

BMZ



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung



Zukunftsentwickler.
Wir machen Zukunft.
Machen Sie mit.



Vom Materialmanagement zur Produktsicherheit in der Spielwarenherstellung

Projekt-Schnappschuss eines semantischen Datenmodells

Schleich

develoPPP.de

Durchgeführt von:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

In Zusammenarbeit mit



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

„Vom Materialmanagement zur Produktsicherheit in der Spielwarenherstellung“ entstand im Rahmen einer Entwicklungspartnerschaft mit der Privatwirtschaft. Seit Ende 2010 führt die Schleich GmbH gemeinsam mit der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH ein Projekt zur Rückverfolgbarkeit von Spielwaren in Deutschland und China durch. Ziel ist die Entwicklung und Installation eines einfachen, kostengünstigen und flexiblen Systems zur Rückverfolgbarkeit des Herstellprozesses eines Spielzeugs.

Das vorliegende Dokument dient dem Verständnis des technischen Kerns des zugrunde liegenden Datenmodells (hier beispielhaft an der Lösung der Firma intelligent views gmbh) und zeigt interessierten (Spielwaren-) Produzenten auf, wie eine derartige Technik funktioniert, welche Schritte zur Installation notwendig sind und welche Vorteile sich daraus ergeben.



Projektsteckbrief: Rückverfolgbarkeit von Spielwaren – Eine Entwicklungspartnerschaft mit der Privatwirtschaft

Die Herausforderung

Über 70% aller Spielwaren weltweit werden heutzutage in China hergestellt. In den letzten Jahren ergaben sich durch schadhafte Komponenten oder Fehler im Produktdesign eine Reihe von Problemen für die Gesundheit der Verbraucher und die Umwelt.

Über die unmittelbaren gesundheitlichen Probleme hinaus, insbesondere für Kinder und Arbeiter in der Spielwarenindustrie, haben mangelhafte Produkte schwerwiegende Konsequenzen für das Vertrauen der Verbraucher und den Ruf sämtlicher Produkte „Made in China“. Produktrückrufe bedrohen die Existenz kleiner und mittlerer chinesischer Produzenten und deren Beschäftigten, oft Wanderarbeiter aus den ärmsten Regionen des Landes, und verursachen hohe Kosten für die gesamte Spielwarenindustrie. In Folge dieser Entwicklung haben die Themen Verbraucherschutz und Produktsicherheit einen wichtigen Platz auf der politischen Agenda eingenommen.

Der deutsche Spielwarenhersteller Schleich GmbH und die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), wollen diese Herausforderungen nachhaltig angehen. Beide Seiten haben daher in einer Entwicklungspartnerschaft zur Produktsicherheit in der Spielwarenindustrie ihre Ressourcen und ihr Fachwissen gebündelt.

Unser Lösungsansatz

Die Entwicklungspartnerschaft hat zum Ziel, ein System zum Materialmanagement in der Produktion von Spielwaren zu etablieren, das die Komplexität internationaler Wertschöpfungsketten handhabbar macht und entlang des gesamten Produktionsprozesses Qualität und Sicherheit garantiert. Gemeinsam wollen Schleich und die GIZ die branchenweite Einführung des entwickelten kosteneffizienten, nutzerfreundlichen und flexiblen Systems und dessen Anwendung bei Unternehmen und öffentlichen Akteuren fördern.

Unsere Leistungen

In einer Pilotphase erhielten ausgewählte chinesische Produzenten in Guangdong und Jiangsu technische Unterstützung und Trainings, um das Semantische System, basierend auf einer Technologie der deutschen IT-Firma intelligent views GmbH, einzuführen.

Schleich stellte spezielles technisches Know-How für die Anpassung und Einführung des Systems bereit und ge-

währleistete eine sorgfältige Dokumentation des Produktionsprozesses der ausgewählten Unternehmen.

Das Materialmanagementsystem wurde von Anfang an so gestaltet, dass andere Spielwarenunternehmen es ebenfalls einführen können. Dazu bringt die GIZ sowohl ihre Erfahrungen im Dialog verschiedener Interessensvertreter als auch ihr Know-How im Capacity Development ein. Außerdem unterstützt die GIZ bei der Sensibilisierung für die Relevanz des Themas, z.B. durch Informationsveranstaltungen, Publikationen oder die Organisation von Trainingsprogrammen.

Parallel zur Entwicklung des Pilotsystems initiierte das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) in China einen Politikdialog und leistete unter Einbindung des GIZ-Programms zu Verbraucherschutz und Produktsicherheit Unterstützung bei der Verbesserung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und technischen Standards zur Produktsicherheit im Spielwarenssektor.

Wirkungen

Das einfache, breit einsetzbare System ermöglicht es Spielwarenherstellern, Konsumenten von ihren in China produzierten Spielwaren sowie Prüfbehörden effizienter und zuverlässiger über Inhaltsstoffe, Produktionsabläufe und erfolgte Prüfungen zu informieren. Dies wird nachhaltig zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt beitragen und das Vertrauen der Verbraucher stärken.

Die transparente Verfügbarkeit der Informationen über verwendete Substanzen, involvierte Zulieferbetriebe sowie erfolgte Prüfungen wird zur Reduzierung der Kosten im Unternehmen und zur Erleichterung des Qualitätsmanagements führen. Mögliche Risiken im Produktionsprozess oder notwendige Anpassungen auf Grund gesetzlicher Änderungen können leichter identifiziert und kostengünstiger behoben bzw. umgesetzt werden. Das Ergebnis ist garantierte Produktsicherheit für jedes einzelne Spielzeug.

Der positive wirtschaftliche Effekt wird für die gesamte Industrie in Deutschland und China nutzbar sein und dazu beitragen, Beschäftigung und Einkommen, insbesondere auch für ungelernte Wanderarbeiter, zu sichern. Da es sich beim Projekt auch um die Unterstützung einer Nachhaltigkeitsinitiative eines deutschen Unternehmens im Bereich Produktsicherheit handelt, stützt diese Entwicklungspartnerschaft außerdem die Mittelstands-Strategie, wie sie vom BMWi definiert wurde.

Vom Materialmanagement zur Produktsicherheit in der Spielwarenherstellung

Projekt-Schnappschuss eines semantischen Datenmodells

Inhalt

Wann sollten Sie dieses Dokument lesen?	8
1. Einführung	9
Der eigene Anspruch an Qualität und Produktsicherheit bei Schleich	9
Welche Fragestellungen werden adressiert?	10
Exkurs: Wie funktioniert das in der Praxis?	11
Vorteile der Nutzung eines Semantischen Netzes im Unternehmen	12
2. Der technische Hintergrund	13
Was ist eigentlich ein semantisches Netz?	13
Semantik	13
Semantisches Netz	13
Warum semantische Netze oder die Frage: Ist ein Wissensnetz eine Datenbank?	13
Viel mehr als eine Suchmaschine	14
Technischer Hintergrund am praktischen Beispiel: Der Aufbau des Semantischen Netzes bei Schleich	14
Objekte und Relationen	14
Die web-basierte Nutzeroberfläche	15
Mitarbeit und Ausbau des Semantischen Netzes	16
Exkurs: Die Nutzeroberfläche bei Schleich im Detail	17
Der linke Interaktionsbereich	17
Der rechte Interaktionsbereich	19
Informationsverarbeitung im Hintergrund	19
Visualisierung der Zusammenhänge im Semantischen Netz	20
3. Inhalt und Kontext: Das semantische Modell bei Schleich	21
Die „World of Materials“	21
Die „World of Substances“	21
Die „World of Regulations“	23
4. Das Rechtssystem, oder: Wer kann auf welche Daten zugreifen?	24
Sinn und Zweck des Rechtssystems	25
Das Rechtssystem im Wissensnetz	25
Grundsätze für ein effektives Rechtssystem	25
5. Der Projektplan: Übertragung auf das eigene Unternehmen	26
Was müssen Unternehmen tun, die ein Semantisches Netz für Materialmanagement und Lieferkettenverwaltung nutzen wollen?	26
Welcher Aufwand ist mit dem Aufbau und der laufenden Pflege des Semantischen Netzes verbunden?	27
6. Zusammenfassung	29
Die Projektpartner	30

Abbildungsverzeichnis:	
Abbildung 1: Tigerjunges spielend	11
Abbildung 2: Überführung der Datenbestände aus einzelnen „Daten-Silos“ in ein Semantisches Netz, das Abhängigkeiten und Wechselwirkungen sichtbar macht	11
Abbildung 3: Verschiedene Objekte im semantischen Netz	14
Abbildung 4: Relationen vernetzen Objekte	15
Abbildung 5: Überblick über die web-basierte Anwendung am Beispiel „Tigerjunges spielend“	15
Abbildung 6: Überblick über die web-basierte Anwendung am Beispiel „14675 – Bartagame“	16
Abbildung 7: Daten aus dem ERP-System – BOM („Bill of Materials“) für länderspezifische Varianten	16
Abbildung 8: Ausschnitt: Eine Micro-Edit Box	16
Abbildung 9: Ausschnitt: Umstellbare Suche	17
Abbildung 10: Ausschnitt: frei konfigurierbare Navigation	17
Abbildung 11: Ausschnitt: frei konfigurierbare Expertensuchen	17
Abbildung 12: Ausschnitt: Editor der Expertensuchen	17
Abbildung 13: konfigurierte Expertensuchen im Modellierungswerkzeug	18
Abbildung 14: Ausschnitt: Schnell-Anlege Box häufig benötigter Objekte	18
Abbildung 15: Editor zum Anlegen eines neuen Materials	18
Abbildung 16: Editor zum Anlegen einer neuen Prüfung	18
Abbildung 17: Ausschnitt: Kontextboxen – in Bezug auf ein Produkt (links) und auf eine Substanz (rechts)	19
Abbildung 18: Ausschnitt: Kontextboxen – in Bezug auf ein Prüfszenario	19
Abbildung 19: Definition einer Expertensuche für eine Kontextbox	20
Abbildung 20: Beispiel der Vernetzung zwischen der Bartagame und einer Gesetzesvorschrift	20
Abbildung 21: Ausschnitt: Stückliste mit Prozessschritten für die Bartagame	22
Abbildung 22: Ausschnitt: Stückliste Tigerjunges mit Übergang zu den Substanzen	22
Abbildung 23: Verknüpfung zwischen der „World of Materials“ und der „World of Substances“	23
Abbildung 24: Auszug aus dem „Begriffsnetzwerk“	23

1. Einführung



Der eigene Anspruch an Qualität und Produktsicherheit bei Schleich

Wann sollten Sie dieses Dokument lesen?

Ihr Unternehmen produziert für den Endverbraucher? Die Sicherheit und Qualität Ihrer Produkte sowie die Produktionssicherheit sind für Sie äußerst relevant? Sie müssen vielfältigen rechtlichen und produktionstechnischen Anforderungen gerecht werden und dabei viele Abhängigkeiten und Wechselwirkungen berücksichtigen? Sie arbeiten in komplexen internationalen Wertschöpfungsketten und nutzen eine Vielzahl unterschiedlicher Materialien? Sie müssen die unterschiedlichsten Informationen und Datentypen von Ihren Zulieferbetrieben verwalten und managen? Sie möchten Prüfbehörden, aber auch Ihren Zulieferern und Kunden einfache und maßgeschneiderte Informationen zur Verfügung stellen?

In diesem Dokument möchten wir aufzeigen, wie diese Fragen zur Produktsicherheit, zum Materialmanagement, zur Zuliefererverwaltung und letztendlich zur Rückverfolgbarkeit im Rahmen eines Kooperationsprojektes der Schleich GmbH und der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) aufgegriffen und durch den Einsatz von Semantischen Technologien bearbeitet wurden (siehe Kasten).

Falls Sie einige der oben gestellten Fragen positiv beantwortet haben, wird Ihnen die Lektüre dieses Dokuments neue Anregungen geben und mögliche Lösungsansätze aufzeigen. Damit Sie ein umfassendes Bild darüber erhalten, welche Schritte notwendig sind, um auch in Ihrem Unternehmen z.B. das Materialmanagement oder die Lieferantendokumentation effizient und einfach zu verwalten, wird das im Projekt entwickelte Datenmodell und die technische Umsetzung an Hand von anschaulichen Beispielen aus der Praxis vorgestellt.

Wir hoffen, Sie damit auf dem Weg zu noch mehr Qualität und Produktsicherheit in Ihrem Unternehmen unterstützen zu können!

