

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Technische Fakultät, Department Informatik

FLORIAN WITTMANN
MASTER THESIS

EIN LIZENZINTEGRATIONSMODELL FÜR OPEN DATA

Eingereicht am 31. März 2015

Betreuer: Prof. Dr. Dirk Riehle, M.B.A.
Professur für Open-Source-Software
Department Informatik, Technische Fakultät
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Versicherung

Ich versichere, dass ich die Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen angefertigt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Erlangen, 31. März 2015

License

This work is licensed under the Creative Commons Attribute 3.0 Unported license (CC-BY 3.0 Unported), see http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en_US

Erlangen, 31. März 2015

Abstract

Today data services are more popular than ever. More and more companies integrate Openstreetmap and other data sources into their products or websites. Herefore questions about integration of these different sources arise. We identified three main issues: licenses, costs and privacy. These thesis provides a conceptual model for the license aspect. In order to compare licenses at all, the licenses were splitted into its components, in conditions and limitations. From each condition and each limitation follows an attribute of our model. Furthermore, there is a rule for each attribute, that maps the behavior in when linking licenses. In addition, the model has been implemented in Java and validated with several examples. As a result, it was shown that, on the basis of the model, an initial assessment of a license combination is possible.

Zusammenfassung

Heutzutage sind Datenservices so populär wie nie zuvor. Mehr und mehr Firmen integrieren Openstreetmap und andere Datenquellen in ihre Produkte oder Webseiten. Werden dabei mehrere verschiedene Quellen benutzt und deren Daten vermischt, folgen viele Fragen, welche die Integration dieser Daten betreffen.

Aus diesen ergeben sich drei Problemfelder: Lizenzen, Kosten und Privatsphäre. Diese Arbeit bietet ein konzeptionelles Modell für den Lizenzaspekt, um Lizenzen vergleichen und kombinieren zu können. Hierbei werden die Lizenzen in die Bestandteile, Bedingungen und Einschränkungen zerlegt. Dabei folgt aus jeder Bedingung und jeder Einschränkung eine Eigenschaft unseres Modells. Desweiteren gibt es pro Eigenschaft eine Regel, welche das Verhalten der jeweiligen Eigenschaft bei der Verknüpfung von Lizenzen abbildet.

Zusätzlich wurde das Modell in Java implementiert und mit verschiedenen Beispielen validiert. Dadurch wurde gezeigt, dass eine erste Einschätzung einer Lizenzkombination auf Basis des Modells möglich ist.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einführung | 1 |
| 2 | Forschung | 2 |
| 2.1 | Verwandte Arbeiten | 2 |
| 2.2 | Forschungsfrage | 3 |
| 2.3 | Vorgehensweise | 3 |
| 2.4 | Genutzte Datenquellen | 5 |
| 2.5 | Das Modell | 5 |
| 2.6 | Lizenzbedingungen | 6 |
| 2.6.1 | Notwendige Bedingungen | 6 |
| 2.6.2 | Erlaubte Einschränkungen | 9 |
| 2.6.3 | Einschränkung außerhalb der Open Definition | 11 |
| 2.7 | Lizenzigenschaften | 12 |
| 2.7.1 | Nutzung | 13 |
| 2.7.2 | Weitergabe | 13 |
| 2.7.3 | Änderung | 14 |
| 2.7.4 | Abtrennung | 14 |
| 2.7.5 | Zusammenstellung | 15 |
| 2.7.6 | Rechteübertragung | 15 |
| 2.7.7 | Anwendung für jeden Zweck | 16 |
| 2.7.8 | Gebühren | 17 |
| 2.7.9 | Namensnennung | 18 |
| 2.7.10 | Integrität | 19 |
| 2.7.11 | Weitergabe unter gleichen Bedingungen | 19 |
| 2.7.12 | Copyright- oder Lizenzinformationen | 21 |
| 2.7.13 | Veröffentlichung | 22 |
| 2.7.14 | Verbot technischer Beschränkungen | 23 |
| 2.7.15 | Kommerzielle Nutzungszwecke | 23 |
| 2.8 | Lizenzvektor | 24 |
| 2.9 | Diskussion | 25 |
| 2.9.1 | Limitationen | 25 |
| 2.9.2 | Zukünftige Arbeiten | 25 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.10 | Schlussfolgerungen | 25 |
| 3 | Ausarbeitung der Forschung | 26 |
| 3.1 | Lizenzvektoren für verbreitete Lizenzen | 26 |
| 3.1.1 | Open Data Commons Public Domain Dedication and License (PDDL) | 26 |
| 3.1.2 | Open Data Commons Attribution License (ODC-By) v1.0 | 27 |
| 3.1.3 | Open Database License (ODbL) v1.0 | 28 |
| 3.1.4 | CC0 1.0 Universal (CC0 1.0) | 29 |
| 3.1.5 | Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) | 30 |
| 3.1.6 | Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) | 31 |
| 3.1.7 | Data licence Germany Zero - Version 2.0 | 32 |
| 3.1.8 | Data licence Germany attribution – Version 2.0 | 33 |
| 3.1.9 | Open Government Licence V3 | 34 |
| 3.1.10 | Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0) | 35 |
| 3.1.11 | Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) | 36 |
| 3.1.12 | Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) | 37 |
| 3.1.13 | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) | 38 |
| 3.2 | Verknüpfung von Lizenzen | 39 |
| 3.2.1 | Mathematische und logische Grundlagen | 39 |
| 3.2.2 | Beispiel | 40 |
| 3.3 | Ein Lizenzintegrationstool für Open Data Lizenzen | 41 |
| 3.3.1 | Lizenzmodell | 41 |
| 3.3.2 | Lizenzvektoren | 42 |
| 3.3.3 | Konsolenanwendung | 43 |
| 3.3.4 | GUI-Anwendung | 44 |
| | Literaturverzeichnis | 48 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Paketdiagramm des Lizenzintegrationstools | 42 |
| 3.2 | Konsolenanwendung - Anzeige eines Lizenzvektors | 44 |
| 3.3 | Konsolenanwendung - Verknüpfung von Lizenzen | 45 |
| 3.4 | Konsolenanwendung - Nicht verknüpfbare Lizenzen | 45 |
| 3.5 | GUI-Anwendung - Ein Lizenzvektor | 46 |
| 3.6 | GUI-Anwendung - Verknüpfung von Lizenzen | 46 |
| 3.7 | GUI-Anwendung - Nicht verknüpfbare Lizenzen | 47 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------|--|----|
| 2.1 | Verknüpfungsregel: Nutzung | 13 |
| 2.2 | Verknüpfungsregel: Weitergabe | 14 |
| 2.3 | Verknüpfungsregel: Änderung | 14 |
| 2.4 | Verknüpfungsregel: Abtrennung | 15 |
| 2.5 | Verknüpfungsregel: Zusammenstellung | 15 |
| 2.6 | Verknüpfungsregel: Rechteübertragung | 16 |
| 2.7 | Verknüpfungsregel: Anwendung für jeden Zweck | 16 |
| 2.8 | Verknüpfungsregel: Gebühren | 18 |
| 2.9 | Verknüpfungsregel: Namensnennung | 19 |
| 2.10 | Verknüpfungsregel: Integrität | 19 |
| 2.11 | Verknüpfungsregel: Weitergabe unter gleichen Bedingungen | 20 |
| 2.12 | Verknüpfungsregel: Copyright- oder Lizenzinformationen | 22 |
| 2.13 | Verknüpfungsregel: Veröffentlichung | 22 |
| 2.14 | Verknüpfungsregel: Verbot technischer Beschränkungen | 23 |
| 2.15 | Verknüpfungsregel: Kommerzielle Nutzungszwecke | 24 |
| 3.1 | Beispiel: Verknüpfung von PDDL und CCBY4 | 41 |

1 Einführung

Diese Arbeit hat das Ziel vorhandene Integrationsmodelle für Open Data Lizenzen zu untersuchen. Die wesentlichen Hauptpunkte für die Lizenzintegration sind Lizenzen, Nutzungsgebühren und Vertraulichkeits-Aspekte. Im Rahmen dieser Arbeit liegt dabei der Fokus auf den Open Data Lizenzen.

Die Hauptleistung der Arbeit ist der Entwurf eines konzeptinellen Modells für Open Data Lizenzintegration. Basierend auf diesem Modell, wurde außerdem ein Java-Tool geschrieben, welches sowohl verschiedene Open Data Lizenzen gegenüberstellen, als auch zwei oder mehr Lizenzen mittels des Modells zu einer neuen Lizenz kombinieren kann.

Die Validität des Modells wird später auch mathematisch untersucht und die Qualität des vorgeschlagenen Modells mit Beispielen demonstriert.

