

**Entwicklung eines
Wissensmanagement-
systems auf Basis eines
semantischen Wikis
für die Stilllegung**

Entwicklung eines Wissensmanagement- systems auf Basis eines semantischen Wikis für die Stilllegung

Untersuchung zu sicherheitstechnischen Fragestellungen für Anlagen in Stilllegung

Matthias Dewald
Björn-A. Dittmann-Schnabel
Sebastian Schneider
Richard Spanier

März 2022

Anmerkung:

Das diesem Bericht zugrunde liegende Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) unter dem Förderkennzeichen 4719R01353 durchgeführt.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der GRS.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung der GRS wieder und muss nicht mit der Meinung des BMUV übereinstimmen.

Deskriptoren

Kerntechnik, Semantisches Wiki, Stilllegung, Wissensmanagement

Kurzfassung

In Deutschland wurden die ersten Erfahrungen bei der Stilllegung kerntechnischer Anlagen bereits in den 1970er Jahren gesammelt. Seither wurde auf Seiten der Betreiber, Behörden, Dienstleister und Sachverständigen ein breites Wissen für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen aufgebaut. Die zunehmende Digitalisierung bietet im Vergleich zur analogen Verarbeitung von Informationen nicht nur Vorteile, sondern stellt sowohl die Nutzer dieser digitalen Informationen als auch diejenigen, die Informationen bereitstellen, vor neue Herausforderungen. So müssen nutzerfreundliche Systeme zur Verfügung stehen, die bei der Nutzung und Verwaltung dieser Informationen hilfreich sind. Um dieses Wissen auch in Zukunft adäquat vorhalten und nutzen zu können, werden moderne Wissensmanagementsysteme eingesetzt, die Informationen sachgerecht und kontextbezogen aufbereiten und in kurzer Zeit gebündelt zur Verfügung stellen können.

Im Rahmen des durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) geförderten Forschungsprojekts 4719R01353 wurden Wissensmanagementsysteme im Allgemeinen sowie deren Anwendung in der Stilllegung untersucht. Ein semantisches Wiki als dezidiertes Wissensmanagementsystem wurde hierbei vertieft betrachtet. Die grundsätzliche Eignung eines solchen semantischen Wikis hinsichtlich der Belange der Informationsverarbeitung im speziellen Kontext der Stilllegung wurde anschließend überprüft.

Der vorliegende Bericht geht nach einer Einführung auf das Wissens- und Informationsmanagement im Allgemeinen ein, indem verschiedene Methoden und Systeme vorgestellt werden. Im Anschluss wird das in diesem Vorhaben betrachtete semantische Wiki erläutert, bevor die individuellen Anpassungen des Wikis an die Belange der Stilllegung skizziert werden. Der Bericht schließt mit einer Betrachtung des nationalen und internationalen Kontextes, indem über aktuelle Aktivitäten auf dem Gebiet des Wissensmanagement mit Bezug zur Stilllegung berichtet wird.

Abstract

As early as in the 1970s, Germany gained its first experience in decommissioning of nuclear facilities. Since then, a wide range of knowledge in decommissioning of nuclear facilities has been built up by operators, authorities, service providers and experts. Increasing digitization not only offers advantages over the analog processing of information, but also poses new challenges for the users and providers of digital information. Thus, user-friendly systems must be available to assist in the use and management of this information. To be able to maintain and use this knowledge adequately in the future, modern knowledge management systems are used that can process information appropriately and contextually and make it available in a short period of time.

Within the framework of the research project 4719R01353 funded by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection (BMUV), knowledge management systems in general as well as their application in decommissioning were investigated. A semantic wiki as a dedicated knowledge management system was examined in depth. The basic suitability of such a semantic wiki with regard to the needs of information processing in the special context of decommissioning was examined in the following.

The report starts with an introduction to knowledge and information management in general by presenting various methods and systems. The semantic Wiki considered in this project is then explained before the individual adaptations of the Wiki to the needs of decommissioning are outlined. The report concludes with a consideration of the national and international context by reporting on current activities in the field of knowledge management related to decommissioning.

Inhaltsverzeichnis

	Kurzfassung	I
	Abstract	II
1	Einleitung und Motivation des Forschungsvorhabens	1
2	Wissens- und Informationsmanagement	3
2.1	Arten von Wissen und deren Erhalt.....	3
2.2	Methoden und Ansätze für Informations- und Wissensmanagement	5
2.3	Gängige Wissensmanagementsysteme	7
2.4	ISO-Managementsystem-Normen	10
3	Einführung in das Semantische Wiki	13
3.1	MediaWiki-Engine.....	14
3.2	Semantisches MediaWiki.....	15
3.3	Modularer Aufbau	17
3.4	Struktur von Wiki-Artikeln.....	20
3.5	Administration und Nutzerkreis	22
3.6	Qualitätsmanagement.....	23
4	GRS-Stillegungswiki	25
4.1	Analyse der vorliegenden Informationen zur Implementierung in ein Wiki-System.....	25
4.2	Entwicklung eines neuen Formulars zur Ein- und Ausgabe von Daten und Informationen für Leistungs- und Forschungsreaktoren	27
4.3	Entwicklung von Dashboards und weiteren Übersichten.....	29
5	Nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch	31
5.1	Wissensmanagement in der Praxis (TÜV Nord Seminar).....	31
5.2	IDN Wiki	32
5.3	OECD/NEA EGKM Expert Group	33

5.4	IAEA Technical Meeting on Advancing Human Resource Development and Competence Building for Decommissioning	34
5.5	SMWcon 2021	35
6	Zusammenfassung	37
	Literaturverzeichnis.....	41
	Abbildungsverzeichnis.....	43
	Abkürzungsverzeichnis.....	45

1 Einleitung und Motivation des Forschungsvorhabens

Die Erfahrungen auf dem Gebiet der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen in Deutschland reichen bis in die 1970er Jahre zurück. Seitdem wurde ein umfangreiches Wissen auf dem Gebiet der Stilllegung kerntechnischer Anlagen aufgebaut. Um dieses Wissen adäquat zu nutzen sowie in Zukunft zu ergänzen und zu pflegen, werden Wissensmanagementsysteme eingesetzt, die große Informationsmengen angemessen verarbeiten und in kurzer Zeit in verdichteter Form zur Verfügung stellen können.

In verschiedenen Bereichen innerhalb wie außerhalb der GRS wurden zu diesem Zweck unterschiedlichste Verfahren und Systeme entwickelt, um Wissen und Informationen zu managen und für bestimmte Nutzerkreise aufzubereiten.

Ein solches dediziertes System war bei der GRS im Bereich der Stilllegung nicht vorhanden und wurde daher im Rahmen dieses Eigenforschungsvorhabens entwickelt und aufgebaut. Ziel ist es, die bereits vorhandenen umfangreichen Informationen zusammenzuführen, aufzubereiten und auf einer gemeinsamen Plattform zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck wurde ein semantisches MediaWiki-System, das GRS-Stilllegungswiki, im Folgenden als Wiki bezeichnet, aufgebaut und weiterentwickelt. Die grundsätzliche Nutzbarkeit eines semantischen Wikis als modernes Wissensmanagementsystem wurde bereits im *International Decommissioning Network (IDN)* der IAEA demonstriert. Dieses Netzwerk wird seit mehreren Jahren erfolgreich genutzt, um Informationen über die Stilllegung im internationalen Kontext zu sammeln und bereitzustellen.

Das Vorhaben wurde bei der Planung in die drei nachfolgend aufgeführten Arbeitspakete unterteilt:

- Identifizierung und Aufarbeitung relevanter Informationen und Eingabe der Daten (Arbeitspaket 1),
- Weiterentwicklung des Prototyps zur Schaffung erweiterter Eingabe- und Auswertemöglichkeiten (Arbeitspaket 2) und
- Entwicklung von Dashboards, Verfolgung des Standes von Wissenschaft und Technik im Bereich Wissensmanagement (Arbeitspaket 3).

Der vorliegende Abschlussbericht geht, losgelöst von der durch die drei Arbeitspakete vorgegebenen Struktur auf die verschiedenen Aspekte des Vorhabens ein. Zunächst

werden verschiedene Systeme des Wissensmanagements beleuchtet und die verschiedenen Arten von Wissen entsprechend in den Kontext eingeordnet. In diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung sind Systeme auf Basis eines semantischen Wikis. Zum anderen gibt der Bericht einen Einblick in die gesammelten Informationen und Erfahrungen im nationalen und internationalen Umfeld, im Zusammenhang mit Wissensmanagement und Wissensmanagementsystemen. Neben dem Besuch verschiedener Veranstaltungen sind hier besonders die intensive Mitarbeit von GRS Mitarbeitern am IDN Wiki und der *Expert Group on Knowledge Management for Radioactive Waste Management Programmes and Decommissioning* (EGKM) der OECD/NEA zu erwähnen.

Im zweiten Teil des Berichts wird auf die technischen Anforderungen und Möglichkeiten solch semantischer Wikis eingegangen, und darauf aufbauend, die technische und inhaltliche Umsetzung in Form einer Webseite. Hierbei werden sowohl die Stärken als auch die Einschränkungen bzw. Besonderheiten eines solchen Systems beschrieben. Im Rahmen des Berichts wird zudem ein Überblick über das entwickelte System zum Wissensmanagement auf Basis eines solchen semantischen Wikis gegeben.

2 Wissens- und Informationsmanagement

Eines der Ziele dieses Eigenforschungsvorhabens war die Befassung mit den verschiedenen Methoden und technischen Lösungen zum Wissensmanagement. Zunächst jedoch müssen die verschiedenen Arten von Wissen definiert und unterschieden werden, welche es zu erfassen und zu organisieren gilt.

2.1 Arten von Wissen und deren Erhalt

Für die Erfassung und die Organisation von Wissen ist es sehr wichtig sich zunächst mit den verschiedenen Arten von Wissen auseinanderzusetzen, welche im späteren Verlauf durch ein geeignetes System verwaltet werden sollen. In der Wissenschaft wird derzeit unter anderem zwischen den folgenden drei Arten von Wissen unterschieden /NIC 10/

- Explizites Wissen
- Implizites Wissen
- Stillschweigendes Wissen (*Tacit Knowledge*)

Es finden sich jedoch auch weitere Unterteilungen bzw. Vereinheitlichungen. In diesem Fall folgt der Bericht der Unterteilung, welche auch in der EGKM der OECD/NEA genutzt wird, siehe hierzu Kapitel 5.3.

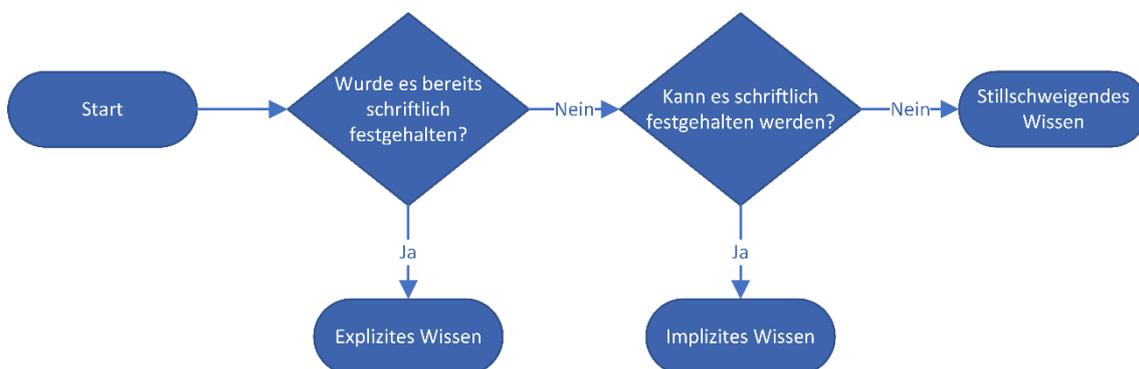


Abb. 2.1 Stark vereinfachte Darstellung für die Klassifizierung von Wissen /NIC 10/

In Abb. 2.1 ist die Klassifizierung von Wissen in einer stark vereinfachten Form dargestellt. In diesem einfachen Entscheidungsbaum wird Wissen dahingehend untersucht, ob es schriftlich – hierbei ist schriftlich im weiteren Sinne zu verstehen – festgehalten werden kann. Ist Wissen bereits verschriftlicht worden, z. B. in Form einer Anleitung oder einer Dokumentation, so ist diese als explizites Wissen einzuordnen. Wissen welches

verschriftlicht werden kann, dies aber bisher nicht geschehen ist, ist als implizites Wissen einzustufen. Wissen, welches nicht schriftlich festgehalten werden kann, wird als stillschweigendes Wissen bezeichnet.

