen AR-UAV-Anwendungen software-technisch umgesetzt werden können, entworfen und bewertet werden.

Ergänzend zum vorliegenden Tagungsband stehen die Präsentationen (fast) aller Vorträge der Tagung zum Download auf der Homepage des Arbeitskreises <http://www.ak-uis.de/> zur Verfügung. Dort finden sich unter anderem auch Links auf die Tagungsbände der Konferenzen vorangegangener Jahre.

Die Herausgeber danken allen Beitragenden zur Konferenz und zu diesem Konferenzband. Ein besonderer Dank geht auch an die Mitglieder des Programm- und Organisationskomitees. Insbesondere danken wir den Organisatoren aus dem UBA für ihre Unterstützung bei der Bereitstellung lokaler Logistik. Nicht zuletzt ein herzliches Dankeschön an unsere Sponsoren, die die Konferenz unterstützt haben.

Mai 2020

Ulrike Freitag  
Frank Fuchs-Kittowski  
Andreas Abecker  
Friedhelm Hosenfeld  
(die Herausgebenden)

---

# Organisation

## **Tagungsleitung**

Ulrike Freitag, Condat AG, Berlin  
Prof. Dr. Frank Fuchs-Kittowski, HTW Berlin  
Dr. Andreas Abecker, Disy GmbH, Karlsruhe  
Friedhelm Hosenfeld, DigSyLand, Husby

## **Mitglieder des Programmkomitees**

Dr. Andreas Abecker, Disy GmbH, Karlsruhe  
Dr. Matthias Bluhm, con terra GmbH, Münster  
Ulrike Freitag, Condat AG, Berlin  
Prof. Dr. Frank Fuchs-Kittowski, HTW Berlin  
Friedhelm Hosenfeld, DigSyLand, Husby  
Prof. Dr. Gerlinde Knetsch, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau  
Prof. Dr. Heidrun Ortleb, Jade Hochschule, Wilhelmshaven Oldenburg  
Elsfleth  
Anja Reineke, LfU Bayern, Hof  
Prof. Dr. Dietmar Wikarski, TH Brandenburg

## **Lokale Tagungsorganisation**

Prof. Dr. Gerlinde Knetsch, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

---

# Inhaltsverzeichnis

## **Entwicklung von Lösungen zur Digitalisierung in der Umweltverwaltung**

<b>Das Kompensationsverzeichnis Rheinland-Pfalz als standardisierte E-Government Anwendung</b> .....	3
--	---

Thomas Nette, Jennifer Schell und Rolf Walter

<b>Neuentwicklung einer Intranet-Web-Anwendung für das Geotopkataster Schleswig-Holstein</b> .....	13
--	----

Friedhelm Hosenfeld, Johannes Tiffert, Marcus Zunke, Kay Krienke und Jan Willer

<b>Umweltdaten-Intelligenz</b> .....	29
--------------------------------------	----

Heino Rudolf

## **Innovative Umweltdatenerhebung und Umweltdateninfrastrukturen**

<b>Providing high resolution data for the long-term ecosystem research infrastructure on the national and European scale</b> .....	53
--	----

Christoph Wohner, Thomas Dirnböck, Johannes Peterseil, Gisela Pröll und Sarah Geiger

<b>Bildbasierte Verfahren auf kostengünstiger Micro-Controller-Hardware zum automatisierten Messen von Wasserstand an kleinen Gewässern</b> .....	67
---	----

Caroline Schulze, Simon Burkard und Frank Fuchs-Kittowski

<b>Integriertes Water Governance Support System am Beispiel des Olifants Flusseinzugsgebietes (Südafrika)</b> .....	89
---	----

Lucia Hahne, Andreas Abecker, Julian Bruns, Christian Jolk und Justin Wiggett

<b>Digitale Entwicklungsplattform für städtische Umweltlösungen und LuftqualitätS-Netzwerk (DEUS)</b> .....	105
---	-----

Marc Nodorft, Günter Becker und Ulrich Hussel

## **Digitalisierung für Artenschutz sowie in Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft**

<b>Der getDist4Agri-Webservice zur Ermittlung von Entfernungen zwischen Schlag und Landschaftsstrukturen für risikorelevante Fragestellungen in der Landwirtschaft. ....</b>	<b>127</b>
Christoph Sinn und Burkhard Golla	

<b>H<sub>2</sub>Ot-Spot Manager NRW – Ein Web-basiertes Analyse- und Beratungswerkzeug für die zielgerichtete und risikomindernde Pflanzenschutzberatung. ....</b>	<b>141</b>
Jörn Strassemeyer, Anto Raja Dominic, Burkhard Golla, Andrea Claus-Krupp und Daniel Daehmlow	

<b>Eine mobile offline Bildanalyse-App zur Bestimmung der Kronentransparenz bei der Waldzustandserhebung. ....</b>	<b>157</b>
Christine Müller	

<b>Biodiversity Warehouse. ....</b>	<b>177</b>
Marco Mehrhoff, Heide-Rose Vatterrott, Heiko Brunken und Lars Braubach	

## **Softwarelösungen für Notfallmanagement und Katastrophenschutz**

<b>Eine Microservice-basierte Referenzarchitektur für eine eventbasierte dezentrale Ad-hoc-Vernetzung in Notfall- und Krisenlagen am Beispiel eines Brandes in einer Recyclinganlage. ....</b>	<b>189</b>
Michael Holzhüter und Ulrich Meissen	

<b>5G basierte Anforderungsanalyse und Referenzarchitektur für zukunftsfähige und massentaugliche Microservice-basierte Warnsysteme im Katastrophenschutz. ....</b>	<b>211</b>
Eridy Lukau und Ulrich Meissen	

<b>Vom chemischen Stoffdatenpool „GSBL“ zum anwendungsorientierten Chemikalieninformationssystem „ChemInfo“. ....</b>	<b>229</b>
Manja Wachsmuth und Gerlinde Knetsch	

## **Augmented Reality für und in Umwelthanwendungen**

<b>Grundbegriffe, Anwendungen und Nutzungspotenziale von geodatenbasierter mobiler Augmented Reality im Umweltbereich. ....</b>	<b>243</b>
Simon Burkard, Frank Fuchs-Kittowski, Andreas Abecker, Erik Haß, Fabienne Heise, Roman Miller, Kai Runte und Friedhelm Hosenfeld	

---

<b>Anforderungen und Konzeption einer Plattform zur Visualisierung von Geobjekten mit Mobiler Augmented Reality</b> .....	261
Simon Burkard, Frank Fuchs-Kittowski, Andreas Abecker, Fabienne Heise, Roman Miller, Kai Runte und Friedhelm Hosenfeld	
<b>Mobile Erweiterte Realität (mAR) mit unbemannten Luftfahrzeugen (UAVs)</b> .....	275
Maria Ressel, Simon Burkard und Frank Fuchs-Kittowski	

---

# Herausgeber- und Autorenverzeichnis

---

## Über die Herausgeber

**Ulrike Freitag** ist Dipl.-Ing. für Informationsverarbeitung (TU Dresden) und seit 2000 Sprecherin des Arbeitskreises „Umweltinformationssysteme“ der Gesellschaft für Informatik (GI) sowie Mitglied der Fachausschussleitung der Fachgruppe „Informatik im Umweltschutz“. In der Firma Condat AG betreut sie das Thema Umweltinformatik.