2 Forschung

Dieses Kapitel ist wie folgt strukturiert. In Kapitel 2 werden verwandte Arbeiten besprochen. In Kapitel 2.2 wird die Forschungsfrage vorgestellt. Kapitel 2.3 beschreibt die Vorgehensweise. In Kapitel 2.4 werden die genutzten Datenquellen erklärt. Die folgenden Kapitel listen die Ergebnisse auf. Dazu wird in Kapitel 2.5 erst das Modell vorgestellt. Dann werden in Kapitel 2.6 die Lizenzbedingungen erklärt. Aus den Lizenzbedingungen werden dann in Kapitel 2.7 die Lizenzigenschaften mit Wertebereichen und Verknüpfungsregeln abgeleitet. In Kapitel 2.8 wird der Lizenzvektor vorgestellt. Kapitel 2.9 und 2.10 bieten eine Diskussion und Schlussfolgerungen dieser Ergebnisse.

2.1 Verwandte Arbeiten

In der Open Source Software Szene, ist die Frage der Lizenzintegration schon länger ein großes Thema. So stellte zum Beispiel das Paper 'License integration patterns: Addressing license mismatches in component-based development' (German & Hassan, 2009) Lizenzintegrationspattern vor. Der Kerngedanke hierbei ist, dass Komponenten auf verschiedene Art und Weise miteinander verbunden werden können. Die hier vorliegende Arbeit untersucht mit der Lizenzintegration ein ähnliches Problem, aber in einem anderen Kontext, in diesem Fall auf die offenen Datenlizenzen angewendet.

Thomas A. Alspaugh, Walt Scacchi und Rihoko Kawai haben in ihrem Paper 'Software licenses, coverage, and subsumption' ein Modell gezeigt, mit dem eine Softwarelizenz (In diesem Fall die Lesser General Public License (LGPL) version 2.1) in eine formale Repräsentation gebracht werden kann (Alspaugh, Scacchi & Kawai, 2012). Um diese zu erreichen, wird eine Lizenz in verschiedene Aktionen zerteilt, die jeweils mit im Gesetz definierten Rechten zusammenhängen. Die Arbeit zerlegt dabei den Lizenztext sehr feingranular, während für das hier später vorgestellte Modell gröbere Eigenschaften gewählt werden, um eine bessere Vergleichbarkeit der verschiedenen Lizenzen zu ermöglichen.

Auch von Thomas A. Alspaugh und Walt Scacchi ist eine ältere Veröffentlichung, welche ein Modell und eine Anwendung zur Analyse der Lizenzarchitektur von komponentenbasierter Software beschreibt (Alspaugh, Asuncion & Scacchi, 2009). Das Modell und die dazugehörige Analyseanwendung ist für Software ähnlich zu dem, was in der vorliegenden Arbeit für Datenlizenzen vorgestellt wird.

Christian Bizer hat unter anderem mit Tom Heath und Tim Berners-Lee mehrere Veröffentlichungen zum Thema Linked data (Bizer, Heath, Ayers & Raimond, 2007; Bizer, Heath & Berners-Lee, 2009; Bizer, Heath, Idehen & Berners-Lee, 2008). Hier geht es um die semantische Aufbereitung von offenen Daten für das Web, um Webdienste untereinander verknüpfen zu können und Applikationen zu bauen, die diese offenen Daten als Client konsumieren. Sie zeigen in ihren Arbeiten, dass gerade Privatsphäre, Datenqualität und eben auch die eindeutige Zuordnung der Lizenzen zu den Daten eine Herausforderung darstellen. Im ähnlichen Kontext wie diese Veröffentlichungen steht außerdem das Projekt DBpedia (Auer et al., 2007), eine Wissensdatenbank, die die offenen Daten der Wikipedia in strukturierter Form bereitstellt. Von Forschungsgruppen der Freien Universität Berlin, Universität Leipzig und dem Hasso Plattner Institut Potsdam wird ein deutscher Ableger der DBpedia angeboten.

Das Open Data Institute (ODI) hat einen 'Publisher's Guide to Open Data Licensing' (Open Data Institute, 2015) veröffentlicht. Dieser Leitfaden beantwortet Fragen wie 'Was ist Lizenzierung?', 'Was sind offene Lizenzen?' und 'Welche offenen Lizenzen gibt es?'. Die Open Knowledge Foundation bietet unter der Website <http://datahub.io/> eine Onlineplattform an, um offene Daten zu finden und zu verwalten.

2.2 Forschungsfrage

Mit dieser Arbeit wird die Forschungsfrage bearbeitet, wie verschiedene (hauptsächlich offene) Datenquellen in Hinblick ihrer unterschiedlichen Lizenzen integriert werden können. Dabei werden zwei Hypothesen geprüft:

Hypothese 1 *Es ist möglich Lizenzen in ein abstraktes Modell zu überführen.*

Hypothese 2 *Mit diesem abstrakten Modell können, mit definierten Regeln, Lizenzen miteinander verknüpft werden.*

2.3 Vorgehensweise

Ausgehend von der Forschungsfrage, wurde zuerst die Definition von Open Data Lizenzen untersucht. Auf Basis dieser Definition wurden dann verschiedenste

Lizenzen herausgesucht und in unterschiedliche Gruppen eingeteilt. Für die verschiedenen Autoren der jeweiligen Lizenzen wurden Gruppen gebildet. So gibt es zum Beispiel eine Gruppe von Creative Commons Lizenzen und eine von Open Data Commons Lizenzen. Gleichzeitig wurden die Lizenzen aber weiteren Gruppen zugeordnet, die abhängig waren von den Rechten und Einschränkungen der Lizenzen. Dabei sollten Lizenzen, die zusammen in der gleichen Rechtegruppe waren, zumindestens in einem Teilaspekt ähnlich sein. Beispielsweise hat sich die Erlaubte Nutzung der Inhalte als Gruppe erwiesen. Es entstand eine Gruppe für die nötige Namensnennung, andere Lizenzen waren in einer Gruppe, in der keine Namensnennung nötig war.

Nachdem alle Gruppen erstellt wurden, war eine Lizenz durch ihre Gruppenzugehörigkeiten definiert. Nun konnten zwar Aussagen getroffen werden, dass sich Lizenzen in bestimmten Aspekten ähnlich verhalten, die Unterschiede jedoch konnten noch nicht herausgestellt oder verglichen werden. Im nächsten Schritt musste also die Anzahl der Gruppen wieder reduziert werden und für die verschiedenen Aspekte wurde je eine Menge von Gruppen zusammengefasst. So gab es für den Aspekt der Namensnennung eben die Gruppe, in welcher eine Namensnennung nötig war und die Gruppe, die die Namensnennung nicht vorschreibt. Beide beschreiben den gleichen Teilaspekt, aber schreiben andere Regeln für diesen Teilaspekt vor.

Damit wurden dann Bedingungen und Einschränkungen gefunden, die auch die Open Definition als Teil ihrer Definition kennt. Im folgenden Schritt wurden diese Bedingungen und Einschränkung der Open Definition in den Kontext dieser Arbeit gesetzt und noch um zwei weitere Einschränkungen erweitert, die nicht Teil der Open Definition sind. Darauf aufbauend wurde dann das Lizenzintegrationsmodell gebaut. Dazu mussten die vorher schon erklärten Bedingungen und Einschränkungen formaler jeweils als Eigenschaft einer Lizenz definiert werden. Für jede Eigenschaft wurde ein Wertebereich gesucht und spezielle Verknüpfungsregeln aufgestellt, welche das Verhalten dieser Eigenschaft bei Verknüpfung von zwei Lizenzen beschreiben. Für diese Verknüpfung wurde dann wiederum eine passende Darstellungsform gesucht. Dazu wurden die Lizenzen mit Lizenzvektoren beschrieben und für die Lizenzvektoren eine Verknüpfungsoperation aufgestellt. Die mathematische Untersuchung dieser Verknüpfungsoperation zeigte weiterhin, dass das verknüpfen von Lizenzen sowohl das Assoziativgesetz als auch Kommutativgesetz erfüllt.

Um das Modell zu veranschaulichen, wurden verschiedene Lizenzen analysiert und auf Lizenzvektoren abgebildet. So konnten dann auch Kombinationen gebildet werden und damit die Verknüpfung von beliebigen Lizenzen. Diese Kombinationen sind dann in einer Übersicht zusammengefasst worden. Außerdem wurde das Modell in Java programmiert, um es mit beliebigen Lizenzvektoren zu testen und die Verknüpfungsregeln anwenden zu können. Aufbauend auf diesem Modell

wurde eine GUI-Anwendung und eine Konsolenanwendung entwickelt, welche beliebige Lizenzen verknüpfen können.

2.4 Genutzte Datenquellen

Für die Erstellung der Lizenzvektoren in Kapitel 3.1 wurden die Originaltexte der Lizenzen, teilweise auch ihre zusammengefasste Kurzfassung herangezogen. Die Eigenschaften in Kapitel 2.7 wurden angelehnt an die Bedingungen und Einschränkungen der Open Definition (Open Knowledge Foundation, 2015).