Schleich produziert Spielfiguren – bestimmt kennen auch Sie die Wild-Life-Figuren oder die Welt von Bayala. Als Hersteller von Markenspielzeug hat Schleich eine besondere Verantwortung gegenüber Eltern und Kindern. Einerseits müssen pädagogische Aspekte bei der Gestaltung der Spielfiguren beachtet werden. Andererseits müssen jederzeit Qualität und Sicherheit garantiert werden, damit Schleich-Spielzeuge in jedem Land der Welt für Kinderhände geeignet sind.

Während der erste Aspekt Produktdesign und Spielzeugentwicklung betrifft und damit sehr unternehmensspezifisch ist, sind die Herausforderungen des effektiven Managements von Qualität und Sicherheit für viele Unternehmen ähnlich gelagert. Im hier vorgestellten Projekt liegt der Fokus deshalb auf diesen Qualitäts- und Sicherheitsaspekten. Schleich formuliert den eigenen Anspruch so:

„Wenn es um Spielzeug geht, verlangen Eltern und Erzieher beste Qualität und höchste Produktsicherheit. [...] Design, Material und Sicherheit unserer Spielzeuge werden daher mit der größten Sorgfalt geprüft.“

Durch die Anbringung des CE-Zeichens bestätigen wir, dass das Produkt den geltenden europäischen Richtlinien (EN71) entspricht. Wir halten selbstverständlich alle nationalen Normen ein, oder übertreffen diese sogar. Neben dem weltweiten Standard ISO 8124 erfüllen wir ebenso die landesspezifischen Bestimmungen für Nordamerika, Japan und viele andere große Nationen. Die weiterführenden Bestimmungen anderer Länder und Märkte sind teilweise sogar strenger als die europäische Norm. Auch diese Bestimmungen und Vorgaben werden von jedem einzelnen Schleich Produkt erfüllt.“

Der Schlüssel zur Erfüllung dieses Anspruchs liegt im lückenlosen Management aller verwendeten Materialien über alle Zulieferer weltweit. Farbpigmente, Mischungen und Kunststoffe, die für die Herstellung der einzelnen Schleich-Figuren

Welche Fragestellungen werden adressiert?

Gerade in der Spielwarenbranche ist der Anspruch an Produktsicherheit und Verbraucherschutz sehr hoch. Häufig fragen Endverbraucher direkt nach Informationen über die Beschaffenheit oder die Inhaltsstoffe der gekauften Produkte. Auch Prüfbehörden verlangen regelmäßig Nachweisen über die Einhaltung der geltenden Vorschriften. Dabei müssen beispielsweise folgende Fragen beantwortet werden:

- Ist sichergestellt, dass ein bestimmtes Produkt weder Blei noch PAKs² in schädlichen Mengen enthält?
- Wurden gesundheitsschädigende Farbstoffe verwendet?
- Liegt der Anteil eines spezifischen Stoffes unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte?

Diese Verbraucher- und Prüferfragen zeigen beispielhaft, dass ein Unternehmen jederzeit gewährleisten muss, dass es weiß:

- Aus welchen Substanzen wurden unsere Produkte gefertigt?
- Aus welchen Materialien setzen sich wiederum diese Substanzen zusammen?
- Woher wurden die Substanzen und deren Inhaltsstoffe bezogen?
- Gibt es in unterschiedlichen Ländern divergierende Grenzwerte für bestimmte Inhaltsstoffe?
- Welche Regelungen und Gesetze greifen je nach Land und Produktionsart?
- Wie wirken sich Änderungen von Grenzwerten bestimmter Inhaltsstoffe auf den Export unserer Produkte aus?
- Welchen physikalischen oder elektrotechnischen Anforderungen unterliegen unsere Produkte?

verwendet werden, sowie alle Prüfberichte zu den jeweiligen Stoffen und geltende Vorschriften, Grenzwerten und rechtlichen Bestimmungen müssen dabei verwaltet werden.

Außerdem müssen auch regelmäßig Qualitätsüberprüfungen bei Materiallieferanten durchgeführt und zudem Prüfberichte erstellt und ausgewertet werden. Hier wird geklärt:

- Sind die notwendigen Messungen vorgenommen worden?
- Liegen die Messwerte innerhalb der Grenzwerte?

Die Daten zur Beantwortung dieser Fragen liegen in der Regel bereits in unterschiedlichen Systemen vor, zum Beispiel in Datenbanken, in Dokumenten in File-Shares oder in Excel-Listen. Oft sind jedoch all diese Daten transaktionsorientiert gehalten, d. h. ihr primärer Zweck besteht darin jeweils nur einen Vorgang, also eine Fragestellung vorzuhalten bzw. bearbeitbar zu machen.

Hinzu kommt, dass die Daten in diesen unterschiedlichen Systemen meist siloartig gehalten werden: Produktdaten und Datenblätter sind für die Produktion einsehbar; Tests und Prüfberichte befinden sich im ERP-System; die Produktdatenblätter für den Endverbraucher liegen in einer Marketing-Datenbank; Richtlinien für Maximalmengen bzw. Grenzwerte von Inhaltsstoffen im File-System der Abteilung Qualitätssicherung; die Stammdaten der Händler und Zulieferer stehen im SAP-System usw. Internationale Wertschöpfungsketten führen darüber hinaus zu einer noch größeren Vielfalt an Daten, an Systemen und an Sprachen. Internationaler Ein- und Verkauf von Produkten bedeutet auch, internationale Gesetze und Vorschriften zu beachten, internationalen Fertignern die jeweils relevanten Informationen zu liefern und beim weltweiten Vertrieb wechselnde Bestimmungen zu berücksichtigen.

Bisher hat dies zur Folge, dass eine Beantwortung der oben skizzierten komplexen Fragestellungen zwar grundsätzlich möglich, jedoch mit hohem Aufwand verbunden ist. Insbesondere Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen Informationen, die in unterschiedlichen Systemen verwaltet werden, lassen sich kaum ermitteln.

Mithilfe des hier vorgestellten Systems stehen jedoch alle relevanten Daten und ihre Zusammenhänge direkt zur Auswertung zur Verfügung.

Exkurs: Wie funktioniert das in der Praxis?

Wie man im Kontext von Schleich mit den geschilderten Herausforderungen umgegangen ist, sei hier an einem Produktbeispiel erklärt. Nehmen wir einen durchaus typischen Fall bei Schleich, eine aufgabenorientierte Frage: Die Grenzwertvorgaben für Cadmium wurden in Europa gerade gesenkt. Ergibt sich durch diese Grenzwertverschärfung für unsere Produkte, hier zum Beispiel für das „spielende Tigerjunges“, ein Problem?



Abbildung 1: Tigerjunges spielend

Aus dieser zunächst einfach klingenden Fragestellung leiten sich mehrere Aufgaben ab:

- Die Grenzwertvorgaben für Cadmium müssen in der Datenbank angepasst werden.
- Es muss in allen Wertschöpfungsstufen überprüft werden, ob Materialien verwendet werden, die Cadmium in kritischen Konzentrationen beinhalten.
- Ist dies der Fall, müssen alle Zwischen- und Endprodukte ermittelt werden, die davon betroffen sind.
- Alle Fertigungsstandorte, die diese Produkte herstellen, müssen informiert werden.
- Es muss geprüft werden, ob betroffene Materialien möglicherweise durch andere substituiert werden können.
- Es muss geprüft werden, ob das jeweilige Substitut zu den anderen verwendeten Materialien passt.
- Ist ein passendes Substitut gefunden, muss wiederum geprüft werden, ob es mit den darin enthaltenen Substanzen

allen anderen Grenzwerten – auch denen weiter Lieferregionen – entspricht.

- Die Änderung des Grenzwertes muss in alle relevanten Prüfvorschriften/ Prüfprofile einfließen.

Diese Liste zeigt deutlich, wie problematisch es sein kann, alle Daten ohne inhaltliche Vernetzung in abgegrenzten „Daten-Silos“ zu verwalten. Doppelarbeit, lange Suchzeiten, Schwierigkeiten, die richtigen und aktuellen Informationen zur Lösung eines Problems zu finden oder die Gefahr, nicht alle notwendigen Aspekte zu beachten, sind die Folge. Wenn sich die Grenzwertüberschreitung nur auf abgegrenzte Produktionszeitpunkte beschränkt, muss auch noch nachvollziehbar sein, welche einzelnen Chargen konkret betroffen sind.

Bei Schleich hat man sich dafür entschieden, ein Semantisches Netz³ zu nutzen, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Der Kernaspekt in der Einführung eines Semantischen Netzes liegt dabei im Materialmanagement, in der Lieferantendokumentation, in der Nachweisbarkeit von Konformität und letztendlich in der unproblematischen Rückverfolgbarkeit einzelner Produkte.

³ Im Text werden „Semantisches Netz“, „Wissensnetz“ und „Semantisches Wissensnetz“ synonym verwendet.

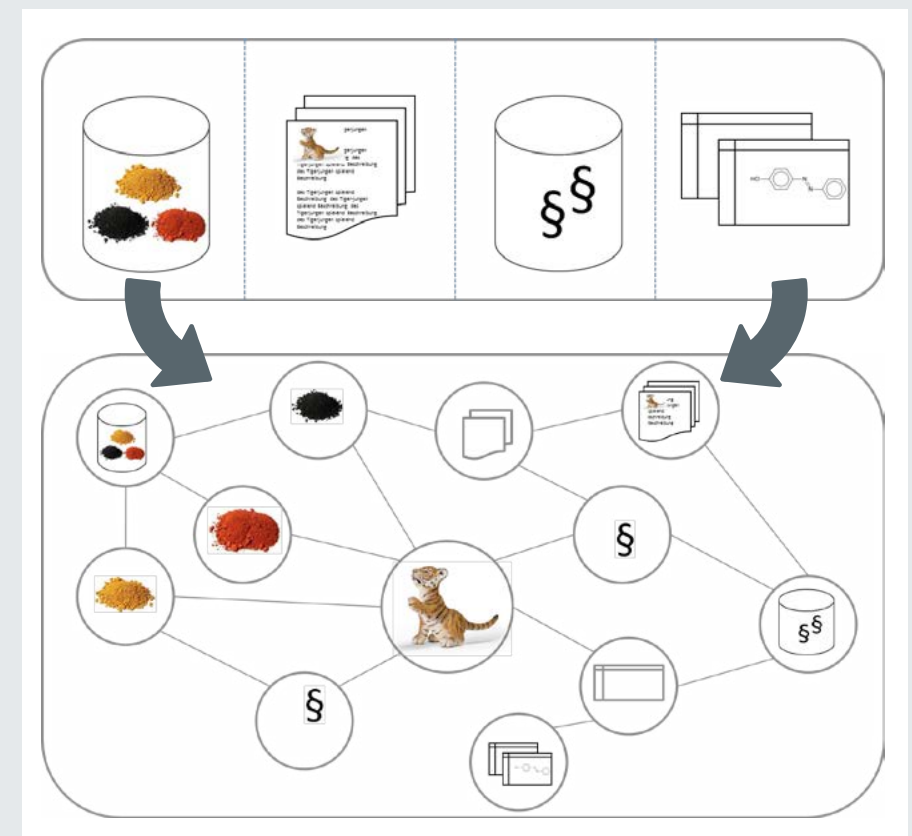


Abbildung 2: Überführung der Datenbestände aus einzelnen „Daten-Silos“ in ein Semantisches Netz, das Abhängigkeiten und Wechselwirkungen sichtbar macht

¹ <http://www.schleich-s.com/de/DE/Kundenservice/FAQs/> unter „Produktsicherheit“, letzter Aufruf am 04.10.2013.

² PAKs sind polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

Im Beispiel müssen also alle für das „spielende Tigerjunge“ verwendeten Materialien, Inhaltsstoffe und deren Einzelsubstanzen sowie die entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen, die für diese Substanzen gelten, geprüft sowie ihre jeweiligen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen betrachtet werden. Und zwar entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Fertiger und weiterverarbeitenden Unternehmen über Zwischenhändler bis zum Direktvertrieb. Die Herausforderung besteht nun darin, alle relevanten Daten so zu vernetzen, dass die oben genannten (und ähnliche) Fragestellungen mit möglichst geringem Aufwand beantwortet werden können.

Die Einzeldatenhaltung verschiedenster, aber relevanter Datenquellen wird dabei durch den Einsatz eines Semantischen Netzes abgelöst. Durch diese Vernetzung werden die Daten in einen inhaltlichen Zusammenhang gesetzt und somit Transparenz der Abhängigkeiten und Wechselwirkungen geschaffen.