**Prof. Dr.-Ing. Frank Fuchs-Kittowski** studierte Informatik (TU Berlin) und ist Professor für Umweltinformatik an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin sowie Bereichsleiter für Umweltinformationssysteme am Fraunhofer FOKUS. Den Schwerpunkt seiner Lehr- und Forschungstätigkeit bilden mobile Anwendungen sowie Wissens- und Kooperationssysteme im Umweltbereich und Katastrophenschutz.

**Dr. Andreas Abecker** ist diplomierter (TU Kaiserslautern) und promovierter (Karlsruher Institut für Technologie) Informatiker, arbeitete in der angewandten Forschung am DFKI Kaiserslautern und am FZI Forschungszentrum Informatik Karlsruhe und leitet seit 2010 das Innovationsmanagement bei der Disy Informationssysteme GmbH.

**Friedhelm Hosenfeld** studierte Informatik (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) und ist bei DigSyLand (Institut für Digitale Systemanalyse und Landschaftsdiagnose - Partnerschaft Hosenfeld & Rinker, Naturwissenschaftler) als Mitinhaber und Geschäftsführer schwerpunktmäßig im Bereich Umweltinformatik tätig.

---

## Autorenverzeichnis

**Andreas Abecker** Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[andreas.abecker@disy.net](mailto:andreas.abecker@disy.net)

**Günter Becker** RISA, Sicherheitsanalysen GmbH, Berlin, Deutschland.  
[guenter.becker@risa.de](mailto:guenter.becker@risa.de)

**Lars Braubach** Hochschule Bremen Fakultät 4, Bremen, Deutschland.  
[Lars.Braubach@hs-bremen.de](mailto:Lars.Braubach@hs-bremen.de)

**Heiko Brunken** Hochschule Bremen Fakultät 5, Bremen, Deutschland.  
[Heiko.Brunken@hs-bremen.de](mailto:Heiko.Brunken@hs-bremen.de)

**Julian Bruns** Ludwig-Erhard-Allee 6, Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[julian.bruns@disy.net](mailto:julian.bruns@disy.net)

**Simon Burkard** Umwelt-Informatik, Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin, Berlin, Deutschland.  
[s.burkard@htw-berlin.de](mailto:s.burkard@htw-berlin.de)

**Andrea Claus-Krupp** Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Köln-Auweiler, Deutschland.  
[Andrea.Claus@LWK.NRW.DE](mailto:Andrea.Claus@LWK.NRW.DE)

**Daniel Daehmlow** Julius-Kühn-Institut, Kleinmachnow, Deutschland.  
[daniel.daehmlow@julius-kuehn.de](mailto:daniel.daehmlow@julius-kuehn.de)

**Thomas Dirnböck** Umweltbundesamt GmbH, Vienna, Austria.  
[thomas.dirnboeck@umweltbundesamt.at](mailto:thomas.dirnboeck@umweltbundesamt.at)

**Anto Raja Dominic** Julius-Kühn-Institut, Kleinmachnow, Deutschland.  
[anto.raja@julius-kuehn.de](mailto:anto.raja@julius-kuehn.de)

**Frank Fuchs-Kittowski** Umwelt-Informatik, Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin, Berlin, Deutschland.  
[frank.fuchs-kittowski@htw-berlin.de](mailto:frank.fuchs-kittowski@htw-berlin.de)

**Sarah Geiger** Umweltbundesamt GmbH, Vienna, Austria.  
[sarah.geiger@umweltbundesamt.at](mailto:sarah.geiger@umweltbundesamt.at)

**Burkhard Golla** Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, Deutschland.  
[burkhard.golla@julius-kuehn.de](mailto:burkhard.golla@julius-kuehn.de)

**Lucia Hahne** Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[lucia.hahne@disy.net](mailto:lucia.hahne@disy.net)

**Erik Hass** Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[hass@disy.net](mailto:hass@disy.net)

**Fabienne Heise** Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[heise@disy.net](mailto:heise@disy.net), [fabienne.heise@disy.net](mailto:fabienne.heise@disy.net)

**Michael Holzhüter** Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, Deutschland.  
[michael.holzhueter@htw-berlin.de](mailto:michael.holzhueter@htw-berlin.de)

**Friedhelm Hosenfeld** Institut für Digitale Systemanalyse & Landschaftsdiagnose (DigSyLand), Husby, Deutschland.  
[hosenfeld@digsyland.de](mailto:hosenfeld@digsyland.de)

**Ulrich Hussel** RISA Sicherheitsanalysen GmbH, Berlin, Deutschland.  
[ulrich.hussel@risa.de](mailto:ulrich.hussel@risa.de)

**Christian Jolk** Ruhr-Universität Bochum, Zentrum für Umweltressourcenmanagement, Bochum, Deutschland.  
[christian.jolk@rub.de](mailto:christian.jolk@rub.de)

**Gerlinde Knetsch** Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Deutschland.  
[gerlinde.knetsch@uba.de](mailto:gerlinde.knetsch@uba.de)

**Kay Krienke** Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Flintbek, Deutschland.  
[kay.krienke@llur.landsh.de](mailto:kay.krienke@llur.landsh.de)

**Eridy Lukau** Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme, Berlin, Deutschland.  
[eridy.lukau@fokus.fraunhofer.de](mailto:eridy.lukau@fokus.fraunhofer.de)

**Marco Mehrhoff** Hochschule Bremen Fakultät 4, Bremen, Deutschland.  
[marcomehrhoff@gmail.com](mailto:marcomehrhoff@gmail.com)

**Ulrich Meissen** Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme, Berlin, Deutschland; Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, Deutschland.  
[ulrich.meissen@fokus.fraunhofer.de](mailto:ulrich.meissen@fokus.fraunhofer.de), [ulrich.meissen@htw-berlin.de](mailto:ulrich.meissen@htw-berlin.de)