Explizites Wissen ist daher das Wissen, welches am einfachsten zu erfassen und zu strukturieren ist. Es kann sehr leicht um zusätzliche Meta-Informationen erweitert und in Form von Archiven und Datenbanken einer großen Gruppe von Personen zugänglich gemacht werden. Bei implizitem Wissen handelt es sich in der Regel um Wissen, welches durch die wiederholte Anwendung von explizitem Wissen entstanden ist. Ein einfaches Beispiel für diese beiden Arten von Wissen ist das typische Backrezept der Großmutter. Die verschriftliche Form des Rezepts stellt das explizite Wissen dar. Hier fehlen jedoch in der Regel alle Angaben zur Art der Zubereitung, den verwendeten Geräten und Besonderheiten der Zutaten. Dieses Wissen ist implizites Wissen und wird durch wiederholtes Anwenden erworben, oder kann durch gemeinschaftliches Anwenden übermittelt werden.

Stillschweigendes Wissen hingegen ist noch schwieriger zu erfassen, da es oft in Verbindung mit sozialen oder kulturellen Dingen steht. Als Beispiele werden an dieser Stelle öfter das Deuten und Verstehen von Körpersprache, das Erkennen von Gesichtern oder auch Humor genannt. Bezogen auf das Beispiel des Kuchenbackens, wäre diese Art von Wissen am ehesten damit zu vergleichen, dass ein geübter Bäcker erkennt, wann ein Kuchen aus dem Ofen muss, ohne dies zu messen oder zu testen. Ein anderer Punkt, welcher ein großes Maß an stillschweigendem Wissen beinhaltet, ist erfolgreiche Führung von Menschen und Personal. Das grundlegende Wissen hierzu kann anhand von Büchern oder Seminaren, also explizitem Wissen, erworben werden. Nach einiger Zeit in einer entsprechenden Rolle entwickelt sich auch ein implizites Wissen und dadurch neue Fähigkeiten. Aber nur durch weitere Softskills und mit emotionaler Intelligenz entwickelt sich auch stillschweigendes Wissen.

Die Erfassung von Wissen und deren Erhalt ist daher, abhängig von seiner Art, leichter oder schwieriger. So kann explizites Wissen sehr leicht festgehalten, vervielfältigt und zugänglich gemacht werden. Zur Erfassung und Bewahrung von implizitem Wissen hingegen ist deutlich mehr Aufwand und oftmals eine vorrangige Analyse des zugrundeliegenden expliziten Wissens erforderlich. Dies setzt jedoch zunächst die Erkenntnis voraus, dass es an dieser Stelle oder in diesem Umfeld überhaupt Wissen gibt, welches nicht bereits durch explizite Anweisungen oder Dokumente erfasst ist und weitergege-

ben werden kann. Aus diesem Grund besteht oft die Gefahr, dass implizites Wissen verloren geht, sobald entsprechende Personen nicht mehr in dieser Position oder dem jeweiligen Unternehmen arbeiten.

Im Falle des stillschweigenden Wissens ist diese Gefahr des Wissensverlustes noch deutlich größer. Da dieses Wissen, wenn überhaupt, nur sehr schwer schriftlich festgehalten werden kann, ist auch die Weitergabe und damit der Erhalt dieses Wissens enorm schwer.

2.2 Methoden und Ansätze für Informations- und Wissensmanagement

Neben den verschiedenen Definitionen und Unterscheidungen für Arten von Wissen gibt es ebenfalls eine Vielzahl von Methoden und Ansätzen für das Informations- und Wissensmanagement bzw. wie Daten und Wissen in diese überführt oder von diesen erfasst werden können. Eine chronologisch aufbereitete Zusammenstellung der verschiedenen Grundsätze des Wissensmanagements findet sich in /GAO 17/. T. Gao bezieht sich dabei unter anderem auf Ansätze von O. Serrat, „*Explicit and systematic management of processes enabling vital individual and collective knowledge resources to be identified, created, stored, shared, and used for benefit. Its practical expression is the fusion of information management and organizational learning*“, oder von A. Clobridge „*The process of systematically capturing, describing, organizing, and sharing knowledge – making it useful, usable, adaptable, and re-useable*“. Ebenso werden in dieser Veröffentlichung verschiedenste Prozesse des Wissensmanagements jeweils in wenigen Stichpunkten aufgelistet. In vielen Fällen lassen sich diese Punkte jedoch auf ein ähnliches Muster zurückführen:

- Wissen erschaffen
- Wissen erfassen
- Wissen strukturieren / organisieren
- Wissen speichern
- Wissen übertragen / vermitteln
- Wissen anwenden

Auch in der Veröffentlichung /ABU 17/ werden diese Aspekte als die wesentlichen Punkte für Wissensmanagement bezeichnet und im späteren Verlauf auch näher erläutert. So wird der Prozess der Wissensschaffung als „dynamischer, multidimensionaler und komplexer Prozess“ bezeichnet, welcher auf der Umwandlung von stillschweigendem Wissen in explizites Wissen und der gemeinschaftlichen Sichtweise der Wissensschaffung basiert.

Der Prozess zur Wissenserfassung oder -speicherung umfasst die Schaffung neuer und den Austausch bestehender Inhalte. Hierfür ist es notwendig, sowohl explizites als auch implizites Wissen zu erfassen. Bei der Analyse können aktive oder passive Mittel zur Erfassung von Wissen eingesetzt werden (d. h. Wissen und Erfahrungen von Mitarbeitern, Versuch und Irrtum und/oder Learning by Doing). Darüber hinaus sind traditionelle Methoden und neue Technologien (z. B. Videokonferenzen, Spracherkennungswerkzeuge und Data Mining) einige der Werkzeuge, die zur Wissenserfassung erforderlich sind oder diese fördern können.

Die Wissensorganisation steht im Zusammenhang mit der Strukturierung, Auflistung und Modellierung von Wissen. Der Prozess der Wissensorganisation besteht aus drei Phasen: Auswahl und Bewertung, Organisation und „Ausortierung“ oder Neuauswahl. Außerdem sind Auswahl und Bewertung ein kontinuierlicher Prozess, da das Wissen regelmäßig neu bewertet und aktualisiert werden muss.

Bei der Wissensspeicherung greifen die Autoren den Begriff des organisatorischen Gedächtnisses auf. Dieses umfasst sowohl das persönliche Gedächtnis (Handlungen, Erfahrungen und Beobachtungen des Einzelnen) als auch Informationsarchive (innerhalb und außerhalb der Organisation), gemeinsames Wissen und Interaktionen, Ökologie (physische Arbeitsumgebung) und Organisationskultur, Transformationen und Struktur (formale Organisationsrollen).

Wissensaustausch oder Wissensvermittlung ist definiert als der Prozess des Wissenstransfers zwischen Einzelpersonen, Gruppen oder Organisationen unter Verwendung einer Vielzahl von Mitteln oder Kommunikationskanälen. Das Verhalten des Einzelnen beim Wissensaustausch wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst, die von "weichen Faktoren" (d. h. Anreize und Motivation für den Wissensaustausch, persönliche Werte und Selbstidentität, Organisationskultur, Vertrauen, nationale Kultur, organisato-

rische Ressourcen wie Raum, Zeit und Zugang zu sachkundigen Personen in der Organisation) bis hin zu „harten Faktoren“ (d. h. Technologien und moderne Werkzeuge) reichen.

Die Wissensanwendung umfasst die Nutzung von Wissen in der Praxis, bei der Problemlösung und zur Absicherung von Entscheidungen, was letztendlich zur Schaffung von Wissen führen kann. Das geschaffene Wissen muss erfasst, weitergegeben und angewandt werden; so schließt sich der Kreislauf.

2.3 Gängige Wissensmanagementsysteme

Im Rahmen dieses Eigenforschungsvorhabens wurden im Anschluss an die Analyse von Methoden und Ansätzen für das Informations- und Wissensmanagement auch die verschiedenen Arten von Systemen untersucht, welche zu diesem Zweck eingesetzt werden. Eine sachliche Zusammenstellung zu dieser Frage und vielen weiteren Aspekten in diesem Themenfeld findet sich in /HUS 21/. Hier werden Systeme und Anwendungen zum Informations- und Wissensmanagement sowie die zugehörigen Werkzeuge in fünf Gruppen unterteilt.

1. Dokumentenverwaltung
 - Dokumentenspeicher
 - Hochladen/Herunterladen/Bearbeiten/Verschieben/Kopieren/Löschen von Dokumenten, Genehmigungsworkflow und Versionskontrolle
2. Content Management / Inhaltsverwaltung
 - Hochladen von benutzergenerierten oder beigetragenen Artikeln
 - Wiki und Blog-Funktionen, FAQs
3. Expertenprofile
 - Raum für den Austausch persönlicher und beruflicher Details
4. Kollaborative Funktionen
 - Diskussionsforen, (Instant)-Messaging (asynchrone Konversation), Chat (synchrone Konversation), Rich-Site-Summary-Feed (RSS-Feed), Umfragen, Who-is-Online, Broadcast, Besprechungsplaner

5. Dienstprogramme

- Volltextsuche über die Inhalte aller vier zuvor genannten Gruppen
- Benutzerverwaltung
- Berichte über die Nutzung der Website

Die ersten beiden Optionen, Dokumentenverwaltung und Content Management, stellen hierbei den größten Teil der im Einsatz befindlichen Systeme. Die Optionen drei und vier stellen eine Sonderform des Wissensmanagements dar und werden eher zum Wissensaustausch genutzt. Bei der letzten Option handelt es sich in den meisten Fällen nicht um eine eigenständige Anwendung, sondern um Module / Funktionen oder Erweiterungen von Systemen der Rubrik 1 und 2.

Zu den am weitesten verbreiteten Systemen der Rubrik 1 zählen Cloud-Lösungen für die einfachste Art des Dokumentenmanagements, welche in der Regel keine oder nur sehr wenige Funktionen über die reine Aufbewahrung hinaus bieten. Komplexere Systeme beziehen in den meisten Fällen Funktionen aus der Rubrik 5 mit ein. Hierzu zählen z. B. *Microsoft SharePoint*, *M-File*, *DocuWare* oder *Vienna advantage*. Aber auch selbst entwickelte Systeme auf Basis von Java oder Oracle kommen an vielen Stellen zum Einsatz.

In der Rubrik 2 gibt es eine Vielzahl von bekannten und gut entwickelten Anwendungen und Systemen. Hierzu zählen, *WordPress*, *Joomla*, *Drupal* und *MediaWiki*. Diese Systeme zeichnen sich meist dadurch aus, dass sie Web-basiert sind und einen möglichst einfachen Zugang für alle Nutzer ermöglichen wollen. Dies bedeutet, dass auch ohne weitreichende Programmierkenntnisse ein gutes und informatives Ergebnis erzielt werden kann. Die jeweiligen Vor- und Nachteile dieser Anwendungen liegen meist im jeweiligen Funktionsumfang und der Nutzerfreundlichkeit.

Ein wichtiger Punkt für die Auswahl eines Informations- oder Wissensmanagementsystems, egal ob aus dem Bereich der Dokumenten-Managementsysteme oder der Content Managementsysteme, ist in jedem Fall, ob dieses System auf den eigenen Servern installiert werden kann oder ob es von einem externen Dienstleister betrieben werden muss. Dieser Punkt wird umso wichtiger, je sensibler die Daten und Informationen werden, welche in diesen Datenbanken gespeichert werden sollen. Zusätzlich ist die Frage

von Bedeutung, wie viele und wie gut Aspekte aus Rubrik 5 umgesetzt und implementiert wurden.

Auch in den Rubriken 4 und 5 gibt es eigenständige Systeme, welche jedoch in vielen Fällen nur als eine Art Unterstützung oder Erweiterung zu den Systemen aus der Rubrik 1 und 2 gesehen bzw. eingesetzt werden. Zu den am häufigsten eingesetzten zählen *Skype (for Business)*, *Microsoft Teams*, *Microsoft Sharepoint*, *Jitsi*, *Mural*, *Discord* und je nach Ausgestaltung Wiki-Systeme.