Zu unserem Beispiel zurück: Für den evtl. notwendigen Austausch eines Materials in der Produktion des „spielenden Tigerjungen“ zieht das Semantische Netz alle relevanten Informationen zusammen und bietet darüber hinaus aus dem Zusammenhang abgeleitet weitere Inhalte an, die möglicherweise berücksichtigt werden müssen. Es wird ohne großen Aufwand ablesbar z.B.

- wo die Figur bisher hergestellt und bearbeitet wird,
- welche gesetzlichen Vorschriften insgesamt beachtet werden müssen,
- welche Chargen jeweils betroffen sind,
- welche Fertiger mit welchen Informationen versorgt werden müssen,
- usw.

Die Vorteile des Semantischen Netzes liegen hier klar auf der Hand:

- dem Anwender werden aufgabenorientiert alle relevanten und notwendigen Informationen zur Verfügung gestellt;
- die Zusammenhänge im gesamten Produktionsprozess werden transparent und nachvollziehbar dargestellt;
- Wissen wird aktiv dorthin verteilt, wo es gebraucht wird.

Vorteile der Nutzung eines Semantischen Netzes im Unternehmen

Wenn wir uns die Ausgangsfragen vom Beginn dieses Kapitels ins Gedächtnis rufen, kann das System aber noch weit mehr leisten, als die firmeninternen Prozesse effektiver zu gestalten. Sicherheit und Qualität, gerade bei Spielzeugen für Kinder, liegt immer im Fokus der Öffentlichkeit und des Endverbraucher. Hier auf alle Anfragen informationssicher und schnell

reagieren zu können ist ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Ein Semantisches Netz bietet also die ideale Datengrundlage für eine einfache und transparente Kommunikation mit Verbrauchern und der Öffentlichkeit auf der einen Seite, sowie mit Zulieferern und (Prüf-)Behörden auf der anderen Seite.

2. Der technische Hintergrund



Was ist eigentlich ein semantisches Netz?

Semantik

Semantik, oder auch Bedeutungslehre, ist im eigentlichen Sinne die Lehre der Bedeutung von Zeichen (Wörter, Symbole, etc.) und deren Beziehung zueinander. Betrachten wir Semantik informationstechnisch im Zusammenhang mit semantischen Netzen wechselt lediglich die Begrifflichkeit: Zeichen werden zu „Objekten“ oder „Begriffen“, die Beziehungen zwischen ihnen zu „Relationen“.

Semantisches Netz

„Semantisches Netz bezeichnet eine Technik, die Information als Verknüpfungen zwischen Objekten ablegt und darstellt. Dabei wird die abgelegte Information möglichst explizit gemacht. Wichtige Mittel der expliziten Darstellung sind unterschiedlich typisierte Verknüpfungen sowie Begriffe, die der natürlichen Sprache und Denkwelt des Nutzers entstammen.[...]

Semantische Netze sind ein Weg Information so zu strukturieren, dass der menschliche Nutzer genauso etwas damit anfangen kann, wie ein Computerprogramm.“

Klaus Reichenberger: Kompendium Semantische Netze, S.5, Heidelberg 2011.

Anders gesagt: Semantische Netze strukturieren Informationen so, dass sie für menschliche Nutzer intuitiv zugänglich und logisch aufgebaut sind. Gleichzeitig sorgen semantische Netze mit Begriffshierarchien und unterschiedlichen Typen von Objekten und Verknüpfungen für eine Strukturierung der Informationen, die es dem Rechner z.B. erlaubt, Schlussfolgerungen und Ableitungen aus dem vernetzten Wissen zu ziehen. Das heißt, dass wir im Prinzip unsere natürlichen Denkmodelle mittels einer Software-Lösung in einem semantischen Netz abbilden können. Dabei wird natürlich nicht der gesamte Wissens- und Erfahrungsschatz in unseren Köpfen abgebildet, sondern fokussiert nur das relevante Wissen über die Zusammenhänge unserer Produktwelt, unseres Geschäfts, unseres Unternehmens.

Warum semantische Netze oder die Frage: Ist ein Wissensnetz eine Datenbank?

Wissensnetze können insofern als Datenbanken verstanden werden, als sie strukturierte Informationen dauerhaft speichern und je nach Informationsbedarf flexibel zugänglich machen. Darüber hinaus bieten sie aber eine Vielzahl an weiteren Möglichkeiten als spezielle Unterstützung für die Wissensarbeit, die eine „normale“ relationale Datenbank so nicht leisten kann:

- Wissensnetze zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität im Datenmodell aus; auch komplexe Sachverhalte können einfach und gleichzeitig differenziert festgehalten werden. Änderungen im Modell sind ebenfalls wesentlich leichter zu realisieren als in einer relationalen Datenbank.
- Wissensnetze eignen sich zur Darstellung strukturierter Fakten ebenso gut wie zur Abbildung von Themen und deren Zusammenhängen. So können sie operative und strukturelle Daten zusammenbringen.
- Die Logik von Themen und Unterthemen, ihren Verknüpfungen etc., ist in Wissensnetzen bereits von vornherein vorhanden, genauso wie die Mechanismen zum automatischen Schlussfolgern.
- Wissensnetze bringen eine Fülle von nützlichen Suchfunktionen, Navigationsmöglichkeiten und Sichten (also unterschiedliche „Blickwinkel“ auf einen Sachverhalt oder eine Fragestellung) mit, weitere können sehr leicht ergänzt werden.

Viel mehr als eine Suchmaschine

Wir alle nutzen Suchmaschinen, aber wir alle stoßen auch immer wieder an die Grenzen ihrer Möglichkeiten. Eine Suchmaschine kennt unseren Arbeitskontext nicht – alles, was wir der Suche mitgeben möchten, müssen wir explizit in das Suchfeld eintragen. Die sprachliche Realität mit Synonymen, Mehr-

deutigkeiten, beispielhafter Sprache und Umschreibungen ist für die Suche nicht nutzbar. Dies ist vor allem dann besonders kritisch, wenn uns wegen abweichender Formulierung von Suchbegriffen eigentlich relevante Informationen entgehen. Im Semantischen Netz dagegen sind Sinnzusammenhänge, Eigenschaften, Beziehungen direkt Teil der gespeicherten Information. Für jedes Thema und jedes Objekt (Produkt, Projekt, Kunde etc.) gibt es genau einen Ort, an dem alle Informationen zusammenkommen. Daraus folgt: Informationen werden verknüpft und ohne Redundanzen gespeichert. Für jedes Produkt gibt es genau ein Objekt, das mit allen Partnern, den wichtigsten Themen, den eingesetzten Komponenten und Technologien etc. verknüpft ist. So ist es aus jeder Richtung zugreifbar – für den Mitarbeiter, der ein Beispiel für den Einsatz des Werkzeuges X sucht, genauso wie für denjenigen, der wissen will, wo bisher der Lieferant XYZ involviert war oder welche Produkte aufgrund der verwendeten Materialien nicht nach Nordamerika geliefert werden dürfen.

Semantische Netze sind aber nicht nur ein Weg, um Informationen redundanzfrei und gleichzeitig intuitiv zugänglich zu strukturieren. Begriffshierarchien und unterschiedliche Typen von Objekten und Verknüpfungen erlauben es, computer-gesteuert Schlussfolgerungen aus dem vernetzten Wissen zu ziehen. So kann das Semantische Netz Suchanfragen viel umfassender und gleichzeitig zielgerichteter beantworten – es „versteht“, was der Nutzer mit seiner Frage meint, ohne auf die explizite Formulierung der Anfrage beschränkt zu sein, und kann so entsprechende Informationen anbieten.

Technischer Hintergrund am praktischen Beispiel:
Der Aufbau des Semantischen Netzes bei Schleich

Objekte und Relationen

Bei Schleich sind typischerweise die Spielfiguren, aber auch Inhaltsstoffe, Substanzen, Chargen, Vorgänge und Rechtsverordnungen Objekte des semantischen Netzes.

Damit diese Objekte nicht im „luftleeren Raum“ hängen, werden sie über Relationen verbunden. Die Relationen werden jeweils für das im Unternehmen bestehende, spezifische Anwendungsszenario möglichst intuitiv und realitätsnah benannt. So werden die Sinnzusammenhänge, in denen die Objekte zueinander stehen, klar ersichtlich.

Es gilt: Erst dann, wenn Objekte über Relationen miteinander verknüpft sind, spricht man von einem Semantischen Netz.

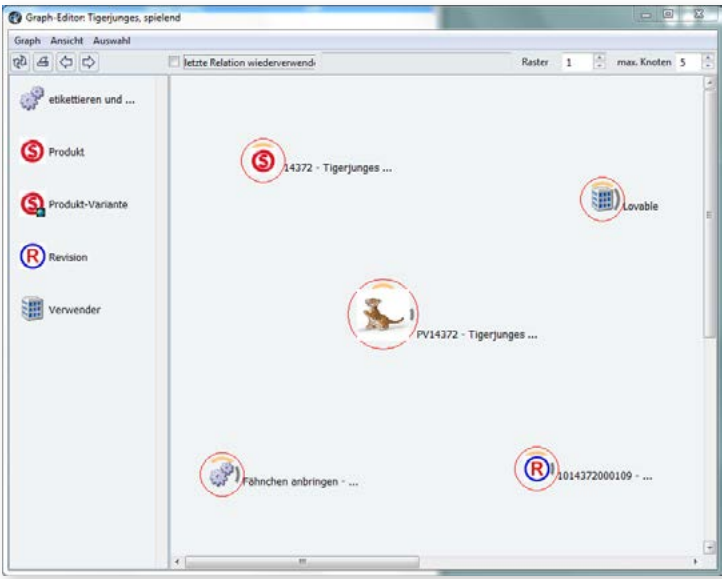


Abbildung 3: Verschiedene Objekte im semantischen Netz

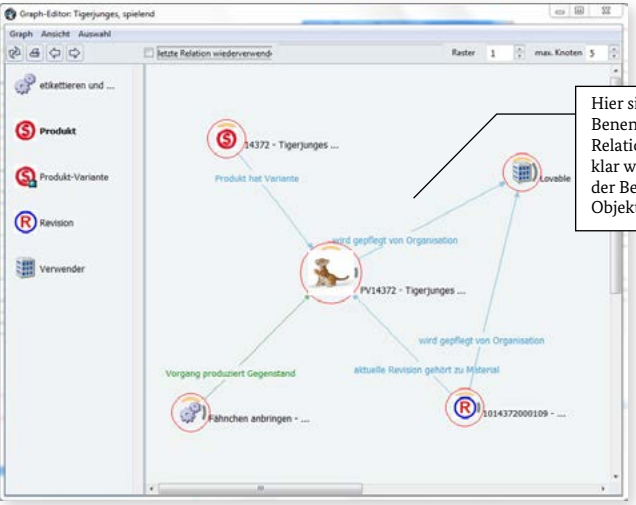


Abbildung 4: Relationen vernetzen Objekte

Die web-basierte Nutzeroberfläche

Über die web-basierte Anwendung werden alle Informationen integriert und strukturiert angeboten, z.B. an Hand der Geschäftsthemen gruppiert. Inhaltlich relevante Informationen können immer über wenige Mausklicks erreicht werden.

Übrigens können so nicht nur Anwendungen für die firmeninterne Nutzung geschaffen werden. Es besteht auch die Möglichkeit, ganz einfach Informationsplattformen für Verbraucher zu realisieren. Mit entsprechend eingeschränkten Zugriffsrechten könnten beispielsweise online-Zugänge für Endverbraucher eingerichtet werden, über welche die verbraucherrelevanten Produktinformationen abgerufen werden können.

Die folgenden Abbildungen zeigen die firmeninterne Benutzeroberfläche des Systems bei Schleich am Beispiel des „spielenden Tigerjungen“. Eine Oberfläche für Verbraucher wurde im Projekt bisher nicht realisiert.

Auf der linken Seite der web-basierten Anwendung finden sich Interaktionsfelder, im mittleren Bereich alle das „spielende Tigerjunge“ direkt betreffenden Informationen, auf der rechten Seite werden zusätzliche Kontextinformationen angezeigt.

Für dieses Semantische Netz können nun web-basierte Anwendungen aufgebaut werden, durch die einerseits Daten mit den Objekten verknüpft werden können (Daten-Input) sowie andererseits die Recherche bzw. Datenabfrage möglich wird (Informations-Output).