**Roman Miller** Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[roman.miller@disy.net](mailto:roman.miller@disy.net)

**Christine Müller** Inforst UG (haftungsbeschränkt), Leipzig, Deutschland.  
[mueller@inforst.de](mailto:mueller@inforst.de)

**Thomas Nette** SGD Nord, Koblenz, Deutschland.  
[thomas.nette@sgdnord.rlp.de](mailto:thomas.nette@sgdnord.rlp.de)

**Marc Nodorft** DEUS SMART AIR Grid, c/o Füllner & Partner GmbH, Stahnsdorf, Deutschland.  
[m.nodorft@deus-smart-air.org](mailto:m.nodorft@deus-smart-air.org)

**Johannes Peterseil** Umweltbundesamt GmbH, Vienna, Austria.  
[johannes.peterseil@umweltbundesamt.at](mailto:johannes.peterseil@umweltbundesamt.at)

**Gisela Pröll** Umweltbundesamt GmbH, Vienna, Austria.  
[gisela.proell@umweltbundesamt.at](mailto:gisela.proell@umweltbundesamt.at)

**Maria Ressel** HTW Berlin, Umweltinformatik, Berlin, Deutschland.  
[s0548486@htw-berlin.de](mailto:s0548486@htw-berlin.de)

**Heino Rudolf** hrd.consulting, Dresden, Deutschland.  
[heino.rudolf@hrd-consulting.eu](mailto:heino.rudolf@hrd-consulting.eu)

**Kai Runte** Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe, Deutschland.  
[runte@disy.net](mailto:runte@disy.net), [kai.runte@disy.net](mailto:kai.runte@disy.net)

**Jennifer Schell** MUEEF Rheinland-Pfalz, Mainz, Deutschland.  
[jennifer.schell@mueef.rlp.de](mailto:jennifer.schell@mueef.rlp.de)

**Caroline Schulze** Umwelt-Informatik, HTW Berlin, Berlin, Deutschland.  
[s0550794@htw-berlin.de](mailto:s0550794@htw-berlin.de)

**Christoph Sinn** Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, Deutschland.  
[Christoph.Sinn@julius-kuehn.de](mailto:Christoph.Sinn@julius-kuehn.de)

**Jörn Strassemeyer** Julius-Kühn-Institut, Kleinmachnow, Deutschland.  
[joern.strassemeyer@julius-kuehn.de](mailto:joern.strassemeyer@julius-kuehn.de)

**Johannes Tiffert** Institut für Digitale Systemanalyse & Landschaftsdiagnose (DigSyLand), Husby, Deutschland.  
[tiffert@digsyland.de](mailto:tiffert@digsyland.de)

**Heide-Rose Vatterrott** Hochschule Bremen Fakultät 4, Bremen, Deutschland.  
[Heide-Rose.Vatterrott@hs-bremen.de](mailto:Heide-Rose.Vatterrott@hs-bremen.de)

**Manja Wachsmuth** Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Deutschland.  
[manja.wachsmuth@uba.de](mailto:manja.wachsmuth@uba.de)

**Rolf Walter** processware GmbH, Köln, Deutschland.  
[walter@processware.de](mailto:walter@processware.de)

**Justin Wiggett** Ruhr-Universität Bochum, Umwelttechnik + Ökologie im Bauwesen, Bochum, Deutschland.  
[justin.wiggett@rub.de](mailto:justin.wiggett@rub.de)

**Jan Willer** Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Flintbek, Deutschland.  
[jan.willer@llur.landsh.de](mailto:jan.willer@llur.landsh.de)

**Christoph Wohner** Umweltbundesamt GmbH, Vienna, Austria.  
[christoph.wohner@umweltbundesamt.at](mailto:christoph.wohner@umweltbundesamt.at)

**Marcus Zunke** Institut für Digitale Systemanalyse & Landschaftsdiagnose (DigSyLand), Husby, Deutschland.  
[zunke@digsyland.de](mailto:zunke@digsyland.de)

---

# Entwicklung von Lösungen zur Digitalisierung in der Umweltverwaltung

# Das Kompensationsverzeichnis Rheinland-Pfalz als standardisierte E-Government Anwendung

Zusammenspiel zwischen Naturschutzbehörden,  
Zulassungsstellen und Planungsbüros

Thomas Nette, Jennifer Schell und Rolf Walter

---

## 1 Einleitung

In einem Beitrag zu dieser Tagungsreihe vor drei Jahren [7] wurde die Entwicklungsgeschichte der GIS-basierten Datenverarbeitung aus praktischer Sicht vereinfacht in vier Phasen dargestellt (siehe Tab. 1).

Als Prognose für darauffolgende GIS-Phasen wurde eine zunehmende Automatisierung von Verwaltungsprozessen bis hin zur vollständigen Übernahme von Aufgaben durch den Computer in dafür geeigneten Verwaltungsprozessen in Aussicht gestellt. Hauptgrund für diese Prognose sind abnehmende Personalkapazitäten in der Verwaltung bei zeitgleich wachsenden Aufgaben.

In diesem Beitrag beleuchten wir an einem konkreten Anwendungsszenario eine wesentliche Voraussetzung für diese zukünftig zu erwartende Automatisierung von Verwaltungsprozessen: die Vereinheitlichung und Dokumentation von Datenmodellen. Ohne verständliche und nachvollziehbare Vereinbarungen – unter Berücksichtigung aktueller technischer Standards – ist eine geordnete, auch maschinenunterstützte Interaktion nicht

---

T. Nette (✉)  
SGD Nord, Koblenz, Deutschland  
E-Mail: [thomas.nette@sgdnord.rlp.de](mailto:thomas.nette@sgdnord.rlp.de)

J. Schell  
MUEEF Rheinland-Pfalz, Mainz, Deutschland  
E-Mail: [jennifer.schell@mueef.rlp.de](mailto:jennifer.schell@mueef.rlp.de)

R. Walter  
processware GmbH, Köln, Deutschland  
E-Mail: [walter@processware.de](mailto:walter@processware.de)

**Tab. 1** GIS-Phasen in der Rheinland-Pfälzischen Naturschutzverwaltung

Phase	Charakterisierung
I nur Datenbanken	Ermöglicht interne Datenrecherche
II Workstation/ArcInfo	Spezialisten-GIS für interne Planungsunterstützung
III Desktop-GIS u Web-Mapping	Erleichterung Datenhandling: Externe erheben und nutzen Daten (Shape)
IV Datenmodellstandards INSPIRE u. Web-Services	Einstieg in E-Government: umfassender Datenaustausch

denkbar. Auch die Erfordernisse der Datenbeibringung im Zusammenspiel unterschiedlicher Verwaltungen und privater Stellen profitieren von dieser Voraussetzung.