Eine übergreifende Methode Wissen zu speichern, zu verwalten und nutzbar zu machen ist durch die Entwicklung von Virtual-Reality (VR)¹ und Augmented Reality (AR)² sowie den sogenannten Digital Twins – möglichst exakte, digitale Nachbildungen einer Anlage – entstanden. Dieser Bereich ist gerade in der Entwicklung und soll vielseitig einsetzbar werden, siehe hierzu Abschnitt 5.4. Hierbei sollen z. B. bestimmte Tätigkeiten aufgezeichnet werden, während sie von einer erfahrenen Person durchgeführt werden. Diese Trainings-Videos können später in Form von VR Übungen von neuen Mitarbeitern durchgeführt werden. Dabei soll nicht nur expliziertes Wissen vermittelt werden, sondern ebenfalls impliziertes Wissen und sogar stillschweigendes Wissen, welches durch die Handlung, Handhabung und Vorgehensweise des erfahrenen Mitarbeiters gegeben sind.

Aus diesem Grund kam für die Etablierung eines neuen Wissensmanagementsystems in der GRS nur ein System aus den Rubriken 1 oder 2 in Frage. Dieses musste auf der einen Seite die Anforderungen an die Installation auf den eigenen Servern und damit verbundene Sicherheit erfüllen und auf der anderen Seite die nötige Flexibilität und Modularität mit sich bringen, um auch Funktionen aus den Rubriken 4 und 5 zu erfüllen. Die Entscheidung fiel daher auf ein MediaWiki-System. Eine ausführliche Einführung in das gewählte System, seine Bestandteile und Möglichkeiten ist in Kapitel 3 gegeben.

¹ Unter dem Begriff Virtual Reality oder kurz VR ist eine interaktive virtuelle Umgebung zu verstehen, welche meist durch den Einsatz von entsprechenden Brillen, im Zusammenspiel mit Handsteuergeräten verwendet wird.

² Unter dem Begriff Augmented Reality oder kurz AR ist eine sogenannte „Erweiterte Realität“ zu verstehen. Hierbei werden dem Benutzer über eine geeignete Brille zusätzliche Informationen in das Sichtfeld eingeblendet.

2.4 ISO-Managementsystem-Normen

Die Motivation zur Einführung von Managementsystemen können unterschiedliche Gründe haben. Die am häufigsten angeführten Gründe sind:

- Betriebswirtschaftliche: Gewinn und Leistungsmaximierung der Organisation
- Regulatorische: Anforderungen von Aufsichtsbehörden zur Implementierung von Managementsystemen bzw. zum Nachweis der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften
- Wettbewerbsbedingte (externe): Erhöhung der Marktchancen bzw. Forderung der Auftraggeber

Mit dem Einsatz von Managementsystemen in Organisationen sind in der Vergangenheit auch Definitionen und internationale Standards entstanden, die Managementsysteme im Allgemeinen, aber auch das Wissensmanagement im Speziellen adressieren. Im Zuge von Zertifizierungen sind die ISO-Normen hier ein wichtiger Standard, an dem sich auch das Wissensmanagement spiegeln lässt. Die einschlägigen Normen sind hier z. B. die ISO 9001 Qualitätsmanagementsysteme, die ISO 30401 Wissensmanagementsysteme, oder die ISO 27001 Informationssicherheitsmanagementsysteme.

Im Kontext des vorliegenden Berichtes wird daher nachfolgend auf die ISO Norm 30401 zu den Anforderungen an Wissensmanagementsysteme eingegangen, die Ende 2018 als „*ISO 30401:2018 Knowledge Management Systems – Requirements*“ veröffentlicht wurde und im Wesentlichen aus den Arbeiten zur ISO 9001 hervorgegangen ist. Die deutsche Übersetzung wurde im Februar 2021 als ISO 30401:2021 veröffentlicht.

ISO 30401:2021 Wissensmanagementsysteme – Anforderungen

Der Zweck der ISO 30401 ist es, Organisationen bei der Entwicklung eines Managementsystems zu unterstützen, das die Wertschöpfung durch Wissen effektiv fördert und ermöglicht. Es werden die Anforderungen an Wissensmanagementsysteme in Organisationen definiert, die eine erfolgreiche Implementierung von Wissensmanagement ermöglichen. Diese Norm behält jedoch die Flexibilität im Rahmen der Anforderungen bei, die eine Konformität für jede Art von Organisation und eine Anpassung an alle Merkmale und Bedürfnisse ermöglicht. Die ISO 30401 liefert auf dieser generischen Ebene unter anderem auch eine Begriffsdefinition des „Wissensmanagementsystems“. Diese Defini-

tion zielt nicht auf ein IT-System, sondern definiert das Wissensmanagementsystem allgemein als soziotechnisches System, also eine Gruppe von Menschen mit zugehöriger Technik und Struktur zur Produktion eines Ergebnisses. Ferner wird das „Wissen“ einer Organisation als Vermögenswert („asset“) anerkannt, der genau so gehandhabt werden muss, wie jeder andere Vermögenswert auch.

Die Anforderungen an Wissensmanagementsysteme werden in Kapitel 4.4 der ISO 30401 adressiert und umfassen die Themenbereiche a) Entwicklung von Wissen, b) Transfer und Transformation von Wissen und c) *Enabler* des Wissensmanagements.

- a) Bei den Anforderungen bezüglich der Entwicklung von Wissen muss die Organisation darlegen, dass das Wissensmanagementsystem dazu in der Lage ist, mit der Ressource Wissen in allen Entwicklungsphasen effektiv umzugehen. Zu den Anforderungen zählen der Umgang mit neuem Wissen, die Anwendung und Sicherung von aktuellem Wissen aber auch der Umgang mit veraltetem oder ungültigem Wissen.
- b) Der Transfer und die Transformation von Wissen können unter der übergeordneten Begrifflichkeit der Wissensflüsse zusammengefasst werden. Das Wissensmanagement der Organisation muss in diesem Zusammenhang Möglichkeiten liefern und umfassen, die Wissensflüsse durch systematische Tätigkeiten und Verhaltensweisen zu unterstützen. Die Anforderungen legen dabei fest, dass
 - der Austausch und die gemeinsame Erzeugung von Wissen durch zwischenmenschliche Interaktionen möglich ist,
 - die Kombination von Wissen, z. B. durch Zusammenfassung, Strukturierung oder Indexierung zu neuen Lösungen führt,
 - das adressatenorientierte Zugänglichmachen von Wissen und dessen repräsentative Darstellung möglich ist sowie
 - durch Internalisierung und Lernen Wissen in die Praxis überführt wird.
- c) Die ISO 30401 fordert ebenfalls, dass förderliche Rahmenbedingungen für das Wissensmanagement (sogenannte „*Enabler*“) aktiv in das Wissensmanagementsystem eingebunden sind. In diesem Zusammenhang zählen zu den Enablern:
 - aktiv am Wissensmanagement beteiligte Personengruppen (Humankapital),
 - Prozesse der Organisation, in denen Verfahrensabläufe, Anleitungen oder Methoden verankert sind,

- Technologie und IT-Infrastruktur in Form von z. B. Portalen, Cloud Computing, Wikis,
- Erwartungen und Mittel zur Sicherstellung des koordinierten Arbeitens des Wissensmanagementsystems,
- eine förderliche Wissensmanagementkultur, in der das Zugeben und Erklären von Fehlern keine negativen Konsequenzen mit sich führt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die ISO 30401 Anforderungen an ein Managementsystem definiert, mit dessen Hilfe Organisationen in der Lage sind, die immaterielle Ressource Wissen systematisch in greifbaren Mehrwert umzuwandeln. Der Verzicht auf normative Verweisungen erleichtert hierbei die Umsetzung in der Praxis.

In Bezug auf das in diesem Vorhaben betrachtete Wissensmanagementsystem in Form eines semantischen Wikis, lässt sich keine direkte Bewertung des Wikis anhand der Norm durchführen. Auf dem hohen Abstraktionslevel der Norm kann ein solches Wiki die Anforderungen an ein Wissensmanagementsystem grundsätzlich erfüllen, jedoch nur als Teil des gesamten soziotechnischen Systems innerhalb der Organisation. Die Rahmenbedingungen des Managements innerhalb der Organisation und die Interaktion mit dem Personal sind hier z. B. entscheidende Faktoren, die über eine Eignung des Gesamtsystems entscheiden. Diese Faktoren sind nicht Gegenstand des Vorhabens und werden im weiteren Bericht nicht analysiert.

3 Einführung in das Semantische Wiki

Die Idee und der Hintergrund eines Wikis selbst, wird am besten durch das folgende Zitat beschrieben:

„Ein Wiki ist eine Hypertext-Publikation, die von ihrem eigenen Publikum direkt über einen Webbrowser gemeinschaftlich bearbeitet und verwaltet wird. Ein typisches Wiki enthält mehrere Seiten für die Themen oder den Umfang des Projekts und kann entweder für die Öffentlichkeit zugänglich oder auf die Verwendung innerhalb einer Organisation zur Pflege ihrer internen Wissensbasis beschränkt sein.“³

Die meisten MediaWiki-Systeme, die im Rahmen des Wissensmanagements eingesetzt werden, bestehen aus zwei Hauptteilen: dem MediaWiki selbst und dem Semantic MediaWiki (SMW). Diese beiden Komponenten bilden ebenfalls die Grundlage für die Informations- und Wissensdatenbank, welche im Rahmen dieses Eigenforschungsvorhabens aufgebaut wurde, siehe hierzu Kapitel 4. MediaWiki ist eine serverbasierte Software, die unter der GNU (GNU is Not Unix) General Public License (GPL) lizenziert ist. Das berühmteste und größte Wiki, welches mit dieser Software arbeitet, ist Wikipedia. Die gewählte Softwarelösung ist daher als ausreichend getestet, stabil und Up-to-date einzustufen, sofern diese in regelmäßigen Abständen aktualisiert wird.

Innerhalb des Wikis wird die Wiki-Text-Syntax zur Eingabe von Texten und Informationen, aber auch zur Verlinkung von Abbildungen und Erstellung von Tabellen verwendet. Diese ermöglicht einer breiten Gruppe von Nutzern, auch ohne Kenntnisse in Programmiersprachen wie HTML-, PHP- und CSS, das Erstellen und Bearbeiten von Artikeln direkt auf der Wiki-Webseite. Ein Vergleich zwischen der MediaWiki-Syntax und der Standard-HTML-Syntax ist in Abb. 3.1 dargestellt. Zu sehen ist jeweils der gleiche Text mit einigen einfachen Text hervorhebungen sowie einem Link auf dem Wort „Tea“. Durch diese Vereinfachung in der Eingabe von Texten und Verknüpfungen ergeben sich jedoch auch einige Einschränkungen hinsichtlich der Strukturierung von Texten und deren Darstellung. Probleme treten vor allem bei der unsachgemäßen Verwendung von eckigen Klammern auf, da diese in diversen Fällen Teil der Wiki-Syntax sind und somit vom System falsch interpretiert werden können.

³ <https://wikigerman.edu.vn/wiki6/wiki-wikipedia/>

MediaWiki syntax (the "behind the scenes" code used to add formatting to text)	HTML equivalent (another type of "behind the scenes" code used to add formatting to text)	Rendered output (seen onscreen by a site viewer)
<pre>"Take some more [[tea]]," the March Hare said to Alice, very earnestly. "I've had ''nothing'' yet," Alice replied in an offended tone, "so I can't take more." "You mean you can't take ''less'', " said the Hatter. "It's very easy to take 'more' than nothing."</pre>	<pre><p>"Take some more tea," the March Hare said to Alice, very earnestly.</p> <p>"I've had nothing yet," Alice replied in an offended tone, "so I can't take more."</p> <p>"You mean you can't take <i>less</i>," said the Hatter. "It's very easy to take <i>more</i> than nothing."</p></pre>	<pre>"Take some more tea," the March Hare said to Alice, very earnestly. "I've had nothing yet," Alice replied in an offended tone, "so I can't take more." "You mean you can't take <i>less</i>," said the Hatter. "It's very easy to take <i>more</i> than nothing."</pre>

Abb. 3.1 Vergleich zwischen der verwendeten MediaWiki-Syntax und einem äquivalenten Text in Standard HTML-Syntax. Ganz rechts der durch beide Varianten erzeugte Output auf der Webseite.⁴

3.1 MediaWiki-Engine

MediaWiki bildet die Softwarebasis für das Wiki. Die MediaWiki-Engine ist in PHP geschrieben und bietet das Grundgerüst für eine Wiki-Webseite. Zu dem grundlegenden Funktionsumfang gehört die Möglichkeit, Seiten (Artikel) zu erstellen und in sogenannte Namensräume und Kategorien zu sortieren. Artikel können außerdem miteinander verknüpft werden bzw. aufeinander, per Link, verweisen. Ein Artikel befindet sich in der Regel nur in einem Namensraum, kann aber je nach Inhalt zu mehreren Kategorien gehören. Namensräume bieten eine grundlegende Möglichkeit Artikel und Inhalte zu strukturieren und einen logischen Aufbau des Wikis zu ermöglichen.