2.5 Das Modell

Im folgenden soll das Modell im Detail erklärt werden. An sich gibt es unterschiedlichste Lizenzen. Um für alle diese Lizenzen ein gemeinsames Modell zu finden, wurde als erstes nach Gemeinsamkeiten der Lizenzen gesucht. Diese Gemeinsamkeiten beschreiben jeweils einen Teilaspekt der Lizenz. Wir nennen einen dieser Teilaspekte 'Bedingung'.

Definition 1 (*Bedingung*)

Eine Bedingung beschreibt einen Teilaspekt einer Lizenz, der für andere Lizenzen entweder genauso gelten kann oder andere Werte annehmen kann.

Da wir eine Lizenz in ihrer Ganzheit beschreiben wollen, müssen wir dazu Bedingungen finden, die alle Teilaspekte der Lizenz abdecken und beschreiben. Wenn eine solche Menge an Kategorien gefunden wurde, kann diese Menge auch als Lizenzvektor geschrieben werden.

Definition 2 (*Lizenzvektor*)

Ein Lizenzvektor weist einer Menge an Kategorien einen zulässigen Wert für jede Kategorie zu und beschreibt damit eine Lizenz.

Da in dieser Arbeit vorrangig Open Data Lizenzen untersucht werden, sind diese Gemeinsamkeiten, durch die Definition von Open Data bedingt, sehr ausgeprägt. Gleichzeitig liegen die Unterschiede bei manchen Lizenzen oft nur im Detail. Sowohl diese Gemeinsamkeiten, als auch die Unterschiede lassen sich in Bedingungen gruppieren. Diese Bedingungen werden im folgenden Abschnitt beschrieben.

2.6 Lizenzbedingungen

Jede Lizenz lässt sich in kleine Teilaspekte zerbrechen, die wir oben Bedingung genannt haben. Nicht alle dieser Bedingungen sind gleichwertig. Die Open Definition (Open Knowledge Foundation, 2015) unterscheidet für offene Lizenzen zwei Hauptgruppen von Bedingungen: Notwendige Bedingungen und erlaubte Einschränkungen.

In der ersten Gruppe von notwendigen Bedingungen finden sich zum Beispiel die uneingeschränkte Nutzung, die Weitergabe und die Änderung der Daten. Diese drei Punkte stellen die zentralen Hauptpunkte einer jeden offenen Lizenz dar. Weiterhin finden sich in dieser Gruppe unter anderem Bedingungen, welche die Verwendung von Teilen der Daten oder auch die Verwendung der Daten in einer Kollektion festlegen. Eine Lizenz, die nur eine einzige Bedingung dieser Gruppe nicht erfüllt, erfüllt sogleich auch nicht die Open Definition.

Wenn die Grundvoraussetzungen der notwendigen Bedingungen erfüllt sind, kann eine Lizenz auf die zweite Gruppe von Bedingungen untersucht werden. Hierbei handelt es sich um zusätzliche erlaubte Bedingungen, welche die Bedingungen aus der ersten Gruppe in gewissen Punkte einschränken oder Ausnahmen hinzufügen können. Trotz diesem Wegfall von Freiheiten sind alle Bedingungen der zweiten Gruppe Bestandteil der Open Definition und ermöglichen somit einen Spielraum für kleinere Schutzmechanismen für Offene Lizenzen. Dazu gehören zum Beispiel die Namensnennung und die Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Sie stellen die zwei häufigsten Einschränkungen dar, die offene Lizenzen enthalten.

2.6.1 Notwendige Bedingungen

Open Data Lizenzen müssen wie beschrieben nach der Open Definition zahlreiche Bedingungen erfüllen. Diese notwendigen Bedingungen bilden die erste Gruppe von Bedingungen.

Nutzung

Die erste und wichtigste Bedingung überhaupt ist die uneingeschränkte Nutzung, welche besagt, dass die Lizenz das freie Nutzen der lizenzierten Daten erlauben muss. Ohne Nutzungsrecht sind in den meisten Fällen auch alle übrigen Bedingungen irrelevant. Da eine Bedingung der ersten Gruppe verletzt werden würde, würde die Lizenz nicht mehr die Open Definition erfüllen. Gleichzeitig ist aber selbst bei Lizenzen, welche jene Definition gar nicht erfüllen sollen oder

müssen, der Entzug des Nutzungsrechts selten sinnvoll. Daten, welche nicht genutzt werden dürfen, können beispielsweise auch nicht geändert werden und auch die Weitergabe macht nur in bestimmten Fällen, denkbar wären zum Beispiel Wiederverkäufer, Sinn.

Weitergabe

Als zweite Bedingung folgt die Weitergabe. Sie besagt, dass die Lizenz die Weiterverbreitung der lizenzierten Daten erlauben muss. Der Verkauf der Daten, also die kommerzielle Weitergabe ist hierbei eingeschlossen. Dabei ist es außerdem nicht erheblich, ob die Daten für sich einzeln, oder als Teil einer Sammlung von Daten von unterschiedlichen Quellen, weiterverbreitet werden.

Folglich kann eine beliebige Privatperson oder Firma einmal unter einer freien Lizenz veröffentlichte Daten verwenden und sie an Dritte verkaufen. An dieser Stelle sollte beachtet werden, dass einmal unter eine solche Lizenz gestellt, dieses Recht (und auch die anderen Rechte, die sich aus den Bedingungen ergeben) für immer bestehen bleibt und die Erlaubnis nicht mehr zurückgezogen werden kann. Wird also im Nachhinein die Lizenz der Daten geändert, sind nur ab diesem Zeitpunkt erfolgte Änderungen nicht mehr frei nutzbar, nicht mehr zur Weitergabe freigegeben und so weiter. Die Rechte an den Daten bis zu diesem Zeitpunkt bleiben unverändert.

Änderung

Die Bedingung Änderung besagt, dass es erlaubt sein muss, von den ursprünglich lizenzierten Daten ableitende Arbeiten zu erstellen und unter den gleichen Lizenzbedingungen wie die im Original lizenzierten Daten zu verbreiten. Für populäre Mitmachportale wie Wikipedia oder Openstreetmap ist diese Bedingung elementar. Wenn ein Nutzer einen Fehler in einem Artikel oder in einer Karte entdeckt, kann er diesen Fehler korrigieren und damit seine Änderung der Daten wiederum öffentlich verfügbar machen. Wäre diese Bedingung also für eine Lizenz nicht gegeben, so kann diese (nicht offene Lizenz) nicht die Grundlage für ein Communitybasiertes Mitmachportal wie eben Wikipedia dienen.

Abtrennung

Um auch Teile der Daten nutzen zu können, muss für das Erfüllen der Open Definition die Nutzung, Weitergabe und Änderung auch für separate Teile, von allen anderen Teilen der Daten losgelöst, erlaubt sein. Wenn die Daten Teil einer Sammlung sind, bedeutet die Bedingung Abtrennung außerdem, dass die Lizenz

die Nutzung, Weitergabe und Änderung auch für separate Teile dieser Sammlung, von allen anderen Teilen der Sammlung losgelöst, erlaubt. Allen Parteien, die einen innerhalb der Bedingungen der Originallizenz losgelösten Teil der Daten erhalten, sollen die gleichen Rechte zugestanden werden, wie die, welche mit den Original Daten zugestanden werden. Durch diese Bedingung wird zum Beispiel der Aufwand der mit der Datenweitergabe einhergeht um ein vielfaches gesenkt. Dadurch, dass auch nur einzelne Teile der Daten weitergegeben werden können, muss bei einer großen Datensammlung nicht immer die gesamte Menge dieser Sammlung weitergegeben werden. Besonders hilfreich ist das, wenn die weiteren Daten in dieser Sammlung für den eigentlichen Anwendungszweck gar nicht mit erforderlich sind.

Zusammenstellung

Ähnlich zur Abtrennung, besagt die Zusammenstellung, dass die lizenzierten Daten zusammen mit anderen, davon abgetrennten Daten, gebündelt verbreitet werden dürfen, ohne damit Einschränkungen auf diese anderen Daten zu legen. Als Beispiel sind hier Anwendungen oder Portale, die Datenkataloge oder Sammlungen anbieten zu nennen. Aber auch im speziellen Dienste, die Daten aus verschiedenen Quellen zusammenführen, um daraus etwas Neues abzuleiten oder eine andere Sichtweise auf die bestehenden Daten anbieten zu können, profitieren von dieser Bedingung.

Rechte-Übertragung

Wenn nicht nur der unmittelbare Rechteinhaber die Daten nutzen möchte, sondern auch ein Empfänger der Daten, welcher sie durch eine Weitergabe erlangt hat, gibt es die Bedingung der Rechte-Übertragung. Sie besagt, dass die Rechte, die mit den Daten verbunden sind, für alle gelten müssen, an welche diese Daten weiterverbreitet werden, ohne dass diese irgendwelche zusätzlichen Lizenzbedingungen annehmen müssen. Hiermit wird sichergestellt, dass die vorher schon vorgestellte Bedingung der Weitergabe nicht durch die erforderliche Zustimmung zu zusätzlichen Bestimmungen eingeschränkt werden kann.