Am Beispiel der Systemeinführung des Kompensationsverzeichnisses in Rheinland-Pfalz demonstrieren wir die Vorteile der rheinland-pfälzischen Methodik für die Erstellung von Naturschutzanwendungen:

- Definition eines Anwendungsschemas (dokumentiert den fachlichen Hintergrund),
- Ableitung eines Workflows (unterstützt E-Government Prozesse und erwartbare Automatisierung),
- Generierung einer API (Schnittstelle) (ermöglicht Interaktion mit Fremdsystemen),

Abschn. 2 stellt zunächst den Verwaltungshintergrund dar und diskutiert den zugrunde liegenden Workflow beziehend auf vorliegende Verordnungen.

Abschn. 3 zeigt exemplarisch Vorteile auf, die den Aufwand einer formalen Herleitung eines standardisierten Datenmodells als Anwendungsschema rechtfertigen.

In Abschn. 4 wird der Aspekt einer Schnittstellenbereitstellung nochmals hervorgehoben als ein wesentlicher Vorteil der vorgestellten Methodik. Ein Ausblick beschließt den Beitrag in Abschn. 5.

---

## 2 Landeskompensationsverordnung impliziert Workflow

Seit dem Jahr 2009 fordert § 17 Abs. 6 BNatSchG von allen Länderverwaltungen ein, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und die dafür in Anspruch genommenen Flächen in einem Kompensationsverzeichnis zu erfassen. Die Zulassungsbehörde übermittelt hierzu die erforderlichen Angaben an die Stelle, die das Kompensationsverzeichnis führt.

§ 10 Abs. 1 des Landesnaturschutzgesetzes Rheinland-Pfalz (2015) legt fest, dass die zuständige, d. h. die verfahrensbeteiligte Naturschutzbehörde das Kompensationsverzeichnis führt. Die Zulassungsbehörden und Träger der Bauleitplanung haben im Sinne des Bundesgesetzes alle erforderlichen Angaben digital zur Verfügung zu stellen. Zeitpunkt der Bereitstellung ist die Erteilung der Zulassung.

Seit Juni 2018 gelten zudem die konkretisierenden Vorgaben der Landeskompensationsverordnung und der Landeskompensationsverzeichnisverordnung [8]. Unter Rückgriff auf die bereits vorhandene Anwendung wurden Inhalte, Prozesse und Verantwortlichkeiten festgelegt, bezogen auf ein Anwendungsschema und eine bereitzustellende Schnittstelle.

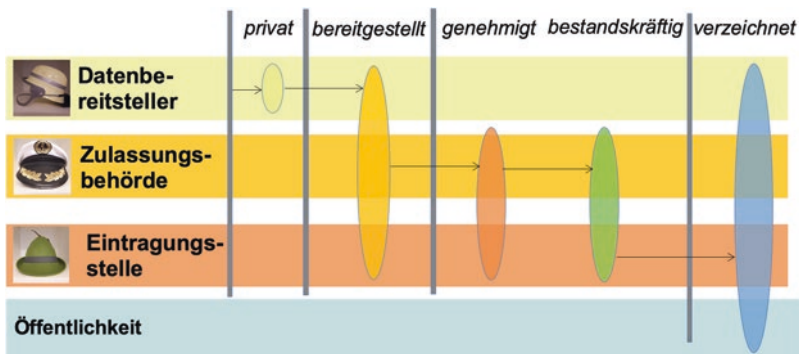
## 2.1 Beibringung erforderlicher Angaben

Die notwendige Beibringung erforderlicher Angaben für das Kompensationsverzeichnis durch Zulassungsbehörden bzw. auch durch Eingriffsverursacher war einer der Beweggründe für die Konzeption eines die Anwendung unterstützenden Workflows und Tenor in der begleitenden amtlichen Verordnung, die eine flächendeckende verpflichtende Umsetzung sicherstellt. Beteiligt werden demnach folgende drei Akteursgruppen:

- Eingriffsverursacher als Datenbereiter (BE)
- Zulassungsbehörden (ZB) und
- Eintragungsstellen (ETS).

Abb. 1 veranschaulicht informell den Workflow der möglichen Beibringung von Informationen. Dargestellt werden hier die drei Akteursgruppen, unterscheidbare Verfahrensstände (z. B. privat), Verfahrensstandübergänge (Pfeile) sowie die Sichtbarkeit des Vorgangs für die jeweiligen Akteursgruppen (Ellipsen).

Datenbereiter erzeugen Datensätze (Verfahrensstand *privat*) und stellen diese der Zulassungsbehörde bereit. Daten im Verfahrensstand *bereitgestellt* sind für alle Beteiligten einsehbar. Den Vorgang in den Verfahrensstand *genehmigt* überführt die für das Verfahren zuständige Zulassungsbehörde durch den Eintrag des Genehmigungsdatums. Ebenso kann hier bereits das Datum der Bestandskraft eingetragen werden, mit dessen Erreichen der Vorgang durch das System in den Verfahrensstand *bestandskräftig* überführt wird. Erst abschließend prüft die Naturschutzbehörde als Eintragungsstelle die



**Abb. 1** Bereitstellung der Daten für das Kompensationsverzeichnis

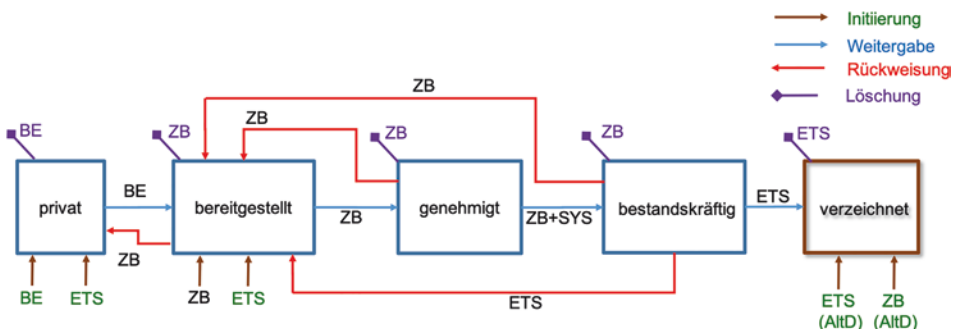
Konsistenz und Vollständigkeit des Datensatzes in Übereinstimmung mit den Angaben des Genehmigungsbescheides (Verfahrensstand: *verzeichnet*). Damit ist der Vorgang abgeschlossen.