Die Software beinhaltet außerdem eine Versionsverwaltung für Artikel und Mediendaten. Mit dieser ist es möglich, Bearbeitungen von Artikeln zeitlich und inhaltlich nachzuvollziehen, rückgängig zu machen und sogar gelöschte Artikel wiederherzustellen. Darüber hinaus bietet das MediaWiki die Möglichkeit, häufig verwendete Elemente, wie etwa Textblöcke, Verzeichnisse oder Tabellen, in sogenannte Vorlagen (Templates) auszulagern und jederzeit in jedem Artikel zu verwenden. Dies erfordert jedoch ein tiefgreifendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise des Wikis und sollte daher nicht von jedem Nutzer durchgeführt werden. Derartige Template-Erstellungen erfolgen ausschließlich im Quelltext und nicht per grafischem Benutzerinterface (GUI). Weitere

⁴ <https://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>

wichtige Bestandteile der Engine sind eine grundlegende Benutzerverwaltung, die Anpassbarkeit des Layouts durch *Cascading Style Sheets* (CSS) und die Anzeige von Änderungen als RSS- oder *Atom-Webfeed*⁵. Das System unterstützt zudem eine Volltextsuche mit der *Apache Lucene* Suchmaschine und darauf aufbauend *Elastic Search*⁶. Diese Suchfunktion ist in der Lage alle Artikel des Wikis zu durchsuchen und die Ergebnisse auf einer separaten, automatisch generierten Seite anzuzeigen. Diese Ergebnisse können dort im Anschluss weiter gefiltert und sortiert werden.

3.2 Semantisches MediaWiki

Die zweite Kernkomponente ist das Semantic MediaWiki. Der Zweck von SMW ist es, Benutzern die Möglichkeit zu geben, die Struktur und Organisation von Wissen in einem Wiki zu verbessern, indem sie einfache, maschinenverarbeitbare Informationen zu Wiki-Artikeln hinzufügen, sogenannte Annotationen. Mit diesen zusätzlichen Informationen können das Suchen, Verknüpfen und Teilen von Wiki-Inhalten und Informationen stark verbessert werden.

Grundlage dafür ist das RDF-Datenmodell (*Resource Description Framework*). Die Besonderheit dieses Datenmodells ist, dass es immer ein Tripel von Informationen verarbeitet und speichert. Dieses besteht aus einem Subjekt, einem Prädikat und einem Objekt. Innerhalb eines Artikels (Subjekt) hat der Benutzer die Möglichkeit, einem frei wählbaren Begriff (Schlüssel / *key*) mittels einfacher Wiki-Syntax einen Wert (*value*) zuzuordnen. Diese Tripel stehen dann im gesamten MediaWiki zur Verfügung und können für verschiedene Zwecke verarbeitet werden. In Abb. 3.2 ist ein Beispiel für ein RDF-Tripel, welches aus dem Subjekt „KKW 1“, dem Prädikat „Hat elekt. Nettoleistung“ und dem Objekt „1.400 MWe“ besteht, dargestellt.

⁵ Bei RSS- und Atom-Feeds handelt es sich um zwei verschiedene Arten von Nachrichten-Seiten. Diese sind von der Struktur her ähnlich zu einer Webseite und lassen sich über eine URL aufrufen. Der Inhalt eines „Web-Feeds“ enthält jedoch keine Anweisungen dazu, wie diese Informationen angezeigt werden sollen. Hierzu ist ein weiteres Programm erforderlich. Der Unterschied zu einer E-Mail-Benachrichtigung besteht vor allem darin, dass die Initiative vom Empfänger und nicht vom Versender stammt.

⁶ Elastic-Search ist ein Suchalgorithmus auf Basis von Apache Lucene, einer Programmbibliothek zur Volltextsuche.

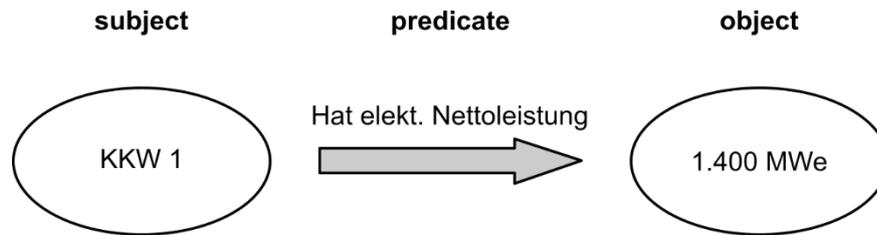


Abb. 3.2 RDF-Datenmodell, bestehend aus Subjekt – Prädikat – Objekt Tripeln

Hierbei kann das Prädikat oder der Schlüssel in beliebig vielen Artikeln verwendet werden und dort mit immer anderen Objekten oder Werten beschrieben werden. Bezugnehmend auf das Beispiel aus Abb. 3.2, können auf diese Weise allen Wiki-Artikeln, in denen eine Anlage im Detail beschrieben wird, eine eigene elektrische Nettoleistung zugeordnet werden. Die Möglichkeiten reichen von der Zuordnung von Artikeln zu einer oder mehreren Kategorien, über die Verknüpfung von wiederkehrenden Begriffen und deren Werten bis hin zur Erfassung aller wesentlichen Daten, Zahlen und Werte innerhalb eines Artikels.

Diesen Begriffen kann zusätzlich ein Datentyp zugeordnet werden. Zur Auswahl stehen einfache Datentypen wie Boolean, Text oder Zahl, komplexere Datentypen wie Datum, URL oder Seite und zusammengesetzte Datentypen bestehend aus einer Zahl und deren Maßeinheit, wie etwa Masse oder Leistung. Das System ist außerdem in der Lage innerhalb dieses Datentyps Umrechnungen in andere Größenordnungen zu definieren, wie etwa kW in MW.

Ziel dieser maschinenverarbeitbaren Annotationen ist es, Abfragen über das gesamte Wiki hinweg stellen zu können, um deren Ergebnisse automatisiert auswerten und darstellen zu lassen. Im vorliegenden Beispiel könnte eine Abfrage, in der vereinfachten Darstellung, folgendermaßen lauten: „Wer *hat elekt. Nettoleistung* von > 1.000 MWe?“. Als Antwort würde das System nun alle Artikel (Seiten) ausgeben, auf welchen eine elektrische Nettoleistung von mehr als 1.000 MWe über eine entsprechende Annotation hinterlegt wurde.

Neben der direkten Zuordnung eines Wertes zu einem Begriff ist es auch möglich, sogenannte Unterobjekte (Sub-Objects) anzulegen. Diese Unterobjekte können viele Schlüssel-Wert-Paare unter einem Hauptbegriff speichern, am ehesten vergleichbar mit einer Tabelle. Eine der Besonderheiten des Wiki-Systems ist, dass diese Annotationen immer direkt auf der jeweiligen Seite als „unsichtbarer“ Teil des Artikels gespeichert werden. Daher ist es nicht notwendig, dass der Benutzer SQL-Kenntnisse (Structured Query

Language) hat, um solche Informationen und Beziehungen in einer Datenbank abzulegen oder aus dieser abzufragen. Ohne die Verwendung zusätzlicher Module und Erweiterungen ist es jedoch nötig, diese Annotationen im Quellcode manuell zu erstellen und zu pflegen. Hierbei muss besonderes Augenmerk auf die Verwendung der korrekten Schlüsselwörter gelegt werden, da diese im Anschluss bei allen Abfragen im Wiki genutzt werden. Nur wenn diese auf allen Seiten gleichermaßen verwendet werden, ist eine gezielte Auswertung der Informationen möglich.

3.3 Modularer Aufbau

Neben den beiden Grundbausteinen der MediaWiki-Softwareumgebung, der MediaWiki Engine und dem SMW, besteht die Möglichkeit, das Wiki um eine Vielzahl von Softwaremodulen zu erweitern. Diese Module erlauben es, umfangreiche Artikel zu gestalten und komplexe Beziehungen zwischen Daten herzustellen, ohne dabei die Vorteile der Wiki-Syntax für den Endbenutzer aufzugeben.

Im Folgenden werden einige der wichtigsten Erweiterungen für das aufgebaute MediaWiki erläutert und deren Einsatz im Wiki beschrieben. In Abb. 3.3 ist das grundlegende Datenmodell des MediaWikis schematisch dargestellt. Auf der linken Seite ist die, bereits in den Abschnitten 3.1 und 3.2 beschriebene, Bearbeitung und Speicherung von Artikeln sowie die Erstellung von Annotationen dargestellt. Durch das Hinzufügen von Erweiterungen zum MediaWiki wird eine völlig neue Art der Interaktion ermöglicht, wie auf der rechten Seite von Abb. 3.3 dargestellt. Die gestrichelte Linie stellt die Grenze zwischen menschlicher Interaktion und automatischer Datenverarbeitung dar.

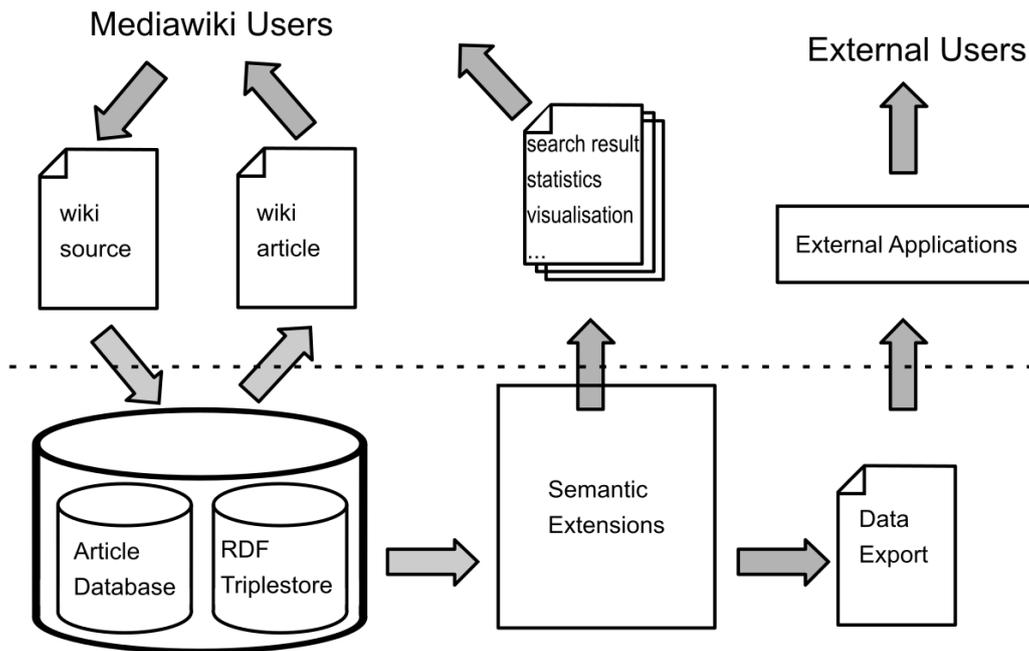


Abb. 3.3 Grundlegende Idee des MediaWiki Datenmodells, adaptiert von /LES 12/

Verfügbare Erweiterungsmodule lassen sich generell in mehrere Gruppen unterteilen. Eine Gruppe von Erweiterungen beeinflusst maßgeblich die Art und Weise, wie Texte, Informationen und Daten in das Wiki eingegeben und annotiert werden. Zu diesen Erweiterungen gehören *Page Forms*, *Visual Editor*, *Semantic Glossary* und die *Cite*-Erweiterung. Hierbei handelt es sich um die Titel der Erweiterungen.

Die *Page Forms*-Erweiterung ermöglicht die Entwicklung von komplexen Eingabefeldern für die Datenerfassung. Die Formulare sind klar strukturiert und können neben Textfeldern auch Auswahlboxen, Datumsfelder, Dropdown-Felder und andere gängige Eingabemethoden enthalten. Die Erweiterung *Visual Editor* fügt Textfeldern eine Vielzahl von Bearbeitungsmöglichkeiten hinzu. Diese reichen von der reinen Textformatierung über das Einfügen von Tabellen bis hin zum Einbetten von Abbildungen.

Der größte Vorteil von Formularen ist, dass Annotationen direkt und automatisch zu den eingegebenen Daten hinzugefügt werden, ohne dass der Benutzer dies selbst veranlassen muss. Auf diese Weise können große Datenmengen zuverlässig und schnell erfasst und anschließend im gesamten Wiki abgefragt und aufbereitet werden. Der Aufbau und die Entwicklung dieser Formulare stellen einen erheblichen Teil der im Rahmen des Arbeitspaket 2 dieses Vorhabens umgesetzten Erweiterungen des Systems dar und werden im Abschnitt 4.2 ausführlicher beschrieben.