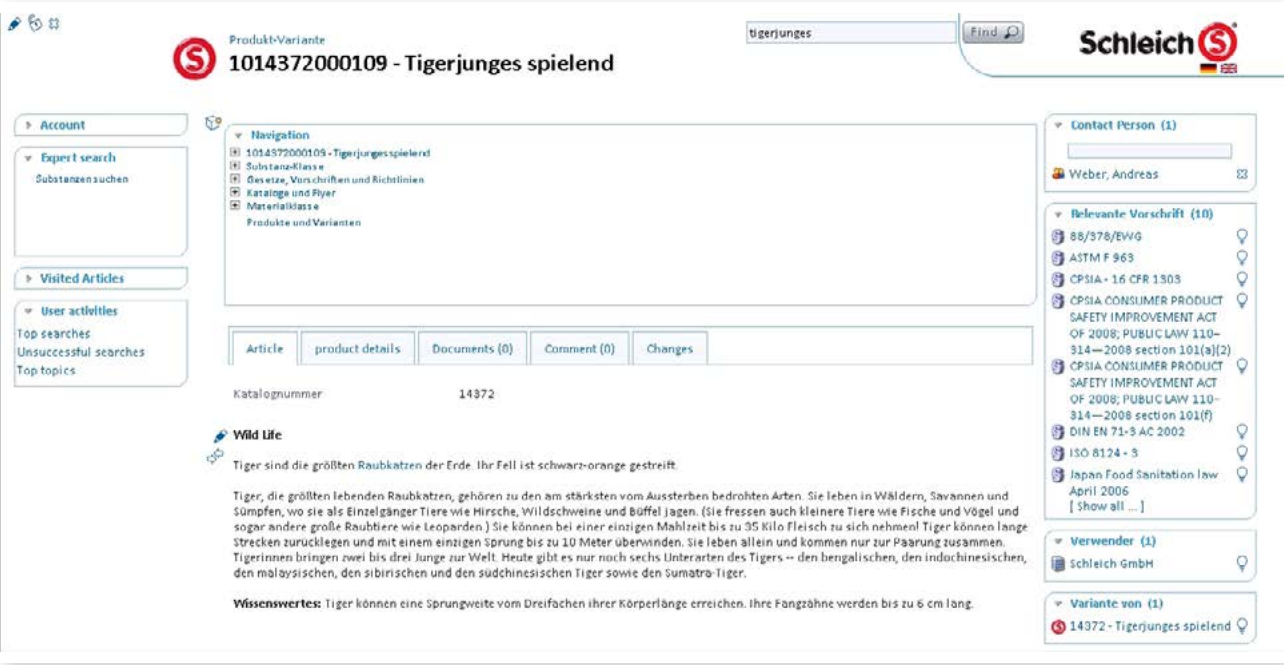


Abbildung 5: Überblick über die web-basierte Anwendung am Beispiel „Tigerjungen spielend“

Der Text auf der „Detailseite“ (Mitte) kann dabei frei editiert werden. Hier können Texte, Tabellen, Bilder, Links u.v.m. eingefügt werden, wie auch im nachfolgenden Beispiel der „Bartagame“ ersichtlich.



Abbildung 6: Überblick über die web-basierte Anwendung am Beispiel „14675 – Bartagame“

Die anderen Reiter (hier z.B. Material, Produkt-Chargen, Prozessstruktur und Historie) sind dagegen in der Regel nicht frei editierbar, sondern werden aus den Daten des ERP-Systems gespeist.

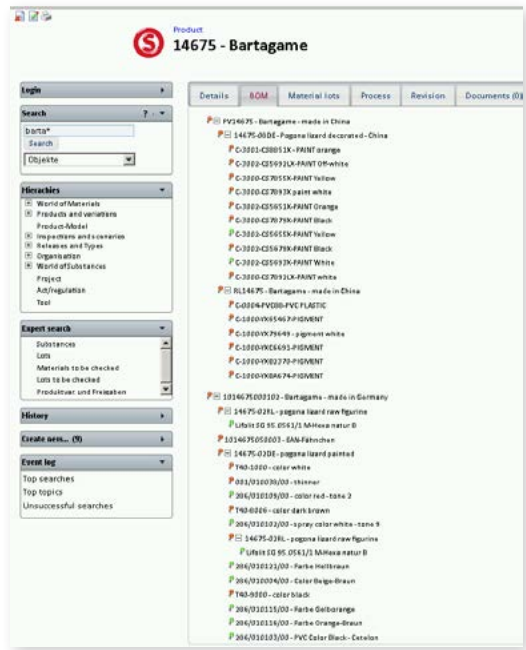


Abbildung 7: Daten aus dem ERP-System – BOM („Bill of Materials“) für länderspezifische Varianten

Mitarbeit und Ausbau des Semantischen Netzes

Ein großer Vorteil des Semantischen Netzes ist seine unkomplizierte Erweiterbarkeit. Bei Schleich werden dafür z.B. die „Micro-Edit-Boxen“ verwendet, die es den Nutzern erlauben, über ein einfaches Web-Interface Informationen (z.B. Relationen) im Semantischen Netz anzulegen.



Abbildung 8: Ausschnitt: Eine Micro-Edit Box

Über diese Funktion können – je nach Berechtigung – alle Nutzer des Systems strukturiert Informationen einbringen. Durch „Type-ahead“ schlägt das System bereits während der Eingabe ein passendes, im Semantischen Netz vorhandenes Objekt vor. Existiert noch kein Objekt, wird es (je nach Berechtigung) automatisch angelegt. Alle neu hinzukommenden Objekte oder Relationen werden so systematisch in die Struktur des Semantischen Netzes eingefügt. Die Funktion der Mikro-Edit-Boxen ist einfach genug, um die Nutzer zum Mitmachen zu animieren; trotzdem wird dadurch kein Wildwuchs produziert, sondern eine stabile Datenbasis bewahrt.

Exkurs: Die Nutzeroberfläche bei Schleich im Detail

Der linke Interaktionsbereich

Auf der linken Seite werden sieben nutzerspezifische Interaktionspunkte angeboten:

■ Benutzer

Hier meldet sich der Nutzer⁴ des Portals an; sodann greift das Rechtesystem (vgl. Kapitel 5) und steuert, welche Informationen für diesen Nutzer zugänglich und sichtbar sind.

■ Suche

Die Suche ist in semantischen Netzen grundsätzlich frei konfigurierbar und bietet verschiedene Möglichkeiten. Schleich hat für die eigene Anwendung entschieden, eine Objekt- und eine Volltextsuche anzubieten.

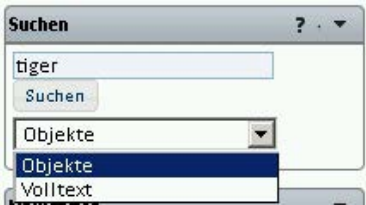


Abbildung 9: Ausschnitt: Umstellbare Suche

■ Navigation

Die Navigation ist ebenfalls frei konfigurierbar und lässt sich auch im laufenden Betrieb jederzeit nach den Wünschen und Vorstellungen der Nutzer anpassen. Verschiedene Herangehensweisen sind denkbar, z.B. können einzelne Objekte direkt repräsentiert werden oder die Navigation nutzt die Begriffshierarchien.

Beispiel: Ausgehend vom Oberbegriff „Organisation“ und der ersten Relation „hat Individuum“ würden in der Hierarchie unter dem Knoten „Organisation“ alle im Semantischen Netz eingetragenen Firmen erscheinen. Definiert man die zweite Relation als „beschäftigt Person“, würden als Unterobjekte der Firmen alle Mitarbeiter der jeweiligen Firma erscheinen.

Bei Schleich hat man sich dafür entschieden, die Navigation bewusst schlank zu halten: Material, World of Materials, World of Substances, Organisation, Prüfzenario, Prüfung und den Punkt Gesetze, Vorschriften und Richtlinien. Diese Haupteinstiegspunkte der Navigation haben sich als ausreichend für alle Bedarfe erwiesen.

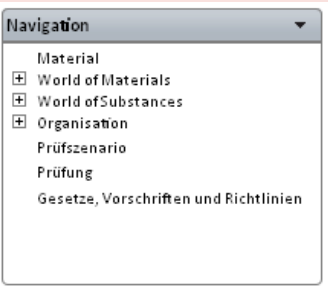


Abbildung 10: Ausschnitt: frei konfigurierbare Navigation

■ Expertensuche

Die Expertensuche ist eine besondere Suchkonfiguration, die als Eingabe mehrere vordefinierte Parameter erwartet. Sie ist als „Schnellsuche“ für bestimmte, häufig vorkommende Suchvorgänge konzipiert. Bei Schleich betrifft dies insbesondere zwei Fälle: die Suche nach Substanzen und Chargen.

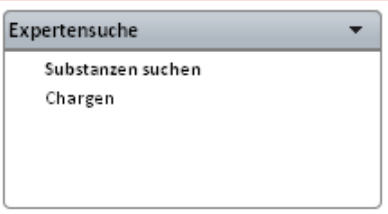


Abbildung 11: Ausschnitt: frei konfigurierbare Expertensuchen

Wählt man eine dieser Suchen, verändert sich die Eingabemaske und bietet die entsprechenden Parameter-Suchfelder sowie zusätzlich eine Filterung (bei Substanzen z.B. die Einstufung der Substanz) an.



Abbildung 12: Ausschnitt: Editor der Expertensuchen

Auch diese Expertensuchen sind – für einen Nutzer mit Administratorenrechten – frei konfigurierbar. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Modellierungswerkzeugs, mit dem ein Administrator im Semantischen Netz die Suchen konfiguriert.

⁴ Mit „Nutzer“ sind hier bei Vorstellung des Systems immer firmeninterne Nutzer (oder im Produktionsprozess eingebundene Zulieferer etc.) gemeint, aber nicht Kunden oder Endverbraucher.

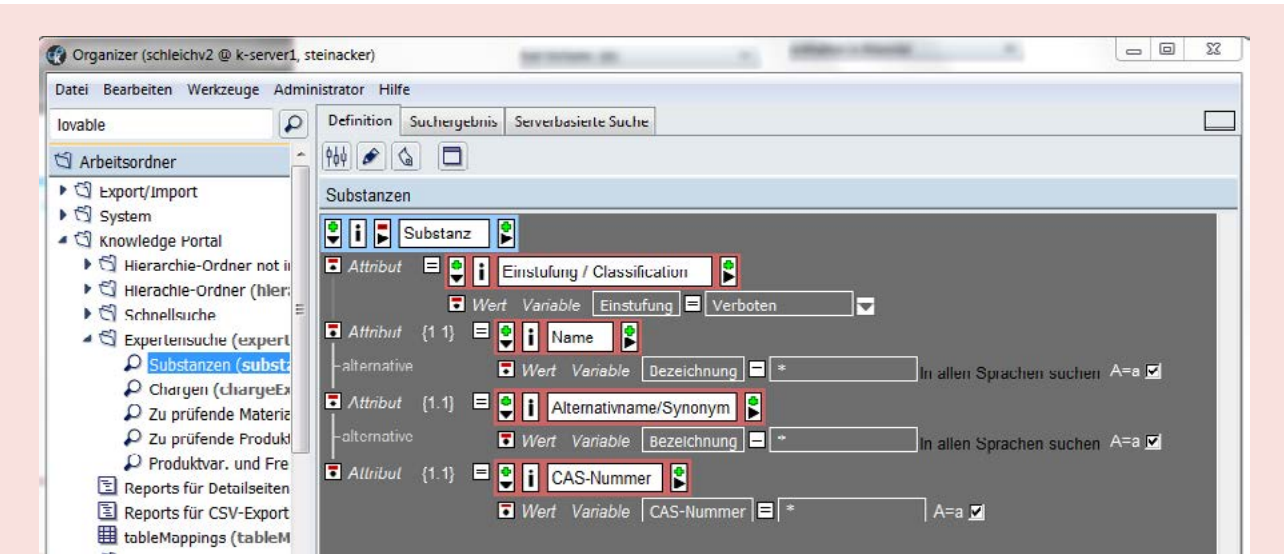


Abbildung 13: konfigurierte Expertensuchen im Modellierungswerkzeug

■ Verlauf

Der Verlauf zeigt die vom Nutzer bisher besuchten Seiten an.

■ Neu anlegen..