Anwendung für jeden Zweck

Damit die anderen Bedingungen nicht für bestimmte Verwendungszwecke eingeschränkt werden können, fordert die Bedingung Anwendung für jeden Zweck, dass die Nutzung, Weitergabe, Änderung und Zusammenstellung eben für jeden Zweck erlaubt ist. Die Lizenz darf niemanden einschränken, die Daten in einem

spezifischen Anwendungsgebiet zu nutzen. Beispielsweise darf die Lizenz nicht einzelne Branchen ausnehmen oder für diese zusätzliche Auflagen festsetzen. Dadurch wird sichergestellt, dass jeder, der die Daten verwenden möchte, sie auch für alles verwenden kann. Es sind die Daten selbst, deren Nutzung, Weitergabe, und so weiter frei angeboten werden, nicht die einzelne Person, oder der einzelne Zweck, für die diese Daten angeboten werden.

Keine Gebühren

Zu allen notwendigen Bedingungen kommt außerdem noch die Bedingung, die Gebühren untersagt. Diese Bedingung „Keine Gebühren“ bedeutet, dass die Lizenz keine Honorarvereinbarung, Abgabe oder andere monetäre oder nicht-monetäre Vergütung als Teil ihrer Lizenzbestimmungen hat. Dadurch wird unter anderem das freie Nutzen aus der ersten Bedingung nicht nur frei im Sinne des Rechtes sie zu nutzen, sondern nun auch noch frei im Sinne der Gebühren und Kosten, die andernfalls anfallen können.

2.6.2 Erlaubte Einschränkungen

Während im vorherigen Kapitel die notwendigen Bedingungen für Open Data Lizenzen besprochen wurden, sollen im Nachfolgenden die nach der Open Definition erlaubten Einschränkungen erklärt werden. Diese müssen im Gegensatz zu den notwendigen Bedingungen nicht erfüllt sein, bieten aber dem Autor bzw. Urheber der Daten an, eine Lizenz mit bestimmten Ausnahmen und/oder Einschränkungen zu erweitern.

Namensnennung

Durch die sehr freie Gestaltung der Open Data Lizenzen, können diese flexibel genutzt und weitergegeben werden. Damit dabei der Originalautor allerdings zumindestens noch erkennbar bleibt, darf er eine Namensnennung von Mitwirkenden, Rechteinhabern, Sponsoren und Urhebern fordern, solange diese Namensnennung nicht unverhältnismäßig ist. So darf eine Nennung einer Firma, oder einer Privatperson verlangt werden, oder es kann zum Beispiel ein Link auf die Originalquelle der Daten gefordert werden.

Integrität

Die freie Weitergabe von Änderungen der Daten lässt am Ende oft nicht erkennen, welche nun die Originaldaten sind. Die Originaldaten können leicht mit

einer geänderten Kopie davon verwechselt werden. Daher kann sowohl gefordert werden, dass die bearbeiteten Versionen der lizenzierten Daten eine abweichende Versionsnummer oder sogar einen anderen Namen nutzen. Es kann auch anderweitig gefordert werden, die erfolgten Änderungen zu kennzeichnen. So wird beispielsweise durch einen eindeutigen Namen der Originalversion sichergestellt, dass diese Version auch leicht in Suchmaschinen zu finden bleibt. Auch wenn dann die geänderten Versionen davon mittlerweile recht populär und im Suchmaschinen-ranking weit oben zu finden sind.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Eine weitere erlaubte Einschränkung ist die Weitergabe unter gleichen Bedingungen (auch: Share-Alike). Sie hat weitreichende Folgen für die Weitergabe der Daten und auch die Verknüpfung von Lizenzen, da diese Bedingung es erfordert, dass die Kopien oder abgeleiteten Daten unter der Selben oder einer ähnlichen Lizenz wie das Original bleiben. Das kann in sofern nützlich sein, da damit erreicht werden kann, dass Kopien und damit auch eventuelle Verbesserungen der Daten auch wieder unter ein und der selben freien Lizenz verfügbar gemacht werden müssen. So kann von Beiträgen anderer Nutzer der Daten profitiert werden und diese Änderungen wieder in die Originaldaten eingepflegt werden. Gleichzeitig mindert diese Einschränkung auch das kommerzielle Interesse an diesen Daten, da auch Firmen, die auf den Daten eigene Arbeiten aufbauen wollen, diese entstandenen Arbeiten auch ohne Gebühren und mit allen anderen bereits besprochenen notwendigen Bedingungen der Allgemeinheit zur Verfügung stellen müssen.

Copyright- oder Lizenzinformationen

Wenn dies nicht explizit gefordert würde, könnte eine Kopie der Daten weitergegeben werden, welche dann genau die Lizenzinformationen zu diesen Daten nicht enthält. Dies wird mit dieser Einschränkung verhindert. So darf eine Einschränkung lauten, dass Copyrighthinweise und/oder Lizenzinformationen beibehalten werden.

Veröffentlichung

Um die weitere Bearbeitung und Nutzung von abgeleiteten Daten zu vereinfachen und nicht unnötig komplex zu machen, darf gefordert werden, dass eben jene abgeleiteten Daten in einem bestimmten Format veröffentlicht werden müssen, welches für eine weitere Bearbeitung geeignet ist. Ohne diese Einschränkung könnten die Daten beispielsweise in einem proprietären Format gespeichert werden und wären damit für sehr viele potenzielle Nutzer der Daten, welche aber eine bestimmte

Software nicht besitzen, nicht zugänglich. Deshalb kann mit dieser Einschränkung beispielsweise die Nutzung eines offenen Standardformats oder sogar zum Beispiel ein konkretes Dateiformat vorgeschrieben werden. Hier sollte allerdings auch die Abwägung mit Bedacht getroffen werden, ob ein zu restriktives Vorschreiben eines Veröffentlichungsformats nicht genau das Gegenteil bewirken kann und die Veröffentlichung von überarbeiteten Werken, oder auf den Daten aufbauenden Arbeiten stark einschränkt.

Verbot technischer Beschränkungen

Das Verbot technischer Beschränkungen ist ähnlich wie die vorherige Einschränkung zur Veröffentlichung ein Schutzmechanismus zur besseren Zugänglichkeit von abgeleiteten Werken und geänderten Versionen der Daten. Mit dieser Einschränkung dürfen technische Beschränkungen der Daten, in einer Art und Weise, die andere Rechte einschränken, verboten sein.

2.6.3 Einschränkung außerhalb der Open Definition

Bisher wurden nur die zwei Hauptgruppen von Lizenzbedingungen betrachtet, welche in der Open Definition vorkommen müssen oder dürfen. Da in der späteren Betrachtung außer Open Data Lizenzen auch einige wenige Lizenzen betrachtet werden sollen, welche die Open Definition gerade nicht mehr erfüllen, sollen hier noch zwei populäre Einschränkungen vorgestellt werden, welche nach eben jener nicht vorkommen dürfen.

Kommerzielle Nutzungszwecke

In Kapitel 2.6.1 wurde in den Abschnitten Weitergabe und Anwendung für jeden Zweck bereits die kommerzielle Weitergabe eingeschlossen. Beide Bedingungen sind Bestandteile der Open Definition. Sobald aber auch Lizenzen betrachtet werden, welche die Open Definition nicht erfüllen, so haben diese Lizenzen unter Umständen weitere Einschränkungen. In diesem Fall wird mit der kommerziellen Nutzung eine Einschränkung als Beispiel angeführt. Eine Lizenz kann die kommerzielle Nutzung der Daten ausschließen. Damit verliert die Lizenz ihren Status als offene Lizenz und hat außerdem auch Auswirkungen auf bestimmte Fälle der Verknüpfung von eben solchen Lizenzen. Diese Auswirkungen stehen im Wechselspiel mit der Weitergabe unter gleichen Bedingungen und werden in Kapitel 2.7.11 erklärt.

Keine Bearbeitungen

Eine zweite Einschränkung außerhalb der Open Definition, beschränkt die Weitergabe von Bearbeitungen. Wenn die Daten verändert oder darauf anderweitig direkt aufgebaut wird, darf die bearbeitete Fassung der Daten nicht verbreitet werden. Werden die Daten aber beispielsweise nur in ein anderes Format konvertiert, so gilt dies noch nicht als Veränderung der Daten selbst und so würde die Einschränkung in diesem Fall nicht greifen. Trotzdem ist auch diese Einschränkung zu restriktiv und auch Lizenzen, welche eine solche Klausel enthalten, gelten nicht mehr als offene Lizenzen.