Eine weitere Gruppe von Erweiterungen sind solche, die die Ausgabe der abgefragten Daten betreffen und neue Ausgabemöglichkeiten bieten. Dazu gehören semantische Ergebnisformate (*Result Formats*) und Karten (*Maps*). Deren Anwendung wird in den folgenden Abschnitten 4.1 und 4.2 an geeigneter Stelle erläutert und anschaulich gemacht.

Ebenso wichtig wie die strukturierte Erfassung der Daten ist die Möglichkeit, die Daten gezielt aufzubereiten und übersichtlich und informativ zu präsentieren. Zu diesem Zweck ist das Modul Result Formats unverzichtbar. Es bietet eine breite Palette von Ausgabemöglichkeiten für die abgefragten Daten. Diese sind in Kategorien wie Diagramme, Export, Graphen, mathematisch, Medien, Tabellen und Zeit unterteilt. Für die Auswertung von Zahlenwerten stehen mathematische Operationen von der Summation bis zur Standardabweichung zur Verfügung. Weiterhin besteht die Möglichkeit, diese Werte direkt in Form von Balken-, Torten- oder Liniendiagrammen darzustellen. Für Daten vom Typ Datum oder Zeit sind weitere mögliche Ausgabeformate Linienreihen, Zeitbalken und sogar Kalender.

In den meisten Fällen werden jedoch Tabellen und Listenformate verwendet, die mit integrierten Suchfunktionen und Sortiermöglichkeiten ausgestattet sind. Darüber hinaus besteht immer die Möglichkeit, Daten direkt in verschiedene gängige Formate zu exportieren. Dazu gehören reine Textformate aber auch Tabellenkalkulationsformate wie z. B. *xlsx*. Sollte es notwendig sein, Daten systematisch zu verarbeiten und anschließend in einem Artikel darzustellen oder zu exportieren, stehen auch Formate wie JSON, Array, Plain List und Template zur Verfügung.

Ein Nachteil dieser Erweiterung ist, dass dieses gesamte Modul aus vielen kleinen, vormals eigenständigen, Erweiterungen besteht. Dieses Vorgehen ist häufig bei Wiki-Anwendungen, und generell bei Open Source Anwendungen, zu beobachten. Um den Nutzern eine einfachere Handhabung zu ermöglichen, werden hierzu verschiedene, meist sehr ähnliche Erweiterungen in einem Installationsmedium zusammengeschlossen. Die einzelnen Bestandteile sind jedoch immer noch individuell entwickelt. Aus diesem Grund sind die Handhabung und die Einbindung verschiedener Darstellungsformate stets mit der Verwendung ganz individueller Parameter und Optionen verbunden und die Ausgabe der abgefragten Daten muss stets neu entwickelt werden.

Ein weiterer Nachteil der Erweiterungen ist, dass ihr jeweiligen Funktionsumfang sehr fest vorgegeben ist, und nicht geändert oder erweitert werden kann. So basiert z. B. ein Teil der Result-Formats-Erweiterung auf der Java-Script-Bibliothek *jqplot.js*. Diese bietet

unter anderem die Möglichkeit Achsen von Graphen auch in einer logarithmischen Darstellung auszugeben. Dies ist jedoch in der MediaWiki Umsetzung nicht möglich.

Ein generelles Problem, das sich bei der Verwendung von Erweiterungen ergibt, ist, dass die jeweiligen Module zu den Versionen der Hauptkomponenten MediaWiki und SMW passen müssen und auch untereinander keine Konflikte verursachen dürfen. Dieses Thema ist sehr komplex und der Grund, warum Firmen die Installation und Wartung dieser an sich freien Softwarebasis anbieten.

3.4 Struktur von Wiki-Artikeln

Im folgenden Abschnitt wird kurz auf das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten des Semantic MediaWiki eingegangen, die es ermöglichen, Daten und Informationen effizient zu speichern, zu sortieren und vor allem systematisch aufzubereiten und für alle anderen Nutzer zugänglich zu machen.

Abb. 3.4 zeigt das Zusammenspiel der MediaWiki-Engine mit dem Semantischen Kern und der modularen Struktur. Der Fokus liegt dabei immer auf dem Wiki-Artikel selbst, der hier deshalb im Zentrum dargestellt wird. So erhalten alle Benutzerinnen und Benutzer die notwendigen Informationen zu einem Thema oder einer Frage in übersichtlicher Form. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten werden in der gleichen Systematik wie die Annotationen im Wiki dargestellt, mit den bereits beschriebenen Triplets.

Für ein besseres Verständnis lässt sich die vorliegende Grafik in drei Teilbereiche untergliedern. Im mittleren Bereich, der Artikel selbst, in grün dargestellt. Im oberen Bereich Kategorien und der Namensraum (Class). Im unteren Bereich die Bausteine für die Eingabe und Verarbeitung von Daten. Hierbei gehört ein Artikel strikt einem Namensraum an, kann aber mehreren Kategorien zugeordnet werden. Bearbeitet wird der Artikel in der Regel über ein Formular, welches meist für alle Artikel eines Namensraums gültig ist. Dieses Formular, in lila dargestellt, verfügt über eine Reihe von Eingabefeldern, welche wiederum durch einen Eingabetyp definiert sind und mit einem Datentyp versehen sein können.

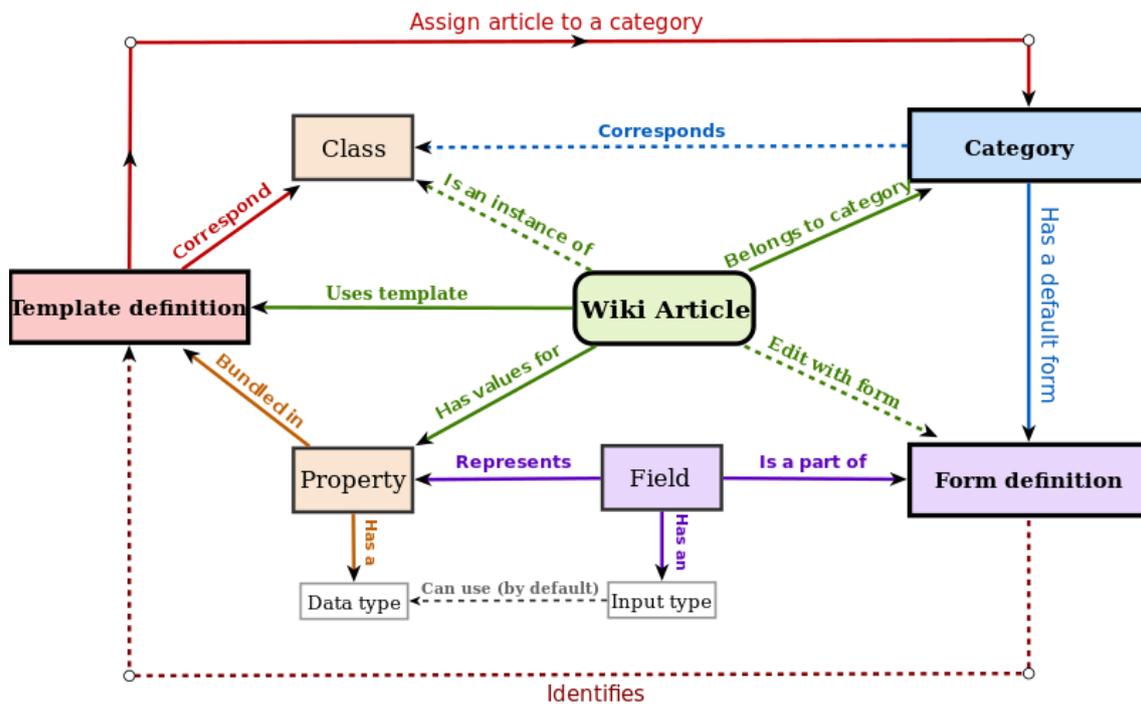


Abb. 3.4 Zusammenspiel der einzelnen Bausteine des Wiki Datenmodells. Im Zentrum der Wiki-Artikel⁷

Diese Formulare definieren gleichzeitig die Struktur des fertigen Artikels, so wie ihn die Nutzer angezeigt bekommen. Dies geschieht über die Vorlagen (Templates), hier in Rot dargestellt.

Zur Erstellung von neuen Bestandteilen des Wikis, oder wie in diesem Vorhaben der kompletten Umgestaltung aller Artikel eines Namensraumes, ist es daher erforderlich einen neu strukturierten Aufbau zu entwickeln. Hierzu beginnt man mit den Vorlagen, welche die nötigen Eingaben und Ausgaben definieren und entsprechende Attribute (Schlüssel, vgl. 3.2) enthalten. Parallel dazu werden diese Attribute mit Datentypen und, falls gewünscht, mit Einheiten versehen. In einem zweiten Schritt werden diese Vorlagen in einem Formular gebündelt und mit den entsprechenden Eingabefeldern versehen. Wird nun ein Artikel mit diesem Formular bearbeitet, werden alle bereits enthaltenen Informationen entsprechend ihren Attributs-Namen in den Feldern des Formulars dargestellt. Nach dem Bearbeiten und Speichern, übernehmen wiederum die Vorlagen die Aufgabe diese, nun mit Informationen befüllten, Attribute aufzubereiten und in Form des fertigen Artikels darzustellen.

⁷ Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Semantic_Form_Diagram.svg

3.5 Administration und Nutzerkreis

Hinsichtlich der Administration eines Wiki-Systems muss zwischen zwei Ebenen unterschieden werden. Zum einen ist die eigentliche Installation des Systems auf den Servern, bestehend aus den Core-Komponenten sowie den jeweiligen Erweiterungen, zu warten und zu administrieren. Hierzu gehören das Warten und Pflegen geeigneter PHP-Installationen, das Speichermanagement und die Zugangsberechtigungen zu den Installationspfaden. Dieser Teil sollte von IT-Spezialisten durchgeführt werden, um Probleme aber auch Sicherheitslücken zu vermeiden.

Der zweite Aspekt ist die Administration und die Benutzerverwaltung innerhalb des Wikis. Ein Administrator im Wiki hat verschiedene Möglichkeiten, welche andere Benutzer nicht haben. Hierzu zählen:

- Sperren einzelner Seiten gegen weitere Bearbeitung
- Erstellen und Bearbeiten von Nutzern
- Vorlagen (Templates), Formulare, Kategorien und Attribute erstellen und bearbeiten
- CSS bearbeiten
- Statistiken und Logbücher einsehen
- Seiten exportieren und importieren

Die eigentliche Nutzerverwaltung ist hierbei jedoch auf wenige einfache Funktionen beschränkt. Es können Nutzer erstellt, bearbeitet und gesperrt werden. Es ist außerdem möglich den Benutzern Rollen zuzuweisen. Diese lassen sich jedoch nicht mit Wiki-internen Mitteln bearbeiten, sondern nur direkt in der Installation auf dem Server.

Ein wichtiges Nutzerrecht, welches im Zusammenhang mit der Versionierung von Wiki-Seiten zusammenhängt, ist das Recht Freigaben für geprüfte Versionen zu erteilen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass nur authentifizierte Benutzer in der Lage sind die aktuell freigegebene und damit primär angezeigte Version einer Seite festzulegen.

3.6 Qualitätsmanagement

Im Rahmen des Qualitätsmanagements stellen Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle zentrale Aspekte dar. Während bei der Qualitätssicherung Tätigkeiten und Prozessabläufe im Vordergrund stehen, stellt im Gegensatz dazu die Qualitätskontrolle die Qualität des fertigen Produkts in den Vordergrund. Um die Qualität der fertigen Produkte (hier: Wiki-Seiten) zu gewährleisten ist es daher nötig, dass bestimmte Personen die Rolle eines Moderators übernehmen, der seinerseits im Rahmen des Qualitätssicherungsprozesses die Qualitätskontrolle durchführt.

Das MediaWiki verfügt zu diesem Zweck über eine Versionsverwaltung für alle Seiten innerhalb des Wikis. Hierdurch können Änderungen nachverfolgt und bei Bedarf auch rückgängig gemacht werden. Außerdem ist es möglich, eine bestimmte Version jeder Seite als „freigegeben“ zu markieren. Im Anschluss wird immer die als „freigegeben“ markierte Seite zuerst angezeigt, unabhängig davon, ob diese auch die zuletzt bearbeitete Version dieser Seite ist. Auf diese Weise werden die zuletzt geprüften Versionen angezeigt und neue, nicht qualitätsgesicherte Informationen zunächst verborgen. Damit wird dem Vorbild der Wikipedia gefolgt.