Die „Neu anlegen“-Box enthält eine vordefinierte Menge der wichtigsten Objekte, die von Nutzern des Systems angelegt werden können. Je nachdem welcher Objekttyp angelegt wird, öffnet sich ein Editorfenster, das spezifische Eingabemöglichkeiten anbietet.

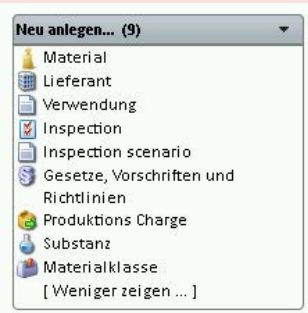


Abbildung 14: Ausschnitt: Schnell-Anlege Box häufig benötigter Objekte

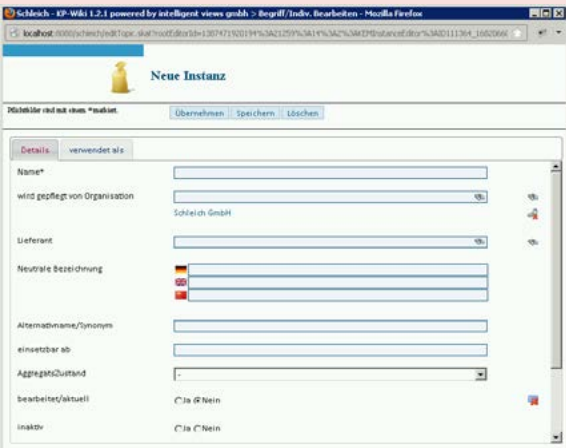


Abbildung 15: Editor zum Anlegen eines neuen Materials

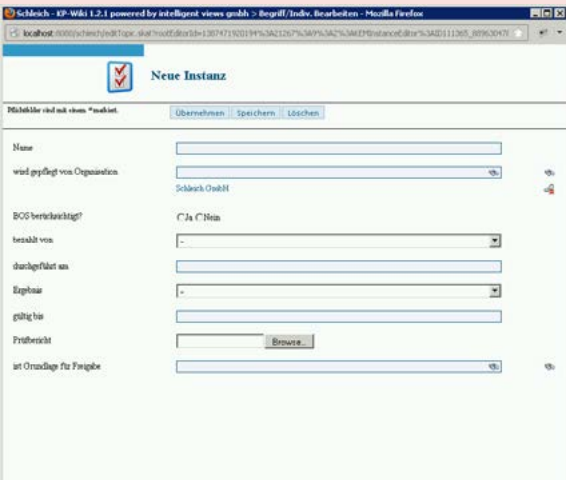


Abbildung 16: Editor zum Anlegen einer neuen Prüfung

Die Bearbeitungsfenster werden von den Administratoren erstellt und konfiguriert – entsprechend den spezifischen Objekteigenschaften und Erfordernissen der Nutzer bzw. der Anwendung.

■ Benutzeraktivitäten

Diese Funktionalität dient dazu, die Nutzung des Systems auszuwerten. Bei Schleich sind drei Algorithmen bereitgestellt, die diese Auswertung ermöglichen. Häufig verwendete Suchvorgänge oder kaum genutzte Daten können damit gleichermaßen identifiziert werden. Auf diese Weise ist Schleich in der Lage, das Semantische Netz kontinuierlich zu optimieren.

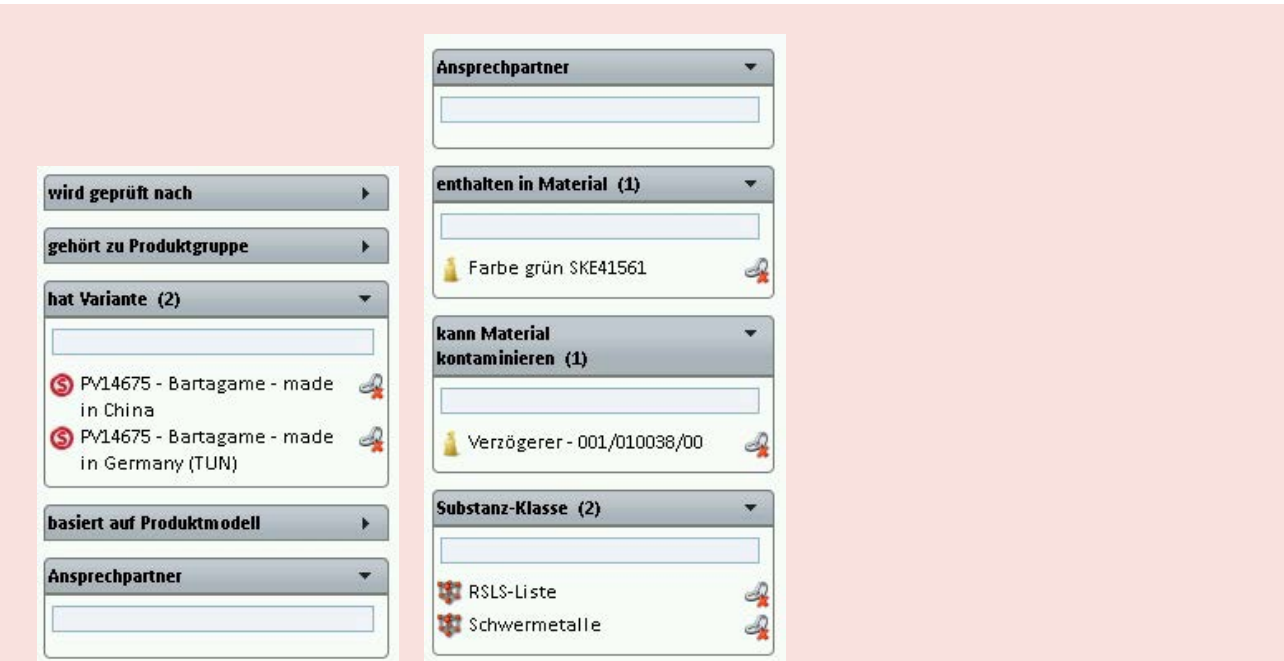


Abbildung 17: Ausschnitt: Kontextboxen – in Bezug auf ein Produkt (links) und auf eine Substanz (rechts)

Der rechte Interaktionsbereich

Im rechten Teil des Portals werden verschiedene Informationen jeweils im Zusammenhang mit der aktuell geöffneten Hauptseite angeboten. Diese Info-Boxen können von den Administratoren je nach Bedarf und Anwendungsszenario konfiguriert und zusammengestellt werden. Abgeleitet werden sie jedoch immer aus dem Schema des Semantischen Netzes und stehen daher immer im Kontext des mittleren Hauptinformationsteiles.

Diese Kontextinformationen sind daher nie starr, sondern verändern sich je nach Suchanfrage. Wenn die Produktseite „14675 Bartagame“ geöffnet ist, sind andere Kontextinformationen interessant und gefragt, als wenn sich der Nutzer beispielsweise gerade mit Pigmenten und Farben beschäftigt.

Informationsverarbeitung im Hintergrund

Beim Aufruf der Detailansicht eines Objekts (beispielsweise eines Prüfberichts, einer Substanz, eines Material, eines Lieferanten usw.) wird im Hintergrund automatisch eine Reihe von vordefinierten Expertensuchen ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Suchen werden innerhalb der Kontextboxen im rechten Interaktionsbereich angezeigt.

Abhängig vom jeweiligen Anwendungskontext und vom aktuell betrachteten Begriff werden so automatisch bestimmte relevante Objekte aus dem Wissensnetz direkt zugreifbar gemacht. Die Objekte, die hier angezeigt werden, können von den Administratoren frei gewählt werden. Die Anzahl der Verknüpfungen im Semantischen Netz, die dabei durchlaufen werden, ist dabei nach oben unbegrenzt. Pro Objektart muss die Auswahl der Suchen und Anzeige der Informationen nur einmal definiert werden.

Abbildung 18: Ausschnitt: Kontextboxen – in Bezug auf ein Prüfzenario

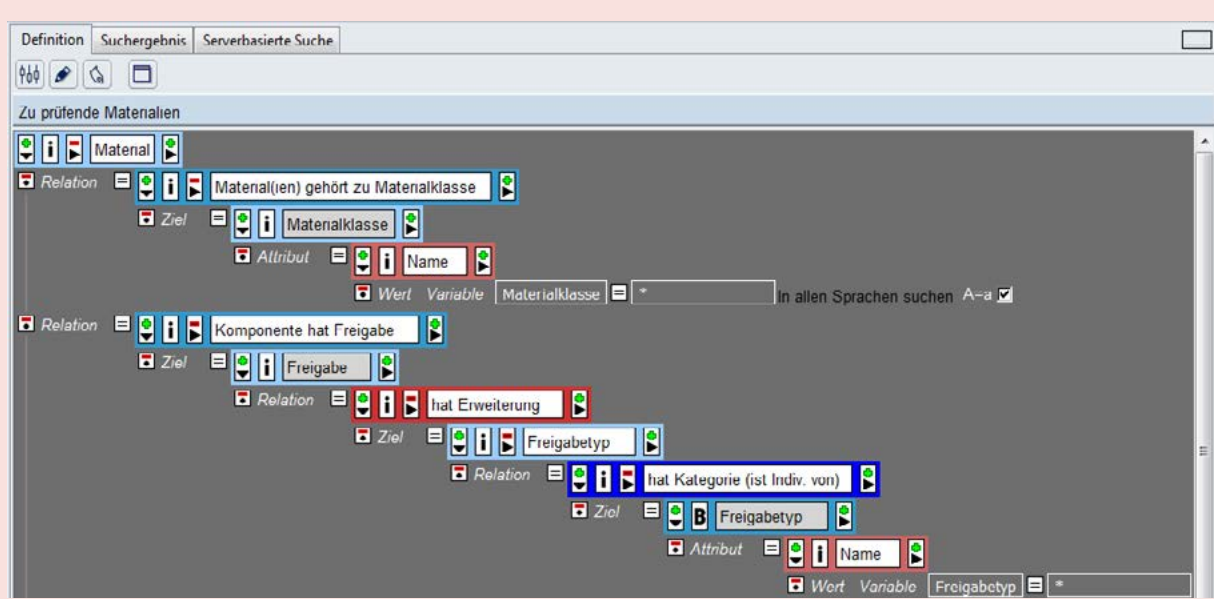


Abbildung 19: Definition einer Expertensuche für eine Kontextbox⁵

Visualisierung der Zusammenhänge im Semantischen Netz

Möchte der Nutzer verstehen, warum beispielsweise eine Gesetzesvorschrift bei einem Produkt angezeigt wird, bietet das System die Möglichkeit, die Zusammenhänge nachzuvollziehen. Mittels Klick auf eine „Erklärungs-Glühbirne“ direkt neben dem angezeigten Objekt öffnet sich die Visualisierung des Semantischen Netzes. Durch diese Visualisierung kann der Nutzer interaktiv die Verknüpfung vom aktuell betrachteten Objekt (z.B. dem Produkt) bis zur

entsprechend Information (hier z.B. die Gesetzesvorschrift) Schritt für Schritt verfolgen.

Betrachten wir die Abbildung im Detail: Die Bartagame, wird mit einer bestimmten mixedcolor dekoriert, die zumindest eine Teilfarbe, nämlich Orange 16 verwendet. Dieses Orange 16 enthält Cadmium und zur Verwendung von Cadmium gibt es die relevante Gesetzesvorschrift ASTM F 963, die deshalb in der Kontextbox der Bartagamen-Seite angezeigt wird.