Das Kompensationsverzeichnis wird der Öffentlichkeit – unter Beachtung der Bestimmungen zum Datenschutz – als Teil des Landschaftsinformationssystems der Naturschutzverwaltung und der Geodateninfrastruktur des Landes sowohl zur Einsicht als auch zum Download sowie über Geodatendienste (WMS/WFS) bereitgestellt.

## 2.2 Workflow zur Anwendung

Dieser informelle Workflow wurde unmittelbar aus den Formulierungen der Verordnung abgeleitet. Formell dargestellt liegt der Anwendung das in **Abb. 2** dargestellte Verfahrensstandüberförungsdiagramm zugrunde:

Die in Abschn. 2.2. benannten Verfahrensstände sind hier als Rechtecke dargestellt, wobei die Pfeile Verfahrensstandüberförungen spezifizieren und die Anschriften definieren, welche Akteursgruppe diese herbeiführen kann. Hierbei sind, im Unterschied zu Abb. 1, auch eventuelle Löschungen, Rückführungen im Fehlerfall sowie der Nachtrag von „Altdate (AltD)“ hinzugefügt. Auf einen besonderen Aspekt der Verordnung, des Diagramms und der Anwendung sei noch hingewiesen: kommt die Zulassungsbehörde Ihren Verpflichtungen nicht zeitnah nach, so verpflichtet die Verordnung die Eintragungsstellen nach Beginn ihrer Beteiligung am Verfahren einen Vorgang im System zu initiieren, entweder für bereits bekannte Datenbereiter oder ansonsten für die zuständige Zulassungsbehörde. Das frühzeitige Anlegen des Objektes Eingriffsverfahren ermöglicht es der Behörde und anderen Stellen u. a. darauf zu achten, dass eine Mitteilung der zuständigen Behörde über das abgeschlossene Verfahren noch aussteht. Dieser Passus erklärt die zusätzlichen Pfeile zur Initiierung von Vorgängen, die mit ETS beschrieben sind.



**Abb. 2** Verfahrensstandüberförungsdiagramm der Anwendung

### 3 Anwendungsschema für die Eingriffsregelung

Nicht nur ein Workflow, sondern auch die Datenstrukturen und ihre fachlichen Inhalte müssen sowohl im Prozess des Anwendungsdesigns als auch im laufenden Betrieb breit kommuniziert und von der Vielzahl der Beteiligten verstanden werden, um valide Informationen erzeugen und austauschen zu können. Eine begleitende streng formale Modellierung unterstützt die maschinelle Austauschbarkeit und auch die Anwendung von Berechnungsvorschriften, bspw. zur Automatisierung von Bewertungen [3].

[5] unterscheiden grundlegend die Modellierung von Daten auf Geodatenebene von der in Rheinland-Pfalz bevorzugten Modellierung von Daten auf konzeptueller Ebene, wobei letztere in deren Beitrag klar favorisiert wird. Insbesondere auch, weil gesetzliche Anforderungen wie die EU-Richtlinie INSPIRE die Modellierung auf konzeptueller Ebene vorsehen.

Neben den INSPIRE Data Specifications können das AFIS-ALKIS-ATKIS-Modell der Vermessungs- und Katasterverwaltung [1] und für raumbezogene Planwerke XPLAN/XBAU [12] als weitere Vorbilder für die rheinland-pfälzische Methodik benannt werden. Bundeseinheitliche Vorgaben oder Standards in Bezug auf die digitale Führung und technische Umsetzung des Kompensationsverzeichnisses gibt es nicht. Auf Bundesebene beschränken sich die Vorgaben zur Führung des Kompensationsverzeichnisses auf den bereits genannten § 17 Abs. 6 BNatSchG. Weitergehende Regelungen sind auch nicht Bestandteil der Bundeskompensationsverordnung, die bundesweit für Vorhaben gilt, die durch Bundesbehörden zugelassen werden. Es ist daher davon auszugehen, dass die unterschiedlichen Länderregelungen auch für diese Fälle weiterhin anzuwenden sind. Dargestellt wird im Folgenden der fachliche Standard für Rheinland-Pfalz.

Es wurden, wie schon für INSPIRE und das AAA-Modell, als Werkzeuge ebenfalls sowohl „Enterprise Architect“ zur Modellierung als auch „ShapeChange“ [4] zur Ableitung von menschen- und maschinenlesbaren Dokumentationen eingesetzt. Beide Werkzeuge sind umfassend erprobt, Shape-Change ist frei verfügbar.

Für Freunde formaler UML-Modelle ist das Anwendungsschema in Abb. 3 übersichtlich in einem Diagramm zusammengefasst. Auf der Web-Seite des Landschaftsinformationssystems [9] bietet sich die Gelegenheit, im dort bereitgestellten Objektartenkatalog alle fachlichen Details der Eingriffsmodellierung nachzuvollziehen.

Diese menschenlesbare Darstellung des Fachmodells wurde mit ShapeChange automatisiert aus dem zugrunde liegenden Anwendungsschema (\*.eap) generiert. Kurze fachliche Erläuterungen, die bspw. in einer Kartieranleitung oder einem Handbuch zu finden sind, wurden im Anwendungsschema als Kommentare ergänzt und sind so im Objektartenkatalog darstellbar.