Weitere Einschränkungen

Sobald das Feld der Open Definition konformen Lizenzen verlassen wird, sind auch noch etliche weitere Einschränkungen denkbar. Da diese Arbeit ihren Fokus auf Open Data Lizenzen legt und das weitere Vergrößern des Blickwinkels den zeitlichen Rahmen der Masterarbeit übersteigen würde, sind an dieser Stelle keine weiteren, damit unvereinbaren, Einschränkungen mehr gelistet.

2.7 Lizenzeigenschaften

Ausgehend von den oben beschriebenen Bedingungen und Einschränkungen, werden nun Lizenzeigenschaften aufgestellt. Diese bilden eine Bedingung bzw. Einschränkung auf jeweils einem Wertebereich ab. Außerdem wird für jede Eigenschaft eine Verknüpfungsregel angegeben. Diese wird dann in Kapitel 3.2 verwendet um mehrere Lizenzen miteinander zu verknüpfen. Viele Verknüpfungsregeln verhalten sich wie bekannte logische Operationen. So entsprechen die Verknüpfungsregeln für die Bedingungen Nutzung, Weitergabe, Änderung, Abtrennung, Zusammenstellung und Anwendung für jeden Zweck einem logischen UND. Die Verknüpfungsregeln der Bedingung Rechteübertragung und der Einschränkung Verbot technischer Beschränkungen entsprechen einem logischen ODER. Für die Bedingung Gebühren und die Einschränkungen Namensnennung, Integrität, Copyright- oder Lizenzinformationen, Veröffentlichung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen gelten spezielle Verknüpfungsregeln. Die Verknüpfungsregel für letztere ist dabei komplexer als die Übrigen und weiterhin die Einzige, die es ermöglicht innerhalb des Modells bei Verknüpfung von zwei für sich selbst gesehen gültigen Lizenzen, einen Widerspruch und damit eine ungültige Lizenz als Ergebnis zu bekommen.

2.7.1 Nutzung

Als erste Eigenschaft wird die Bedingung Nutzung betrachtet. Hier gibt es zwei mögliche Fälle. Entweder die Lizenz erlaubt die Nutzung der lizenzierten Daten, oder die Nutzung ist nicht erlaubt. Wir bilden diese zwei Möglichkeiten wie folgt auf die Werte 1 und 0 ab:

$$use(license) = \begin{cases} 1 & \text{Nutzung ist erlaubt} \\ 0 & \text{Nutzung ist nicht erlaubt} \end{cases}$$

Werden Daten zweier Lizenzen l_A und l_B miteinander verknüpft, so gilt für die Verknüpfungsregel ein logisches UND:

| $use(l_A)$ | $use(l_B)$ | $use(l_A \times l_B)$ |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) |
| 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |

Tabelle 2.1: Verknüpfungsregel: Nutzung

2.7.2 Weitergabe

Die Eigenschaft der Weitergabe lässt sich mit den gleichen zwei Zahlenwerte 1 und 0 abbilden. Sie stehen ähnlich zur Eigenschaft Nutzung dafür, dass eine Weitergabe entweder erlaubt oder nicht erlaubt sein kann:

$$redistribution(license) = \begin{cases} 1 & \text{Weitergabe ist erlaubt} \\ 0 & \text{Weitergabe ist nicht erlaubt} \end{cases}$$

Parallel zur Eigenschaft Nutzung verhält sich auch die Verknüpfungsregel der Eigenschaft Weitergabe. Bei der Verknüpfung der Daten zweier Lizenzen l_A und l_B , gilt auch für die Weitergabe ein logisches UND als Verknüpfungsregel:

| $redistribution(l_A)$ | $redistribution(l_B)$ | $redistribution(l_A \times l_B)$ |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) |
| 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |

Tabelle 2.2: Verknüpfungsregel: Weitergabe

2.7.3 Änderung

Für die Eigenschaft der Änderung gilt wiederum, eben jene ist entweder erlaubt oder nicht erlaubt. Sie wird auch auf die zwei Zahlenwerte 1 und 0 abgebildet:

$$modification(license) = \begin{cases} 1 & \text{Änderung ist erlaubt} \\ 0 & \text{Änderung ist nicht erlaubt} \end{cases}$$

Das logische UND gilt auch hier als Verknüpfungsregel. Das bedeutet, werden Daten zweier Lizenzen l_A und l_B miteinander verknüpft, so gilt:

| $modification(l_A)$ | $modification(l_B)$ | $modification(l_A \times l_B)$ |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) |
| 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |

Tabelle 2.3: Verknüpfungsregel: Änderung

Für die Einschränkung „Keine Bearbeitungen“, aus Kapitel 2.6.3 ist keine weitere Eigenschaft nötig. Stattdessen wird, wenn diese Einschränkung vorliegt, *modification* entsprechend auf 0 (Änderung ist nicht erlaubt) gesetzt.

2.7.4 Abtrennung

Mit der Eigenschaft der Abtrennung verhält sich es sich parallel wie bisher. Auch sie kann in die zwei Werte erlaubt oder nicht erlaubt eingeteilt werden. Sie nimmt dabei wiederum die Zahlenwerte 1 und 0 an:

$$separation(license) = \begin{cases} 1 & \text{Abtrennung ist erlaubt} \\ 0 & \text{Abtrennung ist nicht erlaubt} \end{cases}$$

Analog zu den anderen logischen UND Verknüpfungsregeln, gilt für die Abtrennung folgende Verknüpfungsregel:

| $separation(l_A)$ | $separation(l_B)$ | $separation(l_A \times l_B)$ |
|-------------------|-------------------|------------------------------|
| 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) |
| 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |

Tabelle 2.4: Verknüpfungsregel: Abtrennung

2.7.5 Zusammenstellung

Auch die Zusammenstellung ist in der Gruppe jener Eigenschaften, welche sich auf die Werte 1 und 0 abbilden lassen, denn sie kann entweder erlaubt oder nicht erlaubt sein:

$$compilation(license) = \begin{cases} 1 & \text{Zusammenstellung (Zst.) ist erlaubt} \\ 0 & \text{Zusammenstellung (Zst.) ist nicht erlaubt} \end{cases}$$

Werden Daten zweier Lizenzen l_A und l_B miteinander verknüpft, so gilt auch für die Zusammenstellung eine Verknüpfungsregel mit dem logischen UND:

| $compilation(l_A)$ | $compilation(l_B)$ | $compilation(l_A \times l_B)$ |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) |
| 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |

Tabelle 2.5: Verknüpfungsregel: Zusammenstellung

2.7.6 Rechteübertragung

Für die Rechteübertragung kann entweder eine Zustimmung nötig oder nicht nötig sein. Hierbei wird diesmal die Notwendigkeit der Zustimmung mit einer 1, der Fall, dass keine Zustimmung nötig ist, mit einer 0 abgebildet:

$$\text{propagation}(\text{license}) = \begin{cases} 1 & \text{Zustimmung nötig} \\ 0 & \text{Keine Zustimmung nötig} \end{cases}$$

Dadurch, dass eine Zustimmung bei Rechteübertragung für die verknüpfte Lizenz schon erforderlich wird, wenn eine der Lizenzen eine ebensolche Zustimmung erfordert, gilt für die Verknüpfung von Daten zweier Lizenzen l_A und l_B , folgende Verknüpfungsregel:

| $\text{propagation}(l_A)$ | $\text{propagation}(l_B)$ | $\text{propagation}(l_A \times l_B)$ |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1 (nötig) | 1 (nötig) | 1 (nötig) |
| 1 (nötig) | 0 (nicht nötig) | 1 (nötig) |
| 0 (nicht nötig) | 1 (nötig) | 1 (nötig) |
| 0 (nicht nötig) | 0 (nicht nötig) | 0 (nicht nötig) |

Tabelle 2.6: Verknüpfungsregel: Rechteübertragung

2.7.7 Anwendung für jeden Zweck

Auch die Abbildung der Eigenschaft Anwendung für jeden Zweck erfolgt auf die Zahlenwerte 1 und 0. Hierbei stellt ein weiteres und letztes Mal die 1 eine Erlaubnis, die 0 eine Nichterlaubnis dar:

$$\text{anyPurpose}(\text{license}) = \begin{cases} 1 & \text{Anwendung ist für jeden Zweck erlaubt} \\ 0 & \text{Anwendung ist nicht für jeden Zweck erlaubt} \end{cases}$$

Die Verknüpfungsregel für die Eigenschaft Anwendung für jeden Zweck ist die letzte, welche dem logischen UND entspricht. Für die Verknüpfung von Daten zweier Lizenzen l_A und l_B gilt folglich:

| $\text{anyPurpose}(l_A)$ | $\text{anyPurpose}(l_B)$ | $\text{anyPurpose}(l_A \times l_B)$ |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 (Jeder Zweck) | 1 (Jeder Zweck) | 1 (Jeder Zweck) |
| 1 (Jeder Zweck) | 0 (Nicht jeder Zweck) | 0 (Nicht jeder Zweck) |
| 0 (Nicht jeder Zweck) | 1 (Jeder Zweck) | 0 (Nicht jeder Zweck) |
| 0 (Nicht jeder Zweck) | 0 (Nicht jeder Zweck) | 0 (Nicht jeder Zweck) |

Tabelle 2.7: Verknüpfungsregel: Anwendung für jeden Zweck

2.7.8 Gebühren

Die Eigenschaft der Gebühren gestaltet sich komplexer als die bisherig betrachteten Eigenschaften. Für Nutzung, Weitergabe und die weiteren Rechte, die durch die Bedingungen erlaubt sein können, können verschiedenste Arten von Gebühren oder (Lizenz-)Kosten anfallen. Für dieses Modell werden alle Gebühren unabhängig davon, warum sie im Zusammenhang der Lizenz fällig werden, zusammengeworfen und eine Abstraktion entworfen. Diese Abstraktion unterscheidet die anfallenden Gebühren nach ihrer Fälligkeit. Dabei können Gebühren anfallen:

- Einmalig
- Pro Menge
- Pro Zeitraum

Einmalige Gebühren sind zu zahlen, damit die Daten meist unbegrenzt nutzbar sind. Sie können aber auch nur eine initiale Forderung darstellen und damit nur einen Einstiegspreis. Für die fortlaufende Nutzung der Daten sind dann Gebühren abhängig der Nutzung oder des Zeitraumes fällig.