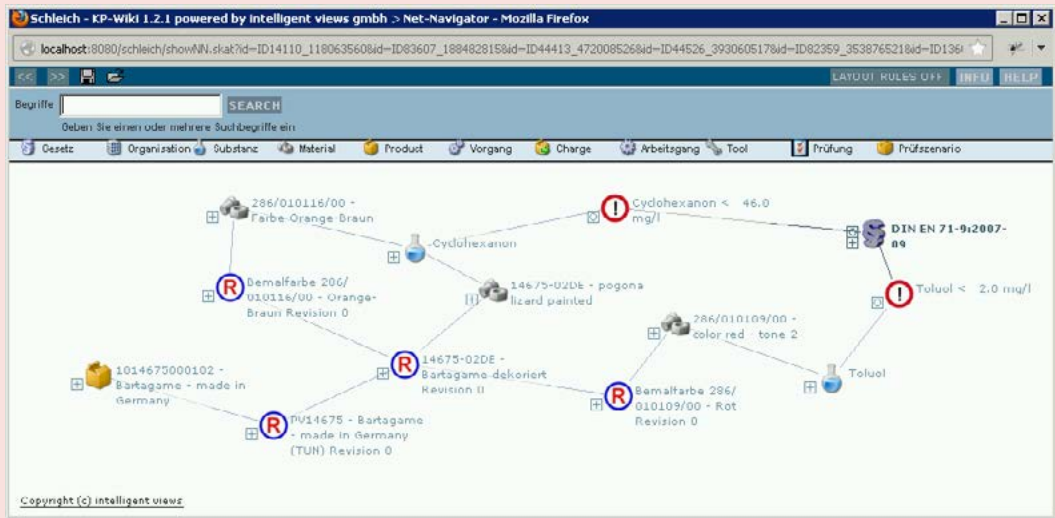


Abbildung 20: Beispiel der Vernetzung zwischen der Bartagame und einer Gesetzesvorschrift

⁵ Die in der Abbildung definierte Expertensuche bedeutet: wird im Hauptinformationsfenster ein Material oder ein Produkt angezeigt, das einer Charge angehört, und wurde für diese Charge eine Prüfung durchgeführt, dann soll in der Kontextbox der entsprechende Prüfbericht angezeigt werden.

3. Inhalt und Kontext

Das semantische Modell bei Schleich



Der Inhalt des Semantischen Netzes, die Daten, Verknüpfungen und Informationen sind im sogenannten semantischen Modell strukturiert. Dieses Modell bildet gewissermaßen den logischen Unterbau des Semantischen Netzes.

Das semantische Modell bei Schleich gliedert die Daten in drei unterschiedliche Bereiche:

- Produkte, Teilprodukte, Komponenten, Chargen, etc.: World of Materials
- Chemikalien, Farben, Inhaltsstoffe, etc.: World of Substances
- Grenzwerte, Richtlinien, Gesetze, Schadstoffklassen etc.: World of Regulations

Die „World of Materials“

Die „World of Materials“ kann auch als „Stücklistenebene“ verstanden werden. Hier werden die Daten gespeichert und verwaltet, die man aus klassischen ERP-Systemen für Produkte und Komponenten kennt. In der „World of Materials“ werden also die Objekte repräsentiert und verwaltet, die den gesamten Produktionsprozess – mit Komponenten, Prozessen, Arbeitsschritten, Zwischen- und Endprodukten – abbilden.

Bei Schleich wurde der Schwerpunkt dabei auf eine möglichst generische Repräsentation gelegt, da in der Regel diese Daten im Unternehmen bereits vollständig in bestehenden Systemen vorliegen. Das semantische Modell soll ohne große Anpassungen auf die jeweils konkrete Ausprägung angewendet werden, wobei die generische Repräsentation die nötige Flexibilität im Modell bietet. Im Gegensatz zu anderen Bereichen müssen die Daten aus der „World of Materials“ nicht unbedingt im System selbst gepflegt werden, sondern können aus den bestehenden Systemen in regelmäßigen Abständen (oder dynamisch auf Anforderung) übernommen werden. Für ein Schleich-Produkt stehen damit alle Stücklisten der Komponenten, die für die Fertigung benötigt werden, zur Verfügung.

Die „World of Substances“

Im Schema wird über die Verknüpfung zwischen Komponenten und Substanzen der Übergang in die „World of Substances“ geschaffen. Dort sind die relevanten chemischen Substanzen für die Produkte von Schleich modelliert. Der Zusammenhang zwischen Materialien und Substanzen wird dabei über eine „ist enthalten in“-Beziehung ausgedrückt, wenn das Vorkommen einer Substanz in einem Material bekannt und dokumentiert ist. Über die Beziehung „kann kontaminiert sein mit“ zwischen Materialien und Substanzen wird hingegen eine durch den Produktionsprozess mögliche Verunreinigung eines Materials ausgedrückt.

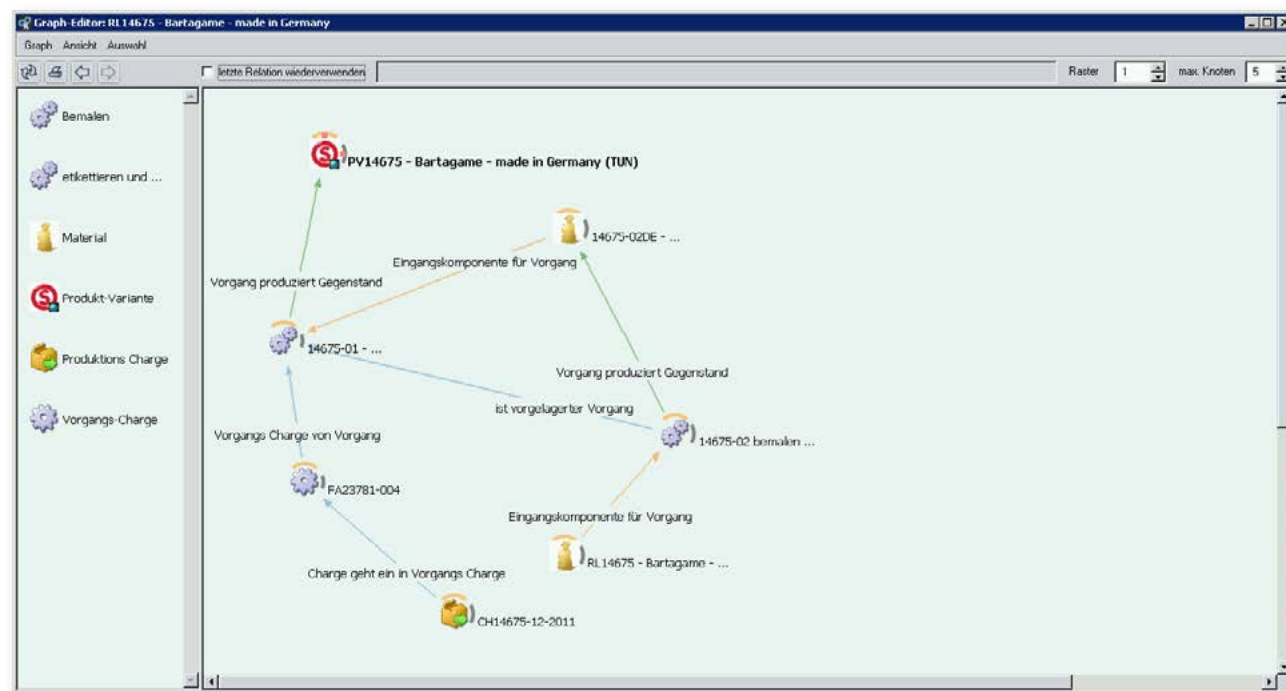


Abbildung 21: Ausschnitt: Stückliste mit Prozessschritten für die Bartagame



Abbildung 22: Ausschnitt: Stückliste Tigerjunges mit Übergang zu den Substanzen

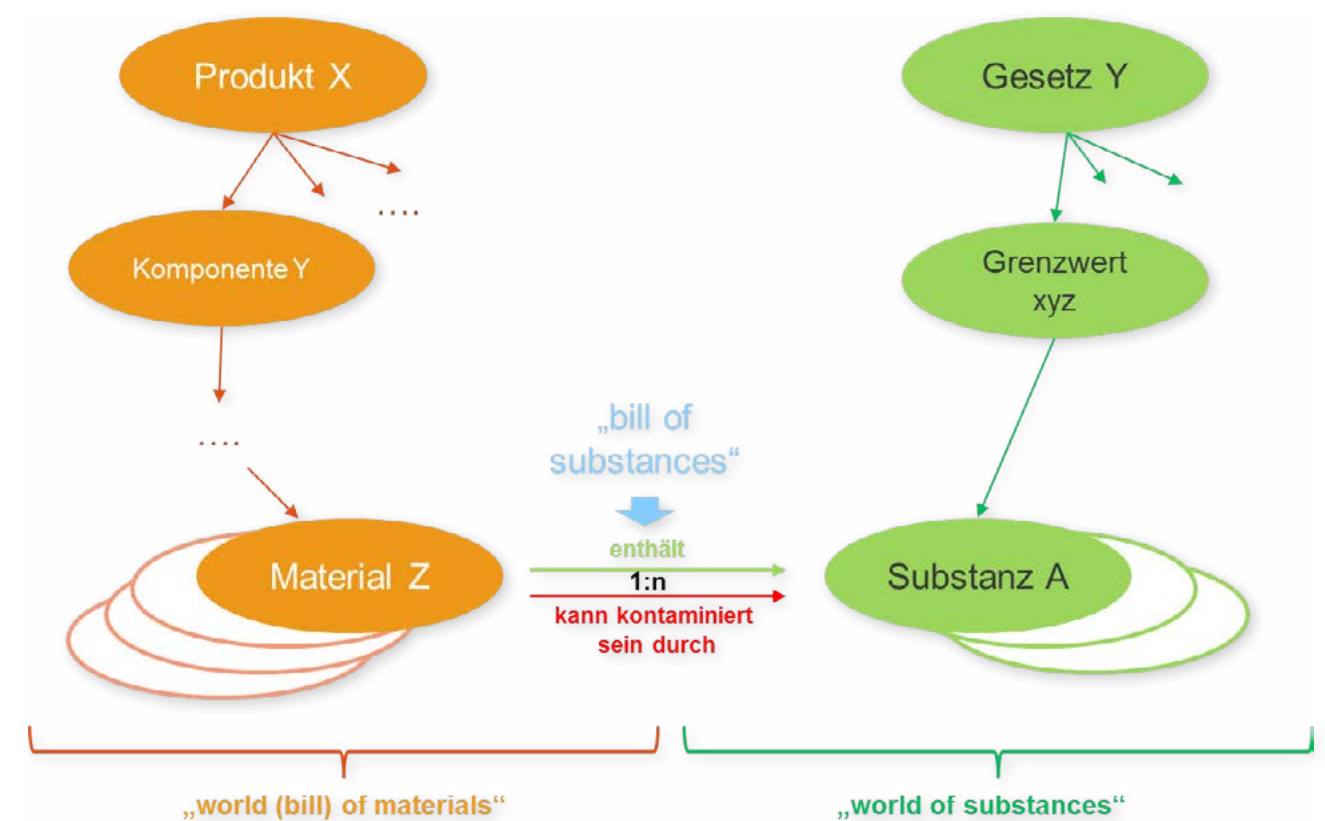


Abbildung 23: Verknüpfung zwischen der „World of Materials“ und der „World of Substances“

Die „World of Regulations“

Zur Gewährleistung des vollständigen Material- und Qualitätsmanagements (und längerfristig zur Rückverfolgbarkeit jedes einzelnen Artikels und Produkts) bildet das semantische Modell zudem die Produktions- und Prozess-Chargen zumindest zeitweise ab. Einzelne Chargen werden mit den entsprechenden Prüfberichten verbunden, die wiederum mit relevanten Gesetzen verknüpft sind. Damit wird der Übergang in die „World of Regulations“ geschaffen.

Da die Gesetze und Regelungen wiederum mit Substanzen und Substanzklassen verbunden sind, ergibt sich über den Weg vom Material über die Prüfung auch ein Zusammenhang zur „World of Substances“ und den dort enthaltenen chemischen Substanzen. Diese werden kategorisiert nach ihrer Zuordnung zu den Risiko(R)- und Sicherheits(S)-Sätzen. Diese R- und S-Sätze sind kodifizierte Warnhinweise zur Charakterisierung der Gefahrenmerkmale von Gefahrstoffen. Sie gehören zu den wichtigsten Hilfsmitteln für die innerhalb der EU vorgeschriebene Gefahrstoffkennzeichnung.

Während alle Elemente aus der „World of Materials“ relativ statisch sind und insbesondere auch elektro-

nisch aus den unternehmensinternen Systemen übernommen werden können, gilt dies leider aktuell nicht für Gesetze und die darin regulierten Substanzen und Grenzwerte. Die Übertragung der Zusammenhänge muss daher derzeit durch redaktionelle Arbeit erfolgen. Hierbei handelt es sich nicht um unternehmensspezifische Aspekte, sondern die Aufarbeitung der in Bezug auf Spielzeug zu beachtenden Gesetze ist für alle Unternehmen der Spielwarenbranche gleichermaßen relevant und könnte daher auch durch eine unabhängige externe Institution erfolgen (vgl. Abschnitt „Projektplan“).