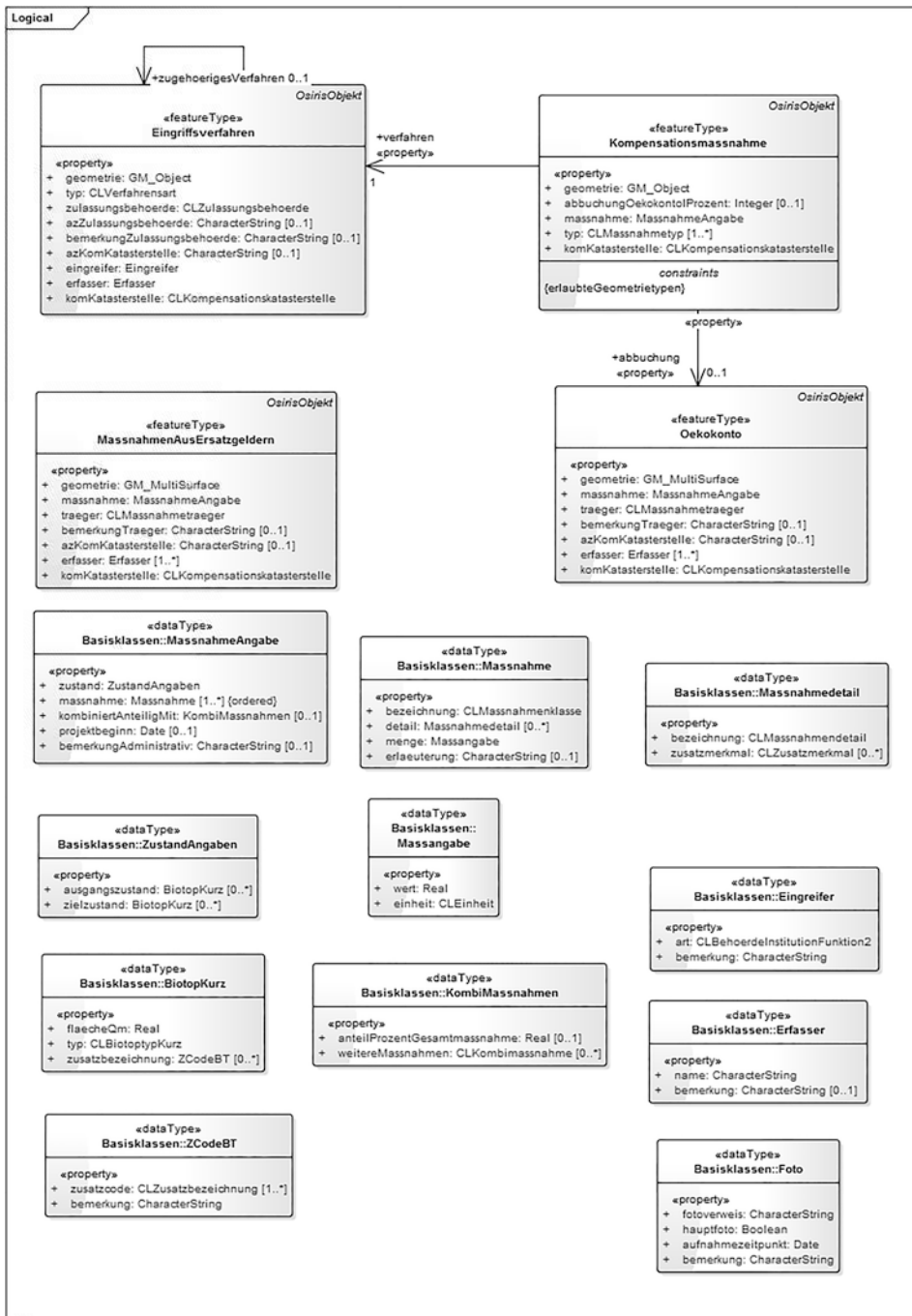


Abb. 3 UML-Diagramm des Anwendungsschemas zur Eingriffsregelung

## 4 Schnittstellengenerierung

Ein letzter bedeutender Aspekt für den Betrieb von E-Government Anwendungen im Allgemeinen und für die Eingriffsregelung im Besonderen ist hier die Interaktion mit großen „Eingriffsverursachern“ und „Datenzulieferern“, u. a. die Deutsche Bahn für Eingriffe im Schienenwesen, der Landesbetrieb für Mobilität in Rheinland-Pfalz für den Straßenbau oder weitere Datenlieferanten verschiedener Zulassungsbehörden.

Für die automatisierte Generierung einer REST-API zusammen mit einer Schnittstellendokumentation ist ein weiteres, frei verfügbares Werkzeug im rheinland-pfälzischen Werkzeug- und Methodenkatalog hinzugekommen.

Ausgangspunkt für die Entwicklung des Werkzeugs *ldproxy* (durch interactive instruments GmbH) waren Empfehlungen der Konsortien W3C und OGC, die eine Modernisierung bei der Bereitstellung von Geodaten für einen breiten Nutzerkreis empfehlen und dafür „Praktiken für die webfreundliche Veröffentlichung von Geodaten“ definiert haben [2].

Diese Empfehlungen bilden die Basis für eine Weiterentwicklung des OGC Web Feature Services in der Version 3.0, die von *ldproxy* technisch umgesetzt werden. *ldproxy* fungiert dabei als Proxy-Dienst, der aus WFS 2.0-Diensten Daten und Inhalte entwickler- und nutzerfreundlich aufbereitet. Zusätzlich werden die Daten über eine REST API bereitgestellt, die gemäß der OpenAPI-Spezifikation (auch als „Swagger“ bekannt) definiert ist (ebd.[2]).

Eine spezielle Anpassungsversion von *ldproxy* für Rheinland-Pfalz ersetzt nun den WFS 2.0-Dienst durch ein generelles Anwendungsschema. Im Ergebnis wird die REST API daraus generiert und die Schnittstelle dokumentiert.

Neben der formalen Dokumentation nutzt Rheinland-Pfalz *ldproxy*, um Informationen des Kompensationsverzeichnisses als Berichte im Web zu veröffentlichen – dazu nötig im Sinne einer webfreundlichen Veröffentlichung ist nur ein Browser. Abb. 4 zeigt ein Beispiel für einen Bericht im Browser. Berichte des Naturschutzes insgesamt sowie die Dokumentation der REST-Schnittstelle sind unter [10] zugänglich.

---

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Modellgetriebene Softwareentwicklung ist die methodische Grundlage für das Vorgehen in Rheinland-Pfalz: Softwaresystemkomponenten werden weitestgehend aus einem Anwendungsschema generiert. Am Beispiel der Eingriffsregelung haben wir dokumentiert, wie

- eine Workflow-Definition (abgeleitet aus einer Verordnung),
- ein Anwendungsschema (zur Kommunikation mit der Fachseite) sowie
- ein Schnittstellenangebot (zur Kommunikation mit Fremdsystemen)

## LBM-5450435022

<b>id</b>	638344
<b>Objektkennung</b>	LBM-5450435022
<b>Objektbezeichnung</b>	Planfeststellungsverfahren Lärmschutzmaßnahme und Bau Nothaltebucht
<b>Einspeichungsdatum</b>	11.06.2019
<b>Verantwortliche Stelle</b>	SYSTEM
<b>Administrative Hinweise</b>	keine
<b>Eintragungsstelle (Natur...</b>	(25) - ST Koblenz
<b>Aktenzeichen der Eintra...</b>	17-Nov-Deutschland
<b>Kompensationsart</b>	Kompensationsmaßnahme
<b>Zulassungsbehörde</b>	(Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz)
<b>Aktenzeichen der Zulass...</b>	02.1-1887-PF/37a12
<b>Betrag Ersatzzahlung</b>	1897.33999999999992
<b>Status</b>	0
<b>Erfassungsinformation...</b>	Janca, Theo
<b>Erfassungsinformation...</b>	Altdatenimport LBM



**Abb. 4** Präsentation von Geo- und Sachdaten als Bericht im Web-Browser

den Weg von der gesetzlichen Regelung hin zum Angebot einer die Umsetzung unterstützenden Anwendung die Anwendungskonzeption begleitet hat.