Ein anderes Konzept, etwa das des Wikis des IDN, welches ebenfalls auf MediaWiki basiert, nutzt zur Qualitätskontrolle ein dreistufiges Konzept zur Kennzeichnung von Artikeln, um die Qualität für den Leser transparent zu machen, siehe hierzu auch Kapitel 5.2.

4 GRS-Stillegungswiki

Im Kern dieses Kapitels steht die Beschreibung der Tätigkeiten im Hinblick auf die Anwendung eines semantischen Wikis, wie sie im Rahmen dieses Projektes durchgeführt wurden. Hierbei wurden Inhalte der GRS genutzt, um ein semantisches Wiki als „Stillegungswiki“ auf die Belange der GRS in Bezug auf ein Wissensmanagementsystem anzupassen. Das Kapitel unterteilt sich dabei in drei Abschnitte, gemäß den drei Arbeitspaketen des Vorhabens.

4.1 Analyse der vorliegenden Informationen zur Implementierung in ein Wiki-System

In diesem Abschnitt werden die Arbeiten zur Analyse und Auswertung vorliegender Informationen hinsichtlich ihrer Eignung für eine Erfassung in einem Wiki-System beschrieben. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Unterlagen und Informationsquellen betrachtet und analysiert. Im Anschluss daran wurden die Inhalte entsprechend kategorisiert. Hieraus hat sich für das Wiki die strukturelle Unterteilung zwischen Leistung- / Prototypreaktoren, Forschungsreaktoren, Anlagen der nuklearen Ver- und Entsorgung sowie Lägern etabliert.

Abgesehen von der Hauptseite und wenigen anderen Seiten, sind die meisten Artikel einem sogenannten Namensraum zugeordnet. Dieser lässt sich am ehesten mit einem Aktenordner vergleichen, indem ein Artikel in Papierform entsprechend einer fest definierten Ordnung abgeheftet wurde. Zum einen erzeugen solche Namensräume eine klarere Struktur im gesamten Wiki und zum anderen ermöglichen sie es, dass bestimmte Meta-Daten an alle Seiten dieses Namensraumes gleichzeitig und ohne weiteren Aufwand weitergegeben werden. Zu diesen Meta-Daten zählt z. B. das für eine Bearbeitung zu verwendende Formular.

Allgemein lassen sich Informationen und Daten leichter im Wiki verarbeiten, wenn die Quellen, aus denen sie stammen, bereits kategorisiert wurden. Dies geschieht, auf einem hohen Abstraktionslevel, zum einen durch die Namensräume und zum anderen durch die direkte Zuweisung von Artikeln zu bestimmten Kategorien. Auch dies geschieht in der Regel völlig automatisch, anhand der verwendeten Vorlagen und Formulare. Ein Artikel kann hierbei stets nur einem Namensraum aber mehreren Kategorien zugeordnet sein.

Das für den Namensraum der Leistungs- und Forschungsreaktoren verwendete Formular, welches im Rahmen dieses Vorhabens entwickelt wurde, wird in Abschnitt 4.2 erörtert. Auch Informationen anderer Anlagen, wie z. B. Anlagen der nuklearen Ver- und Entsorgung ließen sich mittels eines Formulars erfassen. Dieses jedoch sollte deutlich weniger starr sein und mehr Flexibilität für die Eingabe der unterschiedlichen Informationen bieten. Ein Grund hierfür ist, dass Art und Umfang der Informationen zwischen den verschiedenen Anlagen stark unterschiedlich sind und sich nicht in einem Eingabeformular vereinheitlichen lassen. Ein anderer Grund ist die geringe Anzahl und die sehr geringe Vergleichbarkeit der Anlagen.

Neben den direkten Informationen zu den Anlagen, wurde als weiteres Feld des Informations- und Wissensmanagements die systematische Erfassung von Veranstaltungen und Konferenzen in einem Veranstaltungskalender erarbeitet. Ein großer Vorteil dieses Veranstaltungskalenders gegenüber Kalenderfunktionen anderer Programme ist, dass nicht nur die wesentlichen Informationen zu Zeit und Ort einer Veranstaltung abgelegt werden können, sondern auch weiterführende Informationen und Dateien im Wiki hinterlegt. Hierzu zählen z. B. Reiseberichte, Vorträge und Informationen von Veranstaltern und Ausstellern. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, implizites Wissen in explizites Wissen zu wandeln und dieses direkt mit thematisch passenden Wiki-Seiten zu verknüpfen. So ist es möglich, Kurzberichte zu besuchten Veranstaltungen direkt als Wiki-Artikel zu erstellen.

Diese Erstellung und Erfassung von Dokumenten mit direktem Bezug zu z. B. einer besuchten Veranstaltung, ist jedoch klar abzugrenzen von einer allgemeinen und umfassenden Erfassung von Dateien und Dokumenten im Wiki. An dieser Stelle ist jedoch klar festzuhalten, dass das Ablegen großer Mengen von Dokumenten, Genehmigungen und weiterführender Unterlagen aus mehreren Gründen nicht im Sinne des Wikis ist und dort auch in dieser Form nicht umgesetzt wird. Zum einen gibt es bereits Dokumentendatenbanken, welche aktiv gepflegt werden, entsprechend gesichert sind und über ein geeignetes Nutzer- und Rechtemanagement verfügen. Eine weitere „Schatten“-Datenbank aufzubauen wäre daher überflüssig und würde zu sogenannten Insellösungen und damit zu Mehrarbeit führen. Zum anderen ist ein Wiki-System aufgrund seiner offenen Struktur nicht dazu geeignet Dokumente nur einem bestimmten Nutzerkreis offenzulegen.

4.2 Entwicklung eines neuen Formulars zur Ein- und Ausgabe von Daten und Informationen für Leistungs- und Forschungsreaktoren

Ein essenzieller Bestandteil eines Wissensmanagementsystems ist es, die vorhandenen Informationen und das bestehende Wissen in geeigneter Form in einem System abzulegen, damit dieses möglichst leicht auffindbar wird. Hierzu werden im Wiki sogenannte Formulare genutzt, vgl. hierzu Kapitel 3.3. Diese, in Zusammenhang mit der Möglichkeit semantische Annotationen zu erstellen und diese überall im Wiki wieder abzufragen, bilden die Basis für das Wissensmanagementsystem.

Die Notwendigkeit dieser Anpassungen bzw. der im Folgenden beschriebene Umfang richtet sich nach der in Kapitel 3.2 behandelten Struktur von semantischen Annotationen und deren Anwendung bei der Speicherung, Organisation und Aufbereitung von Daten. Es war das Ziel ein Formular zu schaffen, welches alle nennenswerten Aspekte einer Anlage (eines Reaktorblocks) in Form von Eingabefeldern erfassen und diese automatisch mit einer entsprechenden Annotation versehen kann. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass dieselben Informationen zu einer Anlage auch immer denselben Annotationsbegriffen zugeordnet werden. Dies ist erforderlich um Informationen über das gesamte Wiki hinweg abfragen, vergleichen und auswerten zu können.

Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung der Eingabemöglichkeiten zu Leistungs- und Forschungsreaktoren war ein Formular aus der Prototypphase des Wikis. Dieses bot einfache Eingabemöglichkeiten für die wichtigsten Basisdaten einer Anlage. Hierzu zählten neben dem Namen und einem Kürzel der Anlage ein Bild, einfache Standortinformationen, Angaben zum Betreiber, die Leistung der Anlage sowie einige Felder für Datumsangaben zu Inbetriebnahme, Betrieb, Abschaltung und Stilllegung. Hinzu kamen einige technische Angaben für die Einordnung in entsprechende Kategorien des Wikis.

Der Großteil der Informationen musste jedoch in Form eines sogenannten Freitextbereiches abgelegt werden. Dieser Bereich ist ein großes zusammenhängendes Textfeld mit entsprechenden Bearbeitungs- und Gestaltungsoptionen. Dieser Freitextbereich hat für die Nutzer zunächst den Vorteil, dass Informationen dort sehr frei und ohne feste Eingabefelder abgelegt und strukturiert werden können. Außerdem besteht die Möglichkeit direkt Bilder abzulegen oder Tabellen zu erstellen, jeweils über ein Menü. Ferner können sowohl Wiki-interne als auch externe Links auf diese Weise erstellt werden. Diese Form der Bearbeitung wird als visuelle Bearbeitung bezeichnet, da hierzu keinerlei Kenntnisse

des Wiki-Codes erforderlich sind. So werden neue Abbildungen z. B. mittels eines eigenen Overlays eingebunden und positioniert. Ein Ziel dieses Vorhabens im Rahmen des Arbeitspaket 2 war es, diese Eingabemöglichkeiten weiterzuentwickeln und an die Bedürfnisse bzw. an Art, Umfang und Struktur der Daten und Informationen besser anzupassen.

Die Entwicklung erfolgte in enger Abstimmung mit der Analyse der Dokumente und Informationen in Arbeitspaket 1, um die erforderlichen Eingaben und Strukturen zu ermitteln. In diesem Zusammenhang wurden außerdem die Art der Eingabe sowie deren Datentyp und gegebenenfalls dessen Einheit festgelegt. Ein Ziel hierbei war es auf Freitextfelder weitestgehend verzichten zu können und die Eingabe von Informationen ausschließlich über dedizierte Eingabefelder zu gestalten.

Der zweite Schritt bestand in der Erarbeitung technischer Lösungen und deren Umsetzung in Form eines Prototyp-Formulars. Im Rahmen dieser Arbeiten mussten zunächst Kompetenzen im Umgang und der Programmierung von zum Teil tiefgreifenden Funktionen des Wikis erlernt und aufgebaut werden. Es zeigte sich im weiteren Verlauf des Vorhabens, dass dieser Kompetenzaufbau von großem Wert ist für die zügige Beseitigung von Fehlern, der stetigen Weiterentwicklung des Systems und der Anpassung eines solches Wissensmanagementsystems auf kerntechnische und speziell stilllegungsrelevante Informationen.

Da das System des Wikis immer nur die gleichzeitige Bearbeitung eines Artikels durch einen Benutzer zulässt und den Artikel anschließend für etwa zehn Minuten für die Bearbeitung durch andere Benutzer sperrt, war es erforderlich eine völlig neue Struktur des Artikels bzw. der abgelegten Daten zu entwickeln. In diesem Zusammenhang wurden für die Artikel mehrere Unterseiten angelegt, welche für den Benutzer zunächst als solche nicht erkennbar, aber dennoch intuitiv aufrufbar sind. Diese Unterseiten übernehmen drei wesentliche Aufgaben. Zum einen können dort Informationen und Daten zu einem thematischen Schwerpunkt zusammenhängend abgelegt werden. Zum anderen lassen sich diese Unterseiten unabhängig voneinander und vom Hauptartikel bearbeiten, auch durch verschiedene Benutzer. Jede der Unterseiten verfügt über ein eigenes, speziell auf die Inhalte zugeschnittenes Formular für die Eingabe und Aufbereitung der Daten. Alle eingegebenen Daten werden automatisch annotiert und der jeweiligen Anlage zugeordnet. Auf dieser Weise sind auch Eingaben von fortlaufenden Werten möglich. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist, dass die Ladezeit zur Bearbeitung eines

Artikels erheblich verkürzt wurde, da nur noch ein Teil aller Informationen in einem Formular geladen werden muss.

Im Anschluss an die Prototyp-Entwicklung des neuen Formulars für Leistungs- und Forschungsreaktoren wurden die bestehenden Informationen dreier Anlagen exemplarisch in dieses neue Formular übertragen. Auf diese Weise konnten fehlende Eingabefelder ermittelt, fehlerhafte Annotationen beseitigt und konzeptionelle Fehler korrigiert werden. Die auf diese Weise erzeugte Struktur verfügt nun über mehr als 150 semantisch annotierte Begriffe, etwa drei Mal mehr als im alten Formular, welche im gesamten Wiki abgefragt und ausgewertete werden können.

4.3 Entwicklung von Dashboards und weiteren Übersichten

Das Arbeitspaket 3 des Eigenforschungsvorhabens bestand inhaltlich, neben dem Besuch von Fachtagungen und Konferenzen, welche in Kapitel 5 ausführlich beschrieben werden, aus der Entwicklung und Erprobung von Dashboards. Dashboards sind hierbei als Seiten im Wiki zu verstehen, auf denen zu verschiedenen Themen oder Fragestellungen in einer kondensierten und übersichtlichen Art und Weise Informationen aufbereitet werden. Diese müssen zuvor an anderer Stelle eingegeben und mit Annotationen versehen worden sein.