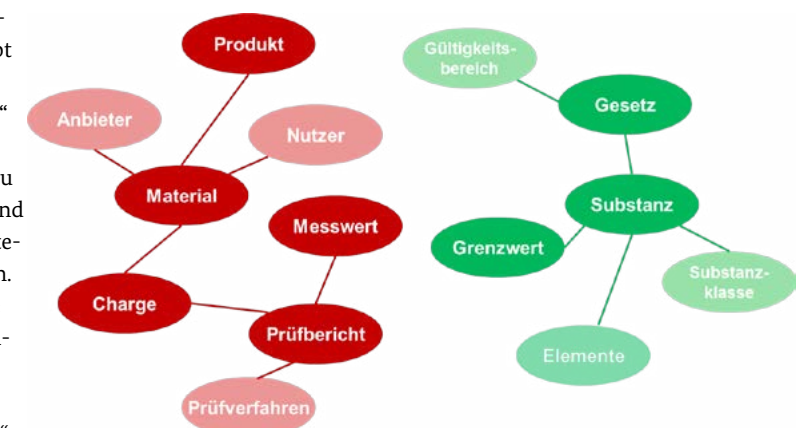


Abbildung 24: Auszug aus dem „Begriffsnetzwerk“

4. Das Rechtssystem, oder: Wer kann auf welche Daten zugreifen?



Für den Redakteur eines semantischen Modells bzw. für den Administrator des Semantischen Netzes ist es wichtig, jederzeit einen Gesamtblick auf das Netz und alle Strukturen zu besitzen. Nur so kann ein sinnvolles Geflecht aus Begriffen, Objekten und Relationen aufgebaut werden. Für die einzelnen Nutzer eines Wissensnetzes dagegen ist dies oftmals nicht nötig, in bestimmten Fällen sogar hinderlich (z.B. wenn für den Arbeitskontext zu viele nicht relevante Informationen angezeigt werden) oder nicht erwünscht (z. B. sollte nicht jeder Nutzer sensible Informationen einsehen können). Um diese Unterschiede in der Nutzung des Wissensnetzes handhaben zu können, muss ein umfassendes Rechtssystem (Leserechte, Schreibrechte etc.) eingerichtet werden, das passgenau auf die Erfordernisse im Unternehmen zugeschnitten wird.

Bei Schleich gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Teilnehmer, die entsprechend ihrer Funktion und Rolle Daten in das System einspeisen und auslesen.

Entlang des Produktionsprozesses müssen Zulieferer Daten in das System einpflegen. Damit muss sichergestellt sein, dass ein Zulieferer Zugriff auf die „Bill Of Material“ der Produkte hat. Gleichzeitig darf der Zulieferer aber natürlich keinen Zugriff

auf die Informationen anderer Zulieferer haben. Das gleiche gilt für die verschiedenen internationalen Produktionsstätten von Schleich. Auch hier muss durch das Rechtemodell gewährleistet sein, dass ein Produktionsstandort nur die für ihn benötigten Daten pflegen und auch einsehen kann. Auch bei den Gesetzen und den sich daraus ergebenden Restriktionen und Grenzwerten für Substanzen ist ein kontrollierter Zugriff auf die Informationen dringend erforderlich, da der mögliche Schaden durch fehlerhafte Eingabe von Informationen an dieser Stelle beträchtlich sein kann.

Die bisher beschriebenen Anforderungen beziehen sich dabei nur auf einen internen Einsatz des Systems bei einem Produzenten. Sobald das System als Plattform für verschiedene, unabhängige Produzenten angeboten wird, müssen weitere Beschränkungen realisiert werden, um firmeninterne Informationen vor dem Zugriff durch Konkurrenten zu schützen. Wird ein Informationsportal für die Endverbraucher realisiert, ergeben sich auch hier wieder neue Anforderungen an das Rechtemodell, um einerseits die gewünschte Transparenz des Produktionsprozess anzubieten, andererseits jedoch den Zugriff auf firmeninterne Daten wirksam zu beschränken.

Sinn und Zweck des Rechtessystems

- Gewährleistung der arbeitsspezifischen Übersicht: Es wird genau der Ausschnitt des Wissensnetzes angezeigt, den der Nutzer benötigt.
- Schutz sensibler Daten: Gewisse Daten werden nur bestimmten Nutzergruppen zugänglich gemacht, mögliche Geheimhaltungs-/Vertraulichkeitsbeschränkungen werden beachtet.

Das Rechtssystem im Wissensnetz

- Nur Nutzern, die sich im Wissensnetz befinden, können Rechte zugeteilt werden.
- Für jeden Begriff, jedes Objekt, jedes Attribut, jeden Nutzer können im Rechtssystem spezielle Zugriffsrechte definiert werden.

Die Benutzer sind selbst Teil des Wissensnetzes, ebenso die für sie formulierten Rechte, die in einem eigenen Baum (dem Rechtebaum) im Wissensnetz verankert sind. Mithilfe des Rechtessystems können positive und negative Rechte formuliert werden. So werden vielschichtige Filter definiert, die nur die jeweils erlaubten Operationen auf Objekten des Wissensnetzes zulassen. Jeder Filter „entscheidet“ einen bestimmten Aspekt der Aktion, die im Wissensnetz ausgeführt werden soll, und bildet einen Ast des Rechtebaums. Um zu prüfen, ob ein bestimmter Nutzer das Recht hat, ein bestimmtes Objekt zu lesen, zu verändern oder zu löschen, arbeitet das System den Rechtebaum Ast für Ast ab, bis eine Entscheidung getroffen werden kann. Ist für den Nutzer kein entsprechendes Recht definiert, so gibt das Rechtssystem eine negative Antwort aus und die Operation wird nicht durchgeführt.

Grundsätze für ein effektives Rechtssystem

- Es können positive wie negative Rechte formuliert werden:
 - Ein positiver Operationsfilter legt fest, welche Operationen ein Nutzer an einem Objekt ausüben darf.
 - Ein negativer Operationsfilter legt fest, welche Operationen ein Nutzer nicht ausüben darf.
- Ein vollständiges Recht setzt sich aus drei Komponenten zusammen:
 - Benutzer (eine Person oder Personengruppe im Wissensnetz); Rechte können für einen explizit genannten Nutzer oder für eine Nutzergruppe formuliert sein; Nutzergruppen können sich aus Typ, Rolle oder einer Verbindung, z.B. zu einer Abteilung ergeben
 - Ziel (ein Begriff/Objekt, für das ein Recht gelten soll, d.h. es wird eine Rechte-Verbindung zu diesem Objekt erstellt); Ziele können explizit genannt oder durch beliebige Regeln (Struktursuchen) ermittelt werden
 - Operation (legt die Art der Rechte-Verbindung fest, z.B. Lese-Zugriff oder Schreibrecht)

- Es ist möglich, eine Komponente des Rechts nicht zu definieren:
 - Das Recht gilt dann für alle Objekte des Wissensnetzes, die zu dieser Komponente gehören. Zum Beispiel: Wird der Benutzer weggelassen und nur eine Operation und ein Ziel angegeben, gilt das Recht, diese Operation auf diesem Ziel auszuführen, für alle potenziell möglichen Nutzer des Wissensnetzes.

5. Der Projektplan: Übertragung auf das eigene Unternehmen



Was müssen Unternehmen tun, die ein Semantisches Netz für Materialmanagement und Lieferkettenverwaltung nutzen wollen?

Wenn Sie sich in Ihrem Unternehmen für die Nutzung eines Semantischen Netzes entscheiden, sollten Sie die folgenden Aspekte in Betracht ziehen. Der erste Schritt liegt sicherlich darin, dass gleichermaßen auf Entscheider- und Fachabteilungsebene folgende Notwendigkeiten erkannt werden:

- Wir wollen unsere Qualität und Produktsicherheit durch ein System für Materialmanagement, Lieferkettenverwaltung und Prüfsicherheit gewährleisten.
- Wir wollen gesetzliche Vorschriften effizient und anwendungsspezifisch umsetzen.
- Wir wollen jederzeit durch den Nachweis von Tests und durch aktuelle Prüfberichte die Sicherheit unserer Produkte garantieren.
- Wir wollen die daraus resultierende Reputation als Mehrwert für unser Unternehmen nutzen.
- Wir wollen die Informationslieferungen unseren Lieferanten gegenüber einfacher, schlanker und übersichtlicher gestalten.

- Wir wollen eine einheitliche, umfassende und einfach erweiterbare Lösung für das Management des gesamten Produktionsprozesses nutzen.
- Wir wollen möglicherweise in Zukunft eine transparente Rückverfolgbarkeit unserer Produkte umsetzen.
- Wir verstehen, dass zur Erreichung dieser Ziele ein gewisser Aufwand, sowohl an personellen wie finanziellen Ressourcen, zu betreiben ist.

Besteht Einigkeit über diese Ziele, kann Ihnen die folgende Darstellung einen Eindruck über die notwendigen Schritte und den zu erwartenden Aufwand für die Einführung eines Semantischen Netzes in Ihrem Unternehmen geben.

Bei der Nutzung der hier vorgestellten Technik liegt der Fokus für die Einführung auf der Erstellung von User Stories oder Use Cases, welche die im Unternehmen und im Produktionsprozess anfallenden Aufgaben realistisch abbilden. Sobald möglich wird den späteren Anwendern ein funktionsfähiger Prototyp für die ersten Tests zur Verfügung gestellt, mit dessen Hilfe die Use Cases weiter verfeinert werden. Die folgende

Beschreibung orientiert sich an diesem Verfahren und sieht entsprechend die aufgeführten Schritte vor:

1) Definition der Use Cases und Anwendungsszenarien

Die Anforderungen an das System werden in mehreren Workshops, an denen Vertreter der betroffenen Fachabteilungen und des ausgewählten Technologieanbieters teilnehmen, durch die Fachanwender gemeinsam entwickelt. Anhand dieser Anforderungen wird ermittelt, ob das hier vorgestellte Modell bereits alle notwendigen Begriffe und Beziehungen enthält, oder es Sachverhalte gibt, die durch das Modell bisher noch nicht abgedeckt sind. Es ist deshalb wichtig, möglichst Teilnehmer aus allen Bereichen einzubinden, die später mit dem System arbeiten werden.

Das aktuell existierende Modell ist nicht auf Schleich beschränkt und auch nicht nur auf die Spielwarenindustrie anwendbar, sondern kann prinzipiell auf beliebige Produkte ausgerichtet werden. Für die Übertragung auf andere Unternehmen besteht deshalb nur ein sehr geringer Anpassungsbedarf des Modells im Bereich der „World of Materials“. Auch die Verwaltung von Prüfungen und Prüfberichten kann aus dem bestehenden Modell vollständig übernommen werden. Ein unternehmensspezifischer Teil und damit individuelle Erweiterungen ergeben sich durch mögliche erweiterte Anforderungen an Prüfberichte oder Auswertungsformate. Auch für das Rechtemodell muss in der Diskussion mit den Fachanwendern und anhand der entwickelten Use Cases geklärt werden, ob die bestehenden Rollen ausreichend sind, oder ob zusätzliche Zugriffsrechte spezifiziert werden müssen.

Erfahrungsgemäß ist für die Erstellung der Szenarien und Use Cases ein Aufwand zwischen 3-5 Personentagen realistisch.

2) Sichtung und Erfassung der relevanten Quellen

Wie in vorherigen Kapiteln beschrieben werden in der Regel große Teile der „World of Materials“ durch bestehende ERP-Systeme vorgegeben. Für diesen Fall muss die IT-Abteilung des Unternehmens gemeinsam mit dem Technologieanbieter die tech-

nische Anbindung realisieren. Da sich das semantische Modell sehr flexibel anpassen lässt, orientiert sich die Definition eines Austauschformats an den Gegebenheiten und Möglichkeiten des ERP-Systems. Bei Schleich wird aktuell ein Format basierend auf Excel-Dateien verwendet; ebenso einfach realisierbar ist ein Austausch auf XML-Basis oder der direkte Zugriff auf ein relationales Modell des ERP-Systems. Es werden keine material- und produktrelevanten Daten in das ERP-System zurückgespielt, daher muss der Austausch nicht in Echtzeit erfolgen. Steht für die Verwaltung von Substanzen und Regularien bereits ein eigenes IT-System zur Verfügung, ist das Verfahren analog.