Die Nutzung frei verfügbarer Werkzeuge und Datenbankmanagementsysteme ermöglicht Rheinland-Pfalz ein Vorgehen, in kleinen Schritten, ohne hohe Kosten und transparent für alle Beteiligten Fachinformationssysteme zur Verfügung zu stellen.

Die gesetzlichen Vorgaben zur Einrichtung und Pflege eines Kompensationsverzeichnisses sind mit weiteren Aufgaben verbunden:

- die Weitergabe und Übernahme von Informationen aus dem Kompensationsverzeichnis in das amtliche Liegenschaftskataster (ALKIS),
- die landesinterne Nutzung der Informationen in Fachinformationssystemen, bspw. zur Vermeidung von Doppelbelegungen von Flächen und somit auch von Doppelförderungen im Rahmen von Landesförderungen und EU-Beihilfen.

All diese weiterführenden Aufgaben können nur erbracht werden, wenn das Verzeichnis aktuell, vollständig und korrekt ist. Dieser Zustand war und ist weder in Rheinland-Pfalz noch in verschiedenen anderen Bundesländern erreicht [11].

Um diesen Zustand nachhaltig herbeizuführen wurde in Rheinland-Pfalz

- eine E-Government Anwendung in Betrieb genommen,
- ein Berichtswesen aus der Anwendung abgeleitet und in der Verordnung hinterlegt, welches jährlich die Aktivitäten im Verzeichnis dokumentiert,
- eine Schnittstelle für große Datenlieferanten angeboten und
- ein Workflow definiert, der im Einklang mit der Verordnung den Betrieb unterstützt und die Aufgabe der Datenbereitstellung auf die Eingriffsverursacher überträgt.

Noch sind wir von einer zukünftig zu erwartenden, weitgehend vollständigen Automatisierung von Verwaltungsprozessen weiter entfernt, als es derzeit die Verheißungen der künstlichen Intelligenz oder die bereits erzielten Fortschritte in der Wirtschaft erahnen lassen. Mit diesem Beitrag konnten wir an einer Fallstudie demonstrieren, dass eine wesentliche Grundlage für eine Automatisierung, die Vereinheitlichung und Dokumentation von Datenmodellen, bereits schon heute große Vorteile bietet.

---

## Literatur

1. Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland. <http://www.adv-online.de/GeoInfoDok/>. Zugegriffen: 26. Apr. 2020.
2. Böhmen, J. Vortrag auf der FOSSGIS-Konferenz 2018 in Bonn. [https://frab.fossgis-konferenz.de/system/event\\_attachments/attachments/000/000/280/original/2018-03-21\\_Vortrag\\_Idproxy\\_FOSSGIS.PDF](https://frab.fossgis-konferenz.de/system/event_attachments/attachments/000/000/280/original/2018-03-21_Vortrag_Idproxy_FOSSGIS.PDF), Zugegriffen: 26. Apr. 2020.
3. Deutscher Bundestag (2018). Wissenschaftliche Dienste, Ausarbeitung Biotopwertverfahren in Deutschland. WD 7 – 3000 – 236/18. <https://www.bundestag.de/resource/blob/592122/19c2c0f04a6ba7fe65293d4b41dc80b2/WD-7-236-18-pdf-data.pdf>. Zugegriffen: 26. Apr. 2020.
4. Interactive Instruments: ShapeChange, eine Open-Source Software von interactive instruments. <https://www.interactive-instruments.de/de/shapechange/>. Zugegriffen: 26. Apr. 2020.
5. Kutzner, T., & Eisenhut, C. (2010). Vergleichende Untersuchungen zur Modellierung und Modelltransformation in der Region Bodensee im Kontext von INSPIRE. TU München. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1223763/166974.pdf>. Zugegriffen: 26. Apr. 2020.
6. Landesverordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Landeskompensationsverordnung – LKompVO) vom 12. Juni 2018, [https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Naturschutz/Eingriff\\_und\\_Kompensation/Landeskompensationsverordnung.pdf](https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Naturschutz/Eingriff_und_Kompensation/Landeskompensationsverordnung.pdf). Zugegriffen: 19. Apr. 2020.
7. Lemke, F., & Walter, R. (2017). Inspire rockt die GEO-Welt - Vom Anwendungsschema zur Web-Anwendung. In: Tagungsband des 24. Workshops „Umweltinformationssysteme 2017 – Vernetzte Umweltdaten“(UIS 2017) des Arbeitskreises „Umweltinformationssysteme“ der Fachgruppe „Informatik im Umweltschutz“ der Gesellschaft für Informatik (GI), CEUR Workshop Proceedings Vol-1919, S. 138–153. <https://ceur-ws.org/Vol-1919/paper10.pdf>.
8. Landeskompensationsverzeichnisverordnung (LKompVzVO) vom 12. Juni 2018. [https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Naturschutz/Eingriff\\_und\\_Kompensation/Landeskompensationsverzeichnisverordnung.pdf](https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Naturschutz/Eingriff_und_Kompensation/Landeskompensationsverzeichnisverordnung.pdf). Zugegriffen: 19. Apr. 2020.

9. Objektartenkatalog der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz, Profil: KomOn. [https://naturschutz.rlp.de/sites/non\\_drupal/odok\\_ksp/](https://naturschutz.rlp.de/sites/non_drupal/odok_ksp/). Zugegriffen: 26. Apr. 2020.
10. OSIRIS-Neo-API für Daten der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz. <https://berichte.processware.de/oneo>. Zugegriffen: 5. Mai 2020.
11. Rechnungshof Sachsen: Umsetzung der Eingriffsregelung im Freistaat Sachsen. <https://www.rechnungshof.sachsen.de/JB2017-I-25.pdf>. Zugegriffen: 30. März 2020.
12. XLeitstelle. Zentrale Geschäfts- und Koordinierungsstelle für die kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung der Standards XPlanung und XBau. <https://www.xleitstelle.de/leitstelle>. Zugegriffen: 26. Apr. 2020.