Gebühren, welche nach der Menge anfallen, berechnen die tatsächliche Nutzung der Daten. Beispielsweise kann für eine bestimmte Anzahl an Abrufen der Daten über eine Webschnittstelle eine bestimmte Gebühr zahlbar sein.

Wenn Gebühren für einen Zeitraum zu Zahlen sind, so erwirbt man oftmals keine zeitlich unbegrenzten Rechte an den Daten, sondern nur für den Zeitraum, in welchem auch jene Gebühr gezahlt wird. Dieser Zeitraum kann zum Beispiel ein Monat oder ein Jahr sein und somit monatlich bzw. jährlich neue Kosten zur Folge haben.

| | | |
|-------------------|----|---|
| c_{single} | := | Einmalige Gebühren |
| c_{usage} | := | Mengenabhängige Gebühren (Normalisiert pro Zugriff) |
| $usage$ | := | Anzahl Zugriffe |
| c_{time} | := | Zeitabhängige Gebühren (Normalisiert auf Jahre) |
| $time$ | := | Zeitraum in Jahren |
| $charge(license)$ | = | $c_{single} + c_{usage} * usage + c_{time} * time$ |

Um die Gebühren von zwei Lizenzen vergleichbar zu machen, werden die mengenabhängigen Gebühren normalisiert auf einen Zugriff. Würden also 1000 Zugriffe 1 Währungseinheit kosten, so würde der Wert von c_{usage} bei 0.001 Währungseinheiten liegen. Ähnlich dazu werden auch die zeitabhängigen Gebühren normalisiert auf Jahre. Würde also die monatliche Gebühr 1 Währungseinheit kosten, so würde c_{time} bei 12 Währungseinheiten liegen.

In der Gesamtformel für die Eigenschaft der Gebühren werden nun alle verschiedenen fälligen Gebühren addiert. Dabei wird die mengenabhängige Gebühr mit

der tatsächlichen Menge und die zeitraumabhängige Gebühr mit der tatsächlichen Nutzungsdauer multipliziert. Ist die anfallende Menge an Zugriffen oder der Zeitraum noch unbekannt, kann für beide auch eine Variable verwendet werden.

Um mit den berechneten Gebühren für zwei Lizenzen l_A und l_B die Gebühren für die verknüpfte Lizenz zu berechnen, wird eine Addition als Verknüpfungsregel verwendet:

| | | |
|---------------|---------------|-----------------------------|
| $charge(l_A)$ | $charge(l_B)$ | $charge(l_A \times l_B)$ |
| $charge(l_A)$ | $charge(l_B)$ | $charge(l_A) + charge(l_B)$ |

Tabelle 2.8: Verknüpfungsregel: Gebühren

Falls im vorherigen Schritt bei der Berechnung der Gebühren für die einzelnen Lizenzen Variablen mit unbekanntem Wert für die Menge und/oder Zeitdauer der Nutzung eingeführt wurden, ist darauf zu achten, dass pro zu verknüpfende Lizenz unabhängige Variablen verwendet werden. Dies kann im Ausnahmefall vernachlässigt werden, wenn die Nutzungsmenge bzw. die Nutzungsdauer der Daten aller verknüpften Lizenzen in jedem Fall identisch sind.

2.7.9 Namensnennung

Enthält eine Lizenz die Einschränkung der Namensnennung, so können spezielle Regeln gefordert werden, wie diese Namensnennung auszusehen hat, bzw. welcher Name in Zuge dieser vermerkt werden muss. Dies wird dann in einer Variable *attr* festgehalten. Ist eine Namensnennung von der Lizenz nicht vorgeschrieben, so wird dies auf den Zahlenwert 0 abgebildet:

$$attribution(license) = \begin{cases} attr & \text{Namensnennung ist nötig.} \\ 0 & \text{Namensnennung ist nicht nötig.} \end{cases}$$

Wenn eine Namensnennung nötig ist, beschreibt *attr* also die Regeln und/oder erforderliche Formulierung für diese Namensnennung.

Werden Daten zweier Lizenzen l_A und l_B miteinander verknüpft, so wird folgende Verknüpfungsregel für die Namensnennung zu Grunde gelegt:

| $attribution(l_A)$ | $attribution(l_B)$ | $attribution(l_A \times l_B)$ |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| $attr_A$ | $attr_B$ | $attr_A + attr_B$ |
| $attr_A$ | 0 (nicht nötig) | $attr_A$ |
| 0 (nicht nötig) | $attr_B$ | $attr_B$ |
| 0 (nicht nötig) | 0 nicht nötig. | 0 (nicht nötig) |

Tabelle 2.9: Verknüpfungsregel: Namensnennung

2.7.10 Integrität

Analog zur Namensnennung ist auch die Eigenschaft Integrität definiert. Denn auch für diese gilt, sind Integritätskriterien zu beachten, werden diese in einer Variable $intr$ festgehalten. Sind keine Integritätskriterien zu beachten, so wird wieder der Zahlenwert 0 benutzt:

$$integrity(license) = \begin{cases} intr & \text{Integritätskriterien zu beachten.} \\ 0 & \text{Keine Integritätskriterien.} \end{cases}$$

Wenn Integritätskriterien zu beachten sind, beschreibt $intr$ die Regeln und/oder die erforderliche Formulierung für diese Integritätskriterien.

Um zwei Lizenzen l_A und l_B miteinander zu verknüpfen, wird für die Integrität folgende Verknüpfungsregel aufgestellt:

| $integrity(l_A)$ | $integrity(l_B)$ | $integrity(l_A \times l_B)$ |
|------------------|------------------|-----------------------------|
| $intr_A$ | $intr_B$ | $intr_A + intr_B$ |
| $intr_A$ | 0 (Keine) | $intr_A$ |
| 0 (Keine) | $intr_B$ | $intr_B$ |
| 0 (Keine) | 0 (Keine) | 0 (Keine) |

Tabelle 2.10: Verknüpfungsregel: Integrität

2.7.11 Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Für die Weitergabe unter gleichen Bedingungen gelten mehrere Sonderfälle. Dabei kann erstmal für eine einzelne Lizenz die Weitergabe auf gleiche Bedingungen beschränkt sein oder beliebig (unter Einhaltung aller anderen Bedingungen) erlaubt sein. Dies wird wiederum auf die Zahlenwerte 1 und 0 abgebildet:

$$shareAlike(license) = \begin{cases} 1 & \text{Weitergabe nur unter gleichen Bedingungen} \\ 0 & \text{Weitergabe beliebig} \end{cases}$$

Kommt es nun allerdings zur Verknüpfung von zwei Lizenzen l_A und l_B , so kommen zwei Spezialfälle zum Tragen, die überprüft werden müssen, sobald auch nur eine Lizenz die Weitergabe unter gleichen Bedingungen fordert:

| $shareAlike(l_A)$ | $shareAlike(l_B)$ | $shareAlike(l_A \times l_B)$ |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 (Share-Alike) | 1 (Share-Alike) | (*)Spezialfall A |
| 1 (Share-Alike) | 0 (Nicht Share-Alike) | (*)Spezialfall B |
| 0 (Nicht Share-Alike) | 1 (Share-Alike) | (*)Spezialfall B |
| 0 (Nicht Share-Alike) | 0 (Nicht Share-Alike) | 0 (Nicht Share-Alike) |

Tabelle 2.11: Verknüpfungsregel: Weitergabe unter gleichen Bedingungen

(*)Spezialfall A: Bei Kombination von Daten zweier Lizenzen l_A und l_B , für die beide die Weitergabe nur unter gleichen Bedingungen erlaubt ist, ist folgendes zu beachten:

- Sind l_A und l_B verschiedene Lizenzen, so sind die Lizenzen nicht vereinbar. Da beide Lizenzen die Weitergabe unter gleichen Bedingungen vorschreiben, würden die Daten unter der gleichen Lizenz weitergegeben werden müssen. Dies widerspricht der Tatsache, dass l_A und l_B nicht die selben Lizenzen sind. Daher können die Daten in diesem Fall nicht zusammengeführt werden.
- Sind l_A und l_B die selbe Lizenz, so ist die Weitergabe möglich und es gilt: $shareAlike(l_A \times l_B) = 1$ (Share-Alike)

(*)Spezialfall B: Dieser Sonderfall wird immer betrachtet bei Kombination von Daten zweier Lizenzen l_A und l_B , für die bei einer Lizenz die Weitergabe nur unter gleichen Bedingungen erlaubt ist, während die andere Lizenz die Weitergabe nicht einschränkt. Sei l_A , die Lizenz für die gilt $shareAlike(l_A) = 1$, die also die Weitergabe nur unter gleichen Bedingungen gestattet und sei l_B die Lizenz für die gilt $shareAlike(l_B) = 0$, die also eine beliebige Weitergabe erlaubt:

- Betrachtet werden nun alle übrigen Eigenschaften. Hat dabei l_B eine Einschränkung, die l_A nicht hat, oder ist in l_A eine Erlaubnis gegeben, die in l_B nicht gegeben ist, so sind die Lizenzen nicht vereinbar.

Beispiel 1: Es wird die Eigenschaft Änderung $modification(license)$ betrachtet. Hierbei handelt es sich um eine Eigenschaft, die eine Erlaubnis abbildet. Ist nun also $modification(l_A) = 1$ und gleichzeitig $modification(l_B) = 0$, so würde die Lizenz l_A Änderungen erlauben und die Lizenz l_B Änderungen und damit zusammenhängend die Weitergabe dieser Änderungen verbieten. Dadurch das für Lizenz l_A die Weitergabe unter gleichen Bedingungen zu erfolgen hat, muss auch für die resultierende Lizenz die Änderung erlaubt sein. Aus $modification(l_A) = 1$ und $modification(l_B) = 0$ müsste also folgen $modification(l_A \times l_B) = 1$. Da dies allerdings den Verknüpfungsregeln der Eigenschaft Änderung widerspricht, können die Daten in diesem Fall nicht zusammengeführt werden.

Beispiel 2: Betrachtet wird wieder exemplarisch die Eigenschaft Änderung $modification(license)$. Diesmal ist allerdings $modification(l_A) = 0$ und $modification(l_B) = 1$. Durch die Weitergabe unter gleichen Bedingungen, die für l_A zu erfolgen hat, muss diesmal für die resultierende Lizenz die Änderung verboten sein. Aus $modification(l_A) = 0$ und $modification(l_B) = 1$ folgt also $modification(l_A \times l_B) = 0$. Da dies eine gültige Verknüpfungsregel darstellt, kann in diesem Fall die nächste Eigenschaft betrachtet werden. Wurden alle Eigenschaften auf diese Art und Weise überprüft, kommt für Spezialfall B die zweite Möglichkeit zum Tragen.

- Solange die jeweils pro Eigenschaft strengeren Einschränkungen für l_A und großzügigeren Erlaubnisse für l_B gelten, so ist die Weitergabe möglich und es gilt: $shareAlike(l_A \times l_B) = 1$ (Share-Alike)

2.7.12 Copyright- oder Lizenzinformationen

Die Eigenschaft für Copyright- oder Lizenzinformationen verhält sich wieder analog zur Namensnennung. Wenn bestimmte Informationen zum Copyright oder zur Lizenz angegeben werden müssen, so werden diese in einer Variable *note* festgehalten. Sind keine Informationen diesbezüglich nötig, so wird die Eigenschaft auf die Zahl 0 abgebildet:

$$notice(license) = \begin{cases} note & \text{Info ist nötig.} \\ 0 & \text{Info ist nicht nötig.} \end{cases}$$

Hierbei gilt, wenn Copyright- oder Lizenzinformationen nötig sind, beschreibt *note* die Regeln und/oder erforderliche Formulierung für diese Copyright- oder Lizenzinformationen.

Für die Eigenschaft gilt bei Verknüpfung zweier Lizenzen l_A und l_B folgende Verknüpfungsregel:

| $notice(l_A)$ | $notice(l_B)$ | $notice(l_A \times l_B)$ |
|----------------------|----------------------|--------------------------|
| $note_A$ | $note_B$ | $note_A + note_B$ |
| $note_A$ | 0 (Info nicht nötig) | $note_A$ |
| 0 (Info nicht nötig) | $note_B$ | $note_B$ |
| 0 (Info nicht nötig) | 0 (Info nicht nötig) | 0 (Info nicht nötig) |

Tabelle 2.12: Verknüpfungsregel: Copyright- oder Lizenzinformationen

2.7.13 Veröffentlichung

Auch die Veröffentlichung kann durch bestimmte Regeln oder Formate festgelegt werden. Ist dies der Fall, so werden diese Regeln in der Variable *format* festgehalten. Ist das Format beliebig, so wird die Eigenschaft wiederum auf den Zahlenwert 0 abgebildet:

$$source(license) = \begin{cases} format & \text{Veröffentlichung mit bestimmten Format} \\ 0 & \text{Format beliebig.} \end{cases}$$

Für den Fall, dass eine Veröffentlichung in einem bestimmten Format nötig ist, beschreibt *format* dieses Format und eventuelle Regeln für die Veröffentlichung.

Wenn Daten zweier Lizenzen l_A und l_B miteinander verknüpft werden, soll folgende Verknüpfungsregel gelten:

| $source(l_A)$ | $source(l_B)$ | $source(l_A \times l_B)$ |
|---------------------|---------------------|--------------------------|
| $format_A$ | $format_B$ | $format_A + format_B$ |
| $format_A$ | 0 (Format beliebig) | $format_A$ |
| 0 (Format beliebig) | $format_B$ | $format_B$ |
| 0 (Format beliebig) | 0 (Format beliebig) | 0 (Format beliebig) |

Tabelle 2.13: Verknüpfungsregel: Veröffentlichung

2.7.14 Verbot technischer Beschränkungen

Wenn ein Verbot für technische Beschränkungen der zu veröffentlichenden Daten besteht, wird dieses auf den Zahlenwert 1 abgebildet, falls kein solches Verbot besteht, so wird dafür der Zahlenwert 0 benutzt:

$$\mathit{prohibitRestr}(\mathit{license}) = \begin{cases} 1 & \text{Verbot technischer Beschränkungen} \\ 0 & \text{Technische Beschränkungen erlaubt} \end{cases}$$

Die Verknüpfung dieser Eigenschaft ist eine weitere Regel mit einem logischen ODER. Für die Verknüpfungsregel von Daten zweier Lizenzen l_A und l_B gilt folglich:

| $\mathit{prohibitRestr}(l_A)$ | $\mathit{prohibitRestr}(l_B)$ | $\mathit{prohibitRestr}(l_A \times l_B)$ |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| 1 (Beschränk. verboten) | 1 (Beschränk. verboten) | 1 (Beschränk. verboten) |
| 1 (Beschränk. verboten) | 0 (Beschränk. erlaubt) | 1 (Beschränk. verboten) |
| 0 (Beschränk. erlaubt) | 1 (Beschränk. verboten) | 1 (Beschränk. verboten) |
| 0 (Beschränk. erlaubt) | 0 (Beschränk. erlaubt) | 0 (Beschränk. erlaubt) |

Tabelle 2.14: Verknüpfungsregel: Verbot technischer Beschränkungen

2.7.15 Kommerzielle Nutzungszwecke

Die letzte Eigenschaft kann wiederum auf die Zahlenwerte 1 und 0 abgebildet werden. Dabei bedeutet die 1, dass die Lizenz auch kommerzielle Nutzungszwecke erlaubt und die 0, dass kommerzielle Nutzungszwecke durch die Lizenz ausgeschlossen sind:

$$\mathit{commercial}(\mathit{license}) = \begin{cases} 1 & \text{Kommerzielle Nutzungszwecke erlaubt} \\ 0 & \text{Kommerzielle Nutzungszwecke nicht erlaubt} \end{cases}$$

Sobald eine Lizenz kommerzielle Nutzungszwecke verbietet, so sind sie auch für jede mögliche aus einer Verknüpfung resultierenden Lizenz verboten. Daher lautet die Verknüpfungsregel für zwei Lizenzen l_A und l_B :

| $commercial(l_A)$ | $commercial(l_B)$ | $commercial(l_A \times l_B)$ |
|-------------------|-------------------|------------------------------|
| 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) | 1 (erlaubt) |
| 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 1 (erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |
| 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) | 0 (nicht erlaubt) |

Tabelle 2.15: Verknüpfungsregel: Kommerzielle Nutzungszwecke

2.8 Lizenzvektor

Mittels den vorher bestimmten Eigenschaften lassen sich jetzt Lizenzen beschreiben. Dazu wird je Lizenz allen Eigenschaften ein, wie oben jeweils beschrieben, gültiger Wert zugewiesen. Alle Eigenschaften zusammen können jetzt als Lizenzvektor geschrieben werden:

$$\vec{l}(license) = \begin{pmatrix} use(license) \\ redistribution(license) \\ modification(license) \\ separation(license) \\ compilation(license) \\ propagation(license) \\ anyPurpose(license) \\ charge(license) \\ attribution(license) \\ integrity(license) \\ shareAlike(license) \\ notice(license) \\ source(license) \\ prohibitRestr(license) \\ commercial(license) \end{pmatrix}$$

Werden nun Lizenzvektoren für mehrere Lizenzen aufgestellt kann mit den vorher beschriebenen Verknüpfungsregeln ein Ergebnisvektor berechnet werden, der durch die Anwendung aller dieser Regeln entsteht. In der Ausarbeitung der Forschung in Kapitel 3.2 wird tiefer auf mathematische Grundlagen eingegangen und die Verknüpfung von Lizenzen an Beispielen gezeigt.