3) Implementierung eines Prototypen

Aufbauend auf den Ergebnissen der Workshops und auf den Datenmodellen der anzubindenden Quellen wird danach der Funktionsumfang eines Prototypen definiert und dieser Prototyp dann realisiert. Üblicherweise ist es zu diesem Zeitpunkt noch nicht notwendig, die Rechteanforderungen umzusetzen, da die Funktionalität rein intern getestet wird. Sollen auch im Prototypen schon Daten aus unternehmensfremden Systemen verwendet und insbesondere auch von unternehmensfremden Personen gepflegt werden, müssen alle Rechteanforderungen auch schon im Prototypen umgesetzt werden.

Die Realisierung des Prototypen umfasste bei Schleich einen Zeitraum von 4 Monaten, der tatsächliche Aufwand für die Beteiligten belief sich auf rund 30 Personentage.

4) Anforderungen für den regulären Betrieb des Systems (Wirkbetrieb) und für die Einführung

Aus der Arbeit am und Test des Prototypen können sich weitere und detailliertere Anforderungen ergeben. Diese müssen ebenfalls umgesetzt werden, bevor das System im Unternehmen eingeführt wird. Für einen erfolgreichen Betrieb des Systems gelten dann die gleichen Anforderungen wie bei anderen Neueinführung von IT-Systemen, d.h. die Anwender müssen in der Nutzung des neuen Systems für ihre jeweiligen Aufgabenbereiche (z.B. Datenpflege oder Abruf und Auswertung von Prüfberichten) geschult werden.

Welcher Aufwand ist mit dem Aufbau und der laufenden Pflege des Semantischen Netzes verbunden?

Der zu leistende Aufwand für den regulären Betrieb und für die laufende Pflege der Daten hängt maßgeblich von den folgenden Faktoren ab:

■ Aktualität der „World of Regulations“

Das hier vorgestellte System ermöglicht es, die aktuellen Gesetze und ihre Grenzwerte zum Beispiel durch externe Fachleute bearbeiten zu lassen und entweder regelmäßig einzuspielen oder direkt einen entsprechend konfigurierten Zugriff auf das System zur Pflege der Informationen zur Verfügung zu stellen. Denkbar ist, dass diese Pflege der „World of Regulations“ von einem Verband oder einer öffentlichen Einrichtung (gegebenenfalls über eine Gebühr finanziert) übernommen wird. In diesem Fall müsste das Unternehmen, welches das System einsetzt, nicht selbst Fachleute vorhalten. Eine zentrale Instanz erhöht zudem die Qualität und Aktualität der Daten.

■ Pflege der „World of Materials“

Aktuell werden alle materialrelevanten Daten bei Schleich automatisiert aus dem internen ERP-System übernommen. Eine manuelle Pflege der Daten ist daher nicht erforderlich. Im ERP-System gibt es jedoch keine Möglichkeit, für die einzelnen Materialien typisierte Freigaben zu erteilen (chemische Freigabe, Werkzeugfreigabe, etc.). Diese für die Qualitätssicherung wichtigen Freigaben werden deshalb im Semantischen Netz direkt verwaltet. So ist sichergestellt, dass die endgültige Freigabe erst (automatisch) erteilt wird, wenn alle notwendigen Einzel-Freigaben, z.B. für Komponenten des Produkts oder bestimmte Arbeitsschritte, ordnungsgemäß im System erfasst wurden.

■ Nutzung des Systems für die externe Kommunikation

Sollen Teile der vom System verwalteten Informationen für die Öffentlichkeit zugänglich sein, müssen alle zur Verfügung gestellten Informationen qualitätsgesichert werden. Ein entsprechender Freigabeworkflow ist im System bereits angelegt.

Je nach Anzahl und Art der Nutzer, Umfang der automatischen Dateneingabe oder der manuellen Pflege (mit Erstellung der entsprechenden Eingabemasken für die Nutzer) oder Komplexität der Produktions- und Zulieferketten ändert sich der tatsächliche Aufwand für die Einführung des Systems. Der beträchtliche Zeitaufwand, der für die Erstentwicklung des Systems nötig ist, wird jedoch nicht mehr anfallen, da diese Vorarbeit in Zusammenarbeit mit Schleich bereits erledigt wurde. Für Unternehmen, die das hier vorgestellte System mit entsprechenden firmenspezifischen Anpassungen übernehmen wollen, ist demzufolge der Aufwand um ein Vielfaches geringer, als es bei Schleich der Fall war.

Der Gesamtaufwand im Schleich-Projekt, von der Erstentwicklung unter Nutzung der kompletten Daten aus dem Schleich-internen ERP-System für die „World of Materials“, über die Erstellung des umfangreichen und komplexen Rechenmodells, das es möglich macht, auch Sub-Lieferanten mit dem System arbeiten zu lassen und einen Ausschnitt des Systems in Zukunft auch für externe Benutzer über das Internet zur Verfügung zu stellen, bis hin zur Produktivsetzung des Semantischen Netzes für den täglichen Gebrauch, betrug alles in allem bisher etwa 90 Personentage. Für ein anderes Unternehmen, das in der Spielwarenbranche tätig ist und ein vergleichbares Produktangebot bzw. eine ähnliche Komplexität der Materiallisten und Zulieferer besitzt, wird der Aufwand zur Einführung des Semantischen Netzes bis zum produktiv nutzbaren System etwa 20-30 Tage betragen.

6. Zusammenfassung

Im vorliegenden Dokument wurde ein System für das Management von Inhaltsstoffen, Produktionsschritten und Lieferketten in der Produktion von Spielwaren vorgestellt, das auf einem semantischen Modell beruht. Das Modell wurde zusammen mit Schleich entwickelt und repräsentiert alle Informationen, die für die transparente Verwaltung der Produktion, inklusive der Dokumentation zur Rückverfolgbarkeit aller Materialien, erforderlich sind.

Alle produktrelevanten Daten (Lieferanten, verarbeitende Betriebe, verwendete Inhaltsstoffe, Chargen und Produktionsprozesse) werden dabei automatisch verwaltet. Prüfscenarien und Prüfberichte einzelner Chargen, die zur Einhaltung internationaler Vorschriften und gesetzlicher Regelungen notwendig sind, werden ebenfalls im System gepflegt. Auf diese Weise kann für jedes einzelne Produkt über die zugehörige Charge dokumentiert werden, welche Prüfungen für diese Produkte erfolgt sind und dass alle notwendigen Grenzwerte für die Sicherheit der Produkte eingehalten wurden. Das System ist seit Anfang 2013 produktiv bei Schleich im Einsatz; ein Konzept für ein Informationsportal für private Endverbraucher

existiert bereits und wird im Laufe der nächsten Erweiterungsmaßnahmen aufgebaut.

Das zusammen mit Schleich entwickelte Modell ist so generisch, dass es ohne größere Anpassungen auch von anderen Unternehmen der Spielwarenindustrie verwendet werden kann, wobei der geschätzte Aufwand bis zur produktiven Nutzung in einem Unternehmen bei 20-30 Personentagen liegt. Der größte Anteil der manuellen Pflege bei Schleich liegt derzeit in der Sicherstellung der Aktualität und Korrektheit der Grenzwerte für Substanzen, die sich aus der Vielzahl gesetzlicher Regelungen ergibt. Bei einer Nutzung des Systems durch mehrere Unternehmen bietet sich in Zukunft die Pflege dieser Informationen durch eine zentrale Stelle – z.B. einen Verband oder eine öffentliche Einrichtung – an. Auf diese Weise könnte es der gesamten deutschen Spielwarenindustrie sehr einfach ermöglicht werden, mit Hilfe des hier vorgestellten semantischen Modells die Qualität der weltweit produzierten Spielwaren signifikant zu erhöhen und die Produktsicherheit langfristig sicher zu stellen. Bis zur Realisierung der transparenten und lückenlosen Rückverfolgbarkeit aller Spielwaren ist es dann nur noch ein kleiner Schritt.



Die Projektpartner



Die Schleich GmbH, gegründet vor 75 Jahren in Schwäbisch Gmünd, ist einer der größten deutschen Spielwarenhersteller und ein führender Anbieter authentischer Spielkonzepte weltweit. Die berühmten Spielfiguren von Schleich werden in über 50 Ländern vertrieben und haben ihren Weg in die Kinderzimmer der ganzen Welt gefunden. Das Design der Schleich „Spielwelt“ und die Herstellung der Produktionswerkzeuge erfolgt in Deutschland, ebenso die Sicherheits- und Qualitätsüberwachung. Produziert wird sowohl im Firmensitz in Schwäbisch Gmünd als auch in weiteren Produktionsstandorten im Ausland, inklusive China.

Ansprechpartner:

Dr. Andreas Weber (Andreas.Weber@schleich-s.de)



intelligent views stellt K-Infinity, die Standard-Software für Wissensmanagement her. Kundenspezifische Lösungen, individuell konzipierte Workshops, Teststellungen und Lösungsbausteine bilden unser Angebots-Portfolio. Wir beraten Ihr Unternehmen so, dass Ihre Ziele und Visionen ergebnisorientiert umgesetzt werden und sowohl technisch als auch wirtschaftlich funktionieren. K-Infinity basiert auf der innovativen Technologie der Wissensnetze. Semantische Wissensnetze verknüpfen Unternehmensdaten zu einem sinnvollen Ganzen und bieten einen intelligenten und einheitlichen Zugang zu verteilten und heterogenen Informationen. Gestaltung von Wissenserwerb, -austausch und -bewahrung sind unser Können.

Ansprechpartner:

Dr. Achim Steinacker (A.Steinacker@i-views.de)



Zentrales Anliegen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) ist es, das Fundament für wirtschaftlichen Wohlstand in Deutschland mit breiter Teilhabe aller Bürger sowie für ein modernes System der Wirtschaftsbeziehungen zu legen. Der Außenhandel zählt zu den dynamischsten und wichtigsten Bereichen der deutschen Wirtschaft. Die Wettbewerbs- und Verkehrsfähigkeit deutscher Produkte beruht dabei insbesondere auf Qualität und Sicherheit. Nicht nur ein hoher Standard an Wissenschaft und Technik, sondern auch eine gut entwickelte Qualitätsinfrastruktur bilden dafür die Grundlage. Eine vorausschauende Außenhandelspolitik beinhaltet daher die Entwicklung und Förderung einer intakten Qualitätsinfrastruktur auch für komplexe Lieferketten und Produktionsstätten im Ausland und die Etablierung einheitlicher internationaler Standards.



Als deutsches Bundesunternehmen ist die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH ein weltweit tätiger Dienstleister im Bereich der internationalen Zusammenarbeit für nachhaltige Entwicklung. Die GIZ bietet zukunftsfähige Lösungen für die politische, wirtschaftliche und soziale Entwicklung in einer globalisierten Welt. Mit 30 Jahren Erfahrung in der technischen Zusammenarbeit in China passt die GIZ (früher GTZ) beständig ihr Portfolio an, um China in seinem Reformprozess zu unterstützen. Die GIZ berät hochrangige politische Institutionen und führt internationale Dialogveranstaltungen mit nationalen Entscheidungsträgern durch, um nachhaltige Entwicklung in den unterschiedlichsten Bereichen zu fördern.

Ansprechpartner:

Anja Kiefer (Anja.Kiefer@giz.de)

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sitz der Gesellschaft
Bonn und Eschborn

Strategische Allianz zur Rückverfolgbarkeit chinesischer Spielwaren

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn
T +49 6196 79-0
F +49 6196 79-1115

info@giz.de
www.giz.de

In Kooperation mit

Schleich GmbH, Schwäbisch Gmünd

Autoren

Claudia Baumer, Dr. Achim Steinacker (intelligent views gmbh, Darmstadt)

Gestaltung

Diamond media GmbH

Bildnachweis

Schleich GmbH (Titel, S. 21, 26, 29 sowie alle Abbildungen im Text);
Shutterstock (S. 9, 13)
QuanJing (S. 2, 24)

Stand: Juli 2014

Die GIZ ist für den Inhalt der vorliegenden Publikation verantwortlich.

Im Auftrag des

Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung (BMZ);
Referat Zusammenarbeit mit der Wirtschaft; Servicestelle

Postanschrift der BMZ-Dienstsitze

BMZ Bonn	BMZ Berlin im Europahaus
Dahlmannstraße 4	Stresemannstraße 94
53113 Bonn	10963 Berlin
T +49 228 99 535-0	T +49 30 18 535-0
F +49 228 99 535-3500	F +49 30 18 535-2501

poststelle@bmz.bund.de
www.bmz.de