---

# Neuentwicklung einer Intranet-Web-Anwendung für das Geotopkataster Schleswig-Holstein

Friedhelm Hosenfeld , Johannes Tiffert, Marcus Zunke, Kay Krienke und Jan Willer

---

## 1 Einführung

### 1.1 Geotope

Geotope sind erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln. Sie umfassen Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralien und Fossilien sowie einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landschaftsteile. Schutzwürdig sind die Geotope, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart oder Schönheit auszeichnen [4, 11]. In Schleswig–Holstein gibt es vor allem Geotope, die die glaziale Landschaftsgeschichte kennzeichnen. Bekannt sind die Endmoränen bei Duvenstedt, der Findling

---

F. Hosenfeld (✉) · J. Tiffert · M. Zunke  
Institut für Digitale Systemanalyse & Landschaftsdiagnose (DigSyLand), Husby, Deutschland  
E-Mail: [hosenfeld@digsyland.de](mailto:hosenfeld@digsyland.de)

J. Tiffert  
E-Mail: [tiffert@digsyland.de](mailto:tiffert@digsyland.de)

M. Zunke  
E-Mail: [zunke@digsyland.de](mailto:zunke@digsyland.de)

K. Krienke · J. Willer  
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein,  
Flintbek, Deutschland  
E-Mail: [kay.krienke@llur.landsh.de](mailto:kay.krienke@llur.landsh.de)

J. Willer  
E-Mail: [jan.willer@llur.landsh.de](mailto:jan.willer@llur.landsh.de)

Teufelsstein bei Groß Königsförde und das Os bei Süderbrarup. Weiterhin erreichen Aufschlüsse des tieferen Untergrundes, die durch die Entstehung von Salzstöcken nahe an die Erdoberfläche verlagert wurden, übergeordnete Bedeutung. Beispiele hierfür sind Helgoland, die Liether Kalkgrube bei Elmshorn und der Kalkberg bei Bad Segeberg.

## **1.2 Motivation und Grundlagen**

Der Geologische Dienst im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) nimmt in Schleswig-Holstein die fachbehördlichen Aufgaben des Geotopschutzes wahr. Dazu führt das LLUR ein Geotopkataster, in dem die bekannten landesweiten Geotope und Geotop-Potentialgebiete erfasst, beschrieben und ihre Schutzwürdigkeit dokumentiert werden. Das Geotopkataster ist auch die Basis für eine landesweit einheitliche Bewertung der Geotope und für die Erfüllung verschiedener gesetzlicher Vorgaben zu Berichts- und Informationspflichten.

---

## **2 Anforderungen und Konzeption**

### **2.1 Anforderungen an die Neuentwicklung der Anwendung**

Als 2017 die Neuentwicklung geplant wurde, stand im LLUR eine Geotopkataster-Anwendung auf Basis von Microsoft Access 2000 zur Verfügung, die nicht mehr dem Stand der Technik und den Anforderungen des Landesamtes entsprach.

Zusätzlich lagen weitere geotopbezogene Daten über unterschiedliche Datenquellen (Oracle-Datenbank, Shape-Datei, Word-Dokumente, Bild-Dateien) verteilt vor, die keinen einheitlichen Zugriff auf Informationen zu einem Geotop sicherstellten.

Seitens des LLUR wurde eine fachliche Konzeption der gewünschten Funktionalitäten und Auswertungen, des Aufbaus der Anwendung und der Schlüssellisten als Grundlage der Neuentwicklung mit folgenden Anforderungen vorgelegt:

- Einheitliche Web-Anwendung zur Nutzung im Intranet
- Einheitliche Datenhaltung einschließlich Geometrien in der zentralen Oracle-Datenbank
- Verwaltung und Verlinkung zusätzlicher Dokumente aus der Fachanwendung
- Zukünftige Verfügbarmachung im Internet soll möglich sein

Insbesondere sollte eine enge Verzahnung von Sach- und Geodaten realisiert werden mit einer automatischen Zuordnung von Verwaltungseinheiten (Gemeinde, Kreis, Kartenblattsnitte) auf der Basis der Lageinformationen, um Auswertungen nach diesen Einheiten zu erleichtern. Hinsichtlich der Zugriffsrechte wurden eine Nutzergruppe mit

einem reinen Lesezugriff und eine Nutzergruppe mit schreibendem Zugriff zur Datenpflege vorgesehen.

Neben individuellen Such- und Recherchemöglichkeiten sollte die Anwendung auch einen leichten Zugang zu vorgegebenen Standard-Auswertungen sowie die räumliche Suche auf der Karte bieten.

Zusammenfassende Steckbriefe mit allen wesentlichen Angaben zu jedem Geotop sollten als PDF-Datei aus dem Geotopkataster erzeugt werden können (s. Abb. 7).

## 2.2 Konzeption der Geotopkataster-Anwendung

Die technische Konzeption der Geotopkataster-Anwendung sollte folgende Eigenschaften berücksichtigen:

- Bereitstellung einer datenbankbasierten Web-Anwendung im Intranet
- Anbieten von GIS-Funktionalität sowohl zur Darstellung als auch zur Datenbearbeitung
- Integration sowohl standardisierter als auch konfigurierbarer komplexer Auswertungsmöglichkeiten
- Fachanwendungsfunktionalitäten zur Datenpflege

Als Basis sollte die Auswertungs- und GIS-Plattform Disy Cadenza [3] eingesetzt werden, deren Variante CadenzaWeb neben zahlreichen Auswertungsfunktionalitäten auch die Erfassung und Pflege von Geometrien zulässt (s. Abb. 6).

Disy Cadenza wird im Landwirtschafts- und Umweltressort Schleswig-Holsteins in verschiedenen Fachzusammenhängen bereits seit Jahren erfolgreich zur Auswertung und auch zur Geo-Erfassung von Umweltdaten eingesetzt, sodass sowohl auf den technischen Grundlagen als auch auf das erforderliche Know-how aufgebaut werden konnte.

Die Architektur der konzipierten Lösung wird im nachfolgenden Kapitel erläutert.

---

## 3 Architektur

Die Architektur zur Umsetzung der technischen Konzeption entspricht den IT-Vorgaben des Landes und hatte sich im LLUR bereits für weitere Fachanwendungen bewährt: So wurden für die Abteilung Geologie und Boden eine Beratungsdatenbank [9], Anwendungen zur Verwaltung von Bodendauerbeobachtungsflächen und Leitprofilen sowie für die Naturschutz-Abteilung eine Naturschutz-Maßnahmendatenbank zur Planung und Verwaltung von Naturschutz-Maßnahmen [7] mit derselben Technologie entwickelt.