Betrachtet und erarbeitet wurden hierbei Dashboards der folgenden Kategorien:

- Aufbereitet nach Anlagentyp
- Aufbereitet nach Bundesland
- Veranstaltungen
- Stilllegungsfortschritt
- Dokumente

Mittels Dashboards können Informationen und Zahlen auf verschiedenste Arten aufbereitet und dargestellt werden. Diese sollen dabei helfen schnell gezielte Fragestellungen beantworten zu können. In vielen Fällen eignen sich besonders Tabellen zur Darstellung gewisser Daten, da diese sortiert und gefiltert werden können. Aber auch andere

Darstellungen sind möglich. Hierzu gehören Graphen, Karten oder Zeitachsen. Voraussetzung für diese Anwendungsfälle ist die vorausgehende korrekte Annotation der Daten. Nur so lassen sich Abfragen über das gesamte Wiki hinweg realisieren.

Die Dashboards bieten den wesentlichen Vorteil, dass die Darstellungen sich automatisch aktualisieren. Sobald Daten im Wiki geändert werden, auf die das Dashboard zugreift, sind diese auch auf dem Dashboard aktualisiert.

5 Nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch

Im Rahmen dieses Vorhabens gab es die Möglichkeit durch die Teilnahme an nationalen wie internationalen Veranstaltungen zu den verschiedenen Themen rund um Wissen, Wissensmanagement sowie fortschrittliche Wissensanalyse die verschiedenen Facetten, die Möglichkeiten aber auch die Schwierigkeiten von Wissensmanagementsystem zu erörtern. Besonders wichtig sind hierbei die verschiedenen Sichtweisen auf Wissen und Informationen aber auch die verschiedenen strukturellen Unterschiede in Unternehmen in denen Wissensmanagement betrieben werden soll.

5.1 Wissensmanagement in der Praxis (TÜV Nord Seminar)

Zum Portfolio der TÜV Nord Akademie zählt unter anderem das Seminar „Wissensmanagement in der Praxis“. Das Seminar ist eine zweitägige Veranstaltung und wird acht Mal im Jahr zur Teilnahme, sowohl als Online- als auch als Präsenzveranstaltung, angeboten. Im Rahmen des Eigenforschungsvorhabens hat ein Mitarbeiter der GRS an dem Seminar im November 2021 in Köln teilgenommen. Das Seminar richtet sich insbesondere an Fach- und Führungskräfte, die die Wissensarbeit in ihrer Organisation effizienter gestalten möchten, oder welche die Anforderungen an das Qualitätsmanagement gemäß der DIN EN ISO 9001:2015 umsetzen wollen. Die Themenschwerpunkte des Seminars werden nachfolgend aufgelistet:

- Begriffserklärungen und Definitionen im Wissensmanagement
- Anforderungen der DIN EN ISO 9001:2015 (Qualitätsmanagement) und der DIN ISO 30401:2021 (Wissensmanagementsysteme)
- Bausteine des Wissensmanagement
- Übersicht zu Methoden und Instrumenten

Neben der Vermittlung der grundlegenden Aspekte und Begrifflichkeiten des Wissensmanagements bestand einer der zentralen Aspekte des Seminars darin, den Teilnehmern aufzuzeigen, warum das Wissensmanagement im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung immer wichtiger wird und welche unmittelbaren Vorteile Unternehmen und Organisationen hieraus ziehen können.

Zu diesem Zweck wurden während des zwei-tägigen Seminars ebenfalls Gruppenübungen durchgeführt mit dem Ziel, die Aufgabenstellung der einzelnen Übungen kritisch für

das eigene Unternehmen zu betrachten. Die Ergebnisse der Gruppenübungen wurden anschließend vorgestellt und besprochen. Zur Übersicht werden die Schwerpunkte der Gruppenübung und die damit zusammenhängenden Fragestellungen nachfolgend aufgeführt:

- Gruppenübung 1: „Wissensziele identifizieren“
- Gruppenübung 2: „Wissenslandkarte“
- Gruppenübung 3: „Wissensmanagement-Konzept“
- Gruppenübung 4: „SCAMPER-Methode und Wissenscafé“
- Gruppenübung 5: „Barrieren und Störfaktoren“

Die Gruppenübungen haben gezeigt, dass ein Großteil der Seminarteilnehmer entweder kein etabliertes Wissensmanagementsystem besitzt oder aber eine Form von Wissensmanagement in der Praxis gelebt wird, welches Lücken aufweist und somit noch ausreichend Potential für Verbesserungen hat. Die Gruppenübungen dienten somit als erster Ansatzpunkt, sich grundsätzliche Gedanken zu machen, wie man Wissensmanagement in bestehende Unternehmensstrukturen einführen bzw. ein bestehendes Wissensmanagementsystem optimieren könnte. Hilfreich war in diesem Zusammenhang das Aufzeigen von möglichen Problemen und Widerständen innerhalb der Organisation und damit verbundene Lösungsansätze.

Insgesamt ist festzuhalten, dass das Seminar einen guten Einstieg in die Thematik des Wissensmanagements darstellt und sich somit insbesondere für Neueinsteiger auf dem Gebiet hervorragend eignet. Der Hinweis in der Seminarbeschreibung, dass Vorkenntnisse im Bereich des Wissensmanagement von Vorteil sind, ließ sich nicht bestätigen. Aufgrund der sehr breiten thematischen Ausrichtung und einem ausgewogenen Verhältnis von Theorie, Praxisbeispielen und praktischen Übungen war das Seminar eine hilfreiche Ergänzung zum Verständnis von Wissensmanagement.

5.2 IDN Wiki

Die IAEA hat vor einiger Zeit mit dem Aufbau eines Wissensmanagementsystems auf Basis eines MediaWikis begonnen, dem IDN Wiki. Das Mitwirken eines GRS-Mitarbeiters bei der Entwicklung und der Moderation des Wikis ermöglicht einen tiefen Einblick in dieses System, dessen Möglichkeiten aber auch dessen Problemen.

Der ursprüngliche Fokus des Wikis bestand darin, eine Plattform zur Verfügung zu stellen, auf der Inhalte zu einer Vielzahl von Fallstudien zu überwiegend stilllegungsbezogenen Projekten abgelegt werden konnten. Erweitert werden diese Eingaben um eine Vielzahl von Informationen aus unterschiedlichen Kategorien rund um die Themen Stilllegungstechniken, Dekontamination und Strahlenschutz. Diese beschäftigen sich auch mit Zerlegetechniken, chemischen Verfahren und Robotik. Da es sich um ein Wiki unter dem Dach der IAEA handelt, wurde frühzeitig den Autoren und Moderatoren mitgegeben, dass – wo sinnvoll und möglich – Bezüge zu den IAEA-Sicherheitsstandards hergestellt werden müssen und insbesondere keine Widersprüche zu den sonstigen IAEA-Publikationen entstehen dürfen. Diese können und sollen zitiert und referenziert werden. Für die Zukunft ist es geplant, ausgewählte Artikel dieses Wikis auch für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Hierfür wird es aber, aufgrund der eingeschränkten Benutzerverwaltungsmöglichkeiten, nötig werden eine Kopie des Wikis in Form einer Parallelinstallation einzurichten. Für den Weg dorthin wurde ein dreistufiges Qualitätsmanagement-System etabliert. Moderatoren können Artikel in drei Stufen kennzeichnen als „Autoren-Entwurf“ (niedrigste Stufe), als „Community-Entwurf“ (mittlere Stufe) oder als „vertrauenswürdiger Artikel“ (höchste Stufe). Die höchste Stufe macht einen Wiki-Artikel zu einem Kandidaten für das öffentliche Wiki. Das Vorgehen der Artikel-Entwicklung ist auf der entsprechenden Unterseite des IDN-Wikis „*Article maturity level*“ dargestellt /IAE 22/.

Im Zuge der Entwicklung wurde das gesamte Wiki bereits neu aufgebaut, um an eine neue Softwarebasis angepasst zu werden. Hierbei wurden sowohl das Frontend als auch das Backend grundlegend überarbeitet. Das Wiki erhielt hierdurch eine deutlich größere Tiefe und ist wesentlich benutzerfreundlicher als zuvor.

5.3 OECD/NEA EGKM Expert Group

Der *Expert Group on Knowledge Management for Radioactive Waste Management Programmes and Decommissioning* wurde im September 2020 ein Drei-Jahres-Mandat erteilt. Diese Expertengruppe ist eine 3rd-Level-Gruppe der OECD/NEA direkt unterhalb der „*Working Party on Information, Data and Knowledge Management*“ (WP-IDKM).

Ziel der Arbeiten der EGKM ist es, sich mit Aktivitäten zur Unterstützung von *Radioactive Waste Management Organizations (RWMO)* bei der Definition effizienter und effektiver Strategien für die langfristige Aufrechterhaltung einer sachkundigen Belegschaft zu befassen. Die Expertengruppe beschäftigt sich mit der Entwicklung von Strategien für das

Wissensmanagement sowie mit der Analyse digitaler Technologien und ihres Potenzials, als Instrumente für diese Strategien eingesetzt zu werden.

Das Mitwirken in dieser Gruppe ermöglicht einen tiefen Einblick in verschiedene Ansätze von Wissensmanagement und deren Anwendung in unterschiedlichen Bereichen des kerntechnischen Sektors. Derzeit arbeiten zwei Ad-hoc-Arbeitsgruppen innerhalb der Expertengruppe an den nötigen Grundlagen zur Bearbeitung dieser Fragestellung. In der ersten Ad-hoc-Gruppe geht es um die Betrachtung bzw. falls nötig die Entwicklung einer geeigneten Ontologie zur Beschreibung von langfristigem Wissensmanagement. Die andere Ad-hoc-Gruppe erstellt einen Fragebogen, welcher Wissensmanagementstrategien und -systeme erfassen und kategorisierbar machen soll. Dieser Fragebogen soll über die Mitglieder der Arbeitsgruppe auch an Unternehmen und Betreiber weitergeleitet werden, um einen möglichst breiten Bereich abzudecken.

5.4 IAEA Technical Meeting on Advancing Human Resource Development and Competence Building for Decommissioning

Von der IAEA wurde zwischen dem 29. November und dem 03. Dezember 2021 ein Technical Meeting mit dem Titel "*Advancing Human Resource Development and Competence Building for Decommissioning*" in Piacenza, Italien veranstaltet. Im Rahmen dieses Meetings kamen Vertreter aus verschiedensten Nationen, teils in Form einer Hybridveranstaltung, im italienischen Piacenza zusammen. Das Meeting fand auf dem Gelände des ehemaligen Kernkraftwerks Caorso unter der Schirmherrschaft des aktuellen Betreibers Sogin statt.

Schwerpunkt dieses Treffens war die Frage, ob und wie neue technische Möglichkeiten aus den Bereichen der Virtual Reality (VR), der Augmented Reality (AR), der Künstlichen Intelligenz (KI) und sogenannte Digital-Twins – Digitale Kopien einer Anlage (auch BIM, Building Information Management) – für das Wissensmanagement und die Wissensvermittlung eingesetzt werden können.

Ein Ansatz ist die Erstellung von möglichst realistischen digitalen Kopien der jeweiligen Anlagen. Hierzu müssen dreidimensionale Scans erstellt und diese im Anschluss mit einer möglichst großen Zahl an Parametern und Informationen befüllt werden. Hierdurch sollen verschiedenste Abschnitte im Rahmen der Stilllegung vorab geplant und ausführlich getestet werden können. Diese reichen von einzelnen Arbeitsbereichen über die

Planung von ganzen Zerlege- und Transportarealen bis hin zu einer ausführlichen Planung der primären und sekundären Abfallaufkommen und deren Entsorgungsrouten.

5.5 SMWcon 2021

Die Semantic MediaWiki Conference 2021 (SMWcon 2021) fand zwischen dem 08. und 10. Dezember 2021 als Onlineveranstaltung statt. Inhaltlich richtete sich die Tagung an ein Fachpublikum von Entwicklern und Anwendern und behandelte Themen rund um die Entwicklung semantischer Wiki-Systeme und deren Einsatzmöglichkeiten.

Der erste Tag der Veranstaltung stand unter dem Thema „Enterprise & Government“ und beschäftigte sich inhaltlich mit professionellen Wiki-Systemen und deren Bausteinen. Hierbei ging es vor allem um die Modularität des MediaWikis im Zusammenhang mit verschiedenen Erweiterungen sowie die damit verbundenen Vorteile für die Nutzer. Am zweiten Tag der Veranstaltung ging es vor allem um die Anwendung *Docker* und die damit verbundenen Möglichkeiten, vordefinierte Installationen zu erstellen und diese über ein Git-Repository zu managen und zu warten. Ziel hierbei ist es, dass auch unerfahrene Anwender ein semantisches Wiki aufbauen und betreiben können, ohne auf Updates zu verzichten. Gegründet hat sich zu diesem Zweck bereits eine Plattform mit dem Namen Content Services Platform (CSP).

Zu den Vortragenden gehörten unter anderem Ad Strack van Schijndel und Viktor Schelling von wikibase solutions, Markus Glaser von Hallo Welt! mit dem Thema „*Flexible Workflows with BlueSpice 4 and SMW*“, Yaron Koren von WikiWorks mit dem Thema „*Enterprise MediaWiki: State of the Ecosystem*“, Jeroen De Dauw von Professional.Wiki, und The Wikibase Consultancy sowie Alexander Gesinn von gesinn.it, welche alle zu der Gruppe der professionellen Wiki-Anwender und -Entwickler gehören. Die entsprechenden Firmen bieten Softwarelösungen für Unternehmen auf Basis eines Wikis an. Besonders zu erwähnen ist hier der Vortrag von Yaron Koren. Er ist einer der Mitbegründer der semantischen Wikis und einer der aktivsten Entwickler in diesem Bereich. Zu den von ihm entwickelten Erweiterungen zählen z. B. *Page Forms*, *Semantic Drilldown*, *Semantic Compound Queries*, *Replace Text*, *Admin Links*, *Approved Revs* und *Cargo*. Diese zählen zu den größten und meist verbreitetsten Erweiterungen im Bereich des MediaWiki und sind alle, bis auf die Erweiterung *Cargo*, auch im GRS-Stilllegungswiki im Einsatz. Des Weiteren hat er großen Einfluss bei der Entwicklung der Erweiterungen *Semantic Result Formats*, *VEForAll*, *StringFunctions* und *Maps* genommen. Auch diese

sind alle im GRS-Stillegungswiki installiert. Besonders die Weiterentwicklungen im Bereich der Page Forms sind bemerkenswert und für zukünftige Entwicklungen im GRS-Stillegungswiki zu berücksichtigen. Umfassende Informationen zu den verfügbaren Wiki-Erweiterungen können auf der Webseite des MediaWiki /INT 22/ eingesehen werden.

Ein weiterer Vortrag kam von Rich Evans vom NASA Glenn Research Center mit dem Titel „*Why NASA uses Semantic Mediawiki (and why you should too)*“. Dieser beschrieb auf eine anschauliche Art und Weise den Einsatz von Wiki-Systemen auch in großen Unternehmen und den Mehrwert, welcher aus diesen gezogen werden kann.

Im Allgemeinen sprach sich die Community für eine stärkere Vereinheitlichung aus, was zu einer Erhöhung der Kompatibilität von Erweiterungen untereinander führt. Außerdem soll der Einsatz von Image-Systemen wie Docker oder Snap die Wartung von Wiki-Installationen deutlich vereinfachen und sicherer machen.

6 Zusammenfassung

Das Ziel des Eigenforschungsvorhabens war es Kompetenzen rund um das Thema des Wissensmanagements, der Wissensmanagementsysteme und entsprechender Anwendungen aufzubauen.

In diesem Zusammenhang wurden die verschiedenen Arten von Wissen – explizit, implizit und stillschweigendes Wissen – näher betrachtet. Die Erfassung, Bewahrung und Weitergabe von explizitem Wissen stellen in der Regel keine große Herausforderung dar. Anders ist dies jedoch im Falle von implizitem oder stillschweigendem Wissen. Dieses lässt sich nur schwer aufzeichnen und damit nicht an andere weitergeben. Die Aufgabe eines modernen Wissensmanagementsystems ist es daher, auch diese Arten des Wissens zu adressieren und Methoden zu entwickeln die es ermöglicht, auch Teile dieses Wissens zu speichern und mit explizitem Wissen zu verknüpfen. Dies steht im Gegensatz zu älteren Systemen, die in vielen Fällen nur für reine Informations- und Datenspeicherung geeignet waren.

Im Folgenden wurden einige der gängigsten Wissensmanagementsysteme und Programme betrachtet und in insgesamt fünf Gruppen unterteilt. In diesem Zusammenhang konnte festgehalten werden, dass bereits etablierte Systeme der ersten, zweiten und dritten Gruppe – Dokumentenverwaltung und Inhaltsverwaltung – innerhalb der GRS vorhanden sind.

Ein Wissensmanagementsystem der vierten oder fünften Gruppe hingegen bedeutet eine Bereicherung und Erweiterung der bestehenden Systeme. Hierdurch können vorhandene Daten und Informationen aber auch Wissen – explizit und implizit – stärker miteinander verknüpft und besser zugänglich gemacht werden.

Im Rahmen des Vorhabens wurde sich daher intensiv mit den Möglichkeiten sowie den Stärken und Schwächen eines MediaWiki-Systems beschäftigt. Im ersten Arbeitspaket wurden der GRS vorliegende Informationen und Dokumente dahingehend analysiert, inwieweit sie sich in ein Wiki-System übertragen lassen und welche Anforderungen hierfür erfüllt sein müssen. Das zweite Arbeitspaket beschäftigte sich mit der Frage, wie diese Anforderungen an die Informationserfassung und -speicherung umzusetzen sind. Im Rahmen dieses Arbeitspakets konnten weitreichende Kompetenzen im Umgang und Aufbau von MediaWiki-Systemen erworben werden. Das dritte Arbeitspaket unterglie-

derte sich in zwei Teilbereiche. Zum einen die Teilnahme an nationalen und internationalen Veranstaltungen mit dem Themenschwerpunkt des Wissensmanagements und Wissensmanagementsystemen und zum anderen in die Entwicklung von Dashboards innerhalb des Wiki-Systems.

Die verschiedenen Fachtagungen, welche im Rahmen des Vorhabens besucht werden konnten, zeigen wie vielschichtig und divers das Thema der Wissensmanagementsysteme und speziell das der Wiki-Systeme ist. So beschäftigt sich die EGKM Expert Group der OECD/NEA mit Wissensmanagementsystemen auf einem allgemeinen Niveau, sieht aber Wiki-Systeme als eine gute und vielseitige Variante an. Einen ganz anderen Schwerpunkt setzte hier die SMWcon 2021. Auf dieser Fachtagung für MediaWiki Entwickler und Anwender, ging es um sehr spezielle Themen, in einer großen fachlichen Tiefe, rund um die Weiterentwicklung und den Einsatz von semantischen MediaWiki-Systemen.

Die Arbeiten an den Dashboards in Zusammenhang mit der Entwicklung neuer Ein- und Ausgabemöglichkeiten hat deutlich die Möglichkeiten und das Potential eines solchen MediaWiki-Systems gezeigt. Dennoch zeigten sich im Verlauf des Projekts auch ein paar Schwachstellen eines solchen Systems. Hierzu zählt etwa die beschränkte Nutzer- und Rechteverwaltung, die etwas umständliche Qualitätssicherung und die Schwierigkeit passende Erweiterungen für das installierte Hauptsystem zu finden. Passend bezieht sich hierbei vor allem auf entsprechende Versionen, sowohl des Hauptsystems als auch der Erweiterungen, welche untereinander kompatibel sind. Diese Aufgabe gestaltete sich sogar bei den häufig eingesetzten Erweiterungen als schwierig. Grund hierfür ist, dass es sich um eine frei verfügbare Software handelt, welche von einer Vielzahl von Personen und Unternehmen weiterentwickelt wird. Dieser Umstand wurde von den Entwicklern erkannt und soll in Zukunft stärker thematisiert werden, siehe hierzu Kapitel 5.5. Diese Entwicklung sollte weiterverfolgt werden, um weiterhin auf dem Stand von Wissenschaft und Technik zu sein.

Aus technischer Sicht sind weitere Verbesserungen und Weiterentwicklungen geplant. Das in diesem Bericht beschriebene Formular zur Erfassung von Daten für Leistungs- und Forschungsreaktoren soll stetig verbessert und den Anforderungen entsprechend angepasst werden. Die gezielte Überarbeitung bestehender Dashboards bzw. das Erstellen neuer Dashboards ist ebenfalls eines der Ziele für die Zukunft. Hierdurch sollen gezielt Fragestellungen beantwortet und Veränderungen wichtiger Parameter überwacht

werden. Es ist zudem denkbar, dass durch den Benutzer anpassbare Dashboards erstellt werden. Diese böten die nötige Flexibilität um aus einer Vielzahl von Informationen und Parametern genau jene als Tabelle, Graph oder Karte darstellen zu lassen, welche gerade für die Beantwortung einer bestimmten Fragestellung nötig sind.

Abschließend lässt sich festhalten, dass ein MediaWiki-System sich sehr gut als Wissensmanagementsystem und zur Erweiterung bestehender Datenbanken und Dokumentenmanagementsysteme eignet. Das hohe Maß an Flexibilität und die schnelle Interaktion aller beteiligten Nutzer eröffnet ein neues Feld des Wissensmanagements. Dadurch, dass jeder Benutzer die Möglichkeit hat, Informationen und Daten zu erfassen und anzupassen, ist die Schwelle für eine aktive Beteiligung sehr niedrig.

Literaturverzeichnis

- /ABU 17/ Abubakar, A.M. et al.: Knowledge management, decision-making style and organizational performance. Journal of Innovation & Knowledge, 21. Oktober 2017.
- /GAO 17/ Gao, T., Chai, Y., Liu, Y.: A review of knowledge management about theoretical conception and designing approaches. International Journal of Crowd Science, 30.09.2017.
- /GRS 19/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH: Statusbericht zur Stilllegung von Leistungs- und Prototypreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland, Stand Juni 2019.
- /GRS 19a/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH: Statusbericht zur Stilllegung von Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland, Stand Juni 2019.
- /HUS 21/ Husain, S., Ermine, J.-L.: Knowledge Management Systems: Concepts, Technologies and Practices. Emerald Publishing Limited, August 2021.
- /IAE 22/ International Atomic Energy Agency (IAEA): Article maturity level, erreichbar unter: https://connect-nuclear-wiki.iaea.org/wiki/Document:Article_maturity_level, zitiert am 21.03.2022.
- /INT 22/ MediaWiki: Webseite des MediaWiki, erreichbar unter: <https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>, zitiert am 21.03.2022.
- /LES 12/ Lesovskis, A. et al.: Integration of the Tagging Mechanism in the Collaborative e-Learning System. Applied Computer Systems, 08.11.2021.
- /NIC 10/ Nickols, F.: The Knowledge in Knowledge Management. The Knowledge Management Yearbook 2000 – 2001, Taylor and Francis Ltd, 01.08.2000.
- /PRO 10/ Probst, G.; Raub, S., Romhardt, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Gabler Verlag, 2010.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Stark vereinfachte Darstellung für die Klassifizierung von Wissen /NIC 10/	3
Abb. 3.1	Vergleich zwischen der verwendeten MediaWiki-Syntax und einem äquivalenten Text in Standard HTML-Syntax. Ganz rechts der durch beide Varianten erzeugte Output auf der Webseite.....	14
Abb. 3.2	RDF-Datenmodell, bestehend aus Subjekt – Prädikat – Objekt Tripeln	16
Abb. 3.3	Grundlegende Idee des MediaWiki Datenmodells, adaptiert von /LES 12/.....	18
Abb. 3.4	Zusammenspiel der einzelnen Bausteine des Wiki Datenmodells. Im Zentrum der Wiki-Artikel	21

Abkürzungsverzeichnis

CSS	Content Style Sheet
EGKM	Expert Group on Knowledge Management
GNU	GNU is not Unix
GPL	GNU General Public License
HTML	Hyper Text Markup Language
PHP	PHP Hypertext Preprocessor
SMW	Semantic MediaWiki
SQL	Structured Query Language

**Gesellschaft für Anlagen-
und Reaktorsicherheit
(GRS) gGmbH**

Schwertnergasse 1
50667 Köln

Telefon +49 221 2068-0

Telefax +49 221 2068-888

Boltzmannstraße 14

85748 Garching b. München

Telefon +49 89 32004-0

Telefax +49 89 32004-300

Kurfürstendamm 200

10719 Berlin

Telefon +49 30 88589-0

Telefax +49 30 88589-111

Theodor-Heuss-Straße 4

38122 Braunschweig

Telefon +49 531 8012-0

Telefax +49 531 8012-200

www.grs.de

ISBN 978-3-949088-56-8