2.9 Diskussion

2.9.1 Limitationen

Die Arbeit hat sich mit den Lizenzen aus einer abstrakten und technischen Sicht beschäftigt. Das Modell ist dadurch nicht juristisch anwendbar, sondern gibt nur eine erste grobe Einschätzung zu den Konsequenzen einer Lizenzkombination. Eine genauere Untersuchung von Juristen wird angeraten, gerade wenn Lizenzen von verschiedenen Organisationen kombiniert werden. Auch können die Details einzelner Lizenzen in ihrer Formulierung und Anwendung in verschiedenen Ländern der Welt voneinander abweichen.

Eine weitere Einschränkung betrifft das Abbilden der Lizenzen auf den Lizenzvektor. Denn das Modell funktioniert aktuell nur in einer Richtung. Das heißt, es können Lizenzen auf einen Lizenzvektor abgebildet werden und diese Lizenzvektoren dann verknüpft werden. Der Ergebnisvektor allerdings wird dann nicht mehr zurück auf eine konkrete Lizenz abgebildet.

2.9.2 Zukünftige Arbeiten

Die Limitationen, die im vorherigen Kapitel beschrieben wurden, bieten Vertiefungsmöglichkeiten in verschiedene Richtungen. Ein nächster möglicher Schritt ist es, das Modell aus juristischer Sicht zu betrachten und das bisher technische und abstrakte Modell mit dieser praxisorientierteren rechtlichen Sicht zu verbinden. In diesem Rahmen kann auch die angesprochene Rückabbildung auf eine Ergebnislizenz betrachtet werden.

Eine weitere Arbeit in Zukunft kann das Modell weiter vertiefen und wenn nötig Erweiterungen einbauen. Bei der Programmierung des Modells in Java wurde die einfache Anpassbarkeit und Ergänzung weiterer Lizenzeigenschaften bereits berücksichtigt.

Die programmierte Version des Modells kann außerdem um weitere Lizenzvektorpharser und Ausgabeformate erweitert werden, um Lizenzvektoren beispielsweise auch im JSON-Format oder XML-Format einlesen oder ausgeben zu können.

2.10 Schlussfolgerungen

Das gezeigte Modell kann als Grundlage für Lizenzkombinationen zum Einsatz kommen und erste Einschätzungen zu Konsequenzen der Kombinationen liefern. Dabei ist es ein erster Schritt, der Open Daten Lizenzen abstrahiert und vergleichbar macht. Die Praxis und rechtlichen Ausarbeitungen müssen in Zukunft zeigen, ob das Modell nicht nur valide, sondern auch der Abstraktionsgrad des Modells der jeweiligen Anwendungssituation angemessen ist.

3 Ausarbeitung der Forschung

Im diesem Kapitel werden die Ergebnisse des Forschungskapitels um mathematische Regeln und Anwendungsbeispiele ergänzt. Das folgende Kapitel bildet Lizenzen auf ihren Lizenzvektor ab stellt damit die Grundlage für die späteren Beispiele dar.

3.1 Lizenzvektoren für verbreitete Lizenzen

Das in Kapitel 2 definierte Modell mit seinen Lizenzeigenschaften und dem Lizenzvektor wird in diesem Kapitel angewendet werden, indem gemeinhin bekannte bzw. verbreitete Lizenzen untersucht und für sie jeweils ein Lizenzvektor aufgestellt wird. Das Folgekapitel beschäftigt sich mit Kombinationen dieser Lizenzen.

3.1.1 Open Data Commons Public Domain Dedication and License (PDDL)

Die Open Data Commons Public Domain Dedication and License (PDDL) ist eine Public Domain Lizenz. In ihrer Lizenz ist das in folgendem Abschnitt festgelegt:

3.1 Dedication of Copyright and Database Rights to the public domain. The Rightsholder by using this Document, dedicates the Work to the public domain for the benefit of the public and relinquishes all rights in Copyright and Database Rights over the Work.

a. The Rightsholder realises that once these rights are relinquished, that the Rightsholder has no further rights in Copyright and Database Rights over the Work, and that the Work is free and open for others to Use.

b. The Rightsholder intends for their relinquishment to cover all present and future rights in the Work under Copyright and Database Rights, whether they are vested or contingent rights, and that this relinquishment of rights covers all their heirs and successors.

The above relinquishment of rights applies worldwide and includes

media and formats now known or created in the future.
(Open Data Commons, 2008)

Mit der PDDL versehene Daten sind daher für Jeden und Alles universell verwendbar, änderbar und verteilbar. Weiterhin genießen sie keine besonderen Schutzrechte oder ähnliches. Es kann Länder geben, in denen ein Freigeben der Daten in die Public Domain in einem Land juristisch nicht vorgesehen ist. Daher finden sich in Abschnitt 3.2 und Abschnitt 3.3 der Lizenz Alternativformulierungen, die über den Verzicht auf Copyright Ansprüche bzw. einer Lizenzdefinition die gleichen Rechte festhalten.

Für die PDDL gilt folgender Lizenzvektor:

$$\vec{l}(pddl) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : 0 \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : 0 \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 0 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.2 Open Data Commons Attribution License (ODC-By) v1.0

Die Open Data Commons Attribution License (ODC-By) ist zwar keine Public Domain Lizenz, hat aber ähnlich zur PBBL nur wenige Einschränkungen. Der folgende Ausschnitt aus der Lizenz zeigt die zwei Einschränkungen:

4.2 Notices. If You Publicly Convey this Database, any Derivative Database, or the Database as part of a Collective Database, then You must:

- a. Do so only under the terms of this License;
- b. Include a copy of this License or its Uniform Resource Identifier (URI) with the Database or Derivative Database, including both in the Database or Derivative Database and in any relevant documentation;

-
- c. Keep intact any copyright or Database Right notices and notices that refer to this License; and
 - d. If it is not possible to put the required notices in a particular file due to its structure, then You must include the notices in a location (such as a relevant directory) where users would be likely to look for it.
- (Open Data Commons, 2010b)

Einerseits ist also die Namensnennung nötig, andererseits sind auch Copyright- und/oder Lizenzinformationen anzugeben.
Für die ODC-By Lizenz gilt folgender Lizenvektor:

$$\vec{l}(odcby) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 0 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.3 Open Database License (ODbL) v1.0

Wenn zusätzlich zur Namensnennung auch noch eine Weitergabe unter gleichen Bedingungen erwünscht ist, kann die Open Database License (ODbL) verwendet werden.

Dafür ist folgender Ausschnitt aus Abschnitt 4.4 der Lizenz verantwortlich:

- 4.4 Share alike.
- a. Any Derivative Database that You Publicly Use must be only under the terms of:
 - i. This License;
 - ii. A later version of this License similar in spirit to this License; or
 - iii. A compatible license.
- (Open Data Commons, 2010a)

In Abschnitt 4.7 der Lizenz werden außerdem technische Zugriffsbeschränkungen verboten. Damit ist der Lizenzvektor für die ODC-ODbL Lizenz wie folgt:

$$\vec{l}(odcodbl) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 1 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.4 CC0 1.0 Universal (CC0 1.0)

Die CC0 ist wie die PDDL eine Public Domain Lizenz. Schon die allgemeinverständliche Zusammenfassung des Lizenztextes stellt klar:

The person who associated a work with this deed has dedicated the work to the public domain by waiving all of his or her rights to the work worldwide under copyright law, including all related and neighboring rights, to the extent allowed by law.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, all without asking permission.

(Creative Commons, 2009)

Auch für mit der CC0 versehene Daten gilt daher, die Daten sind für Jeden und Alles universell verwendbar, änderbar und verteilbar. Weiterhin genießen sie keine besonderen Schutzrechte.

Der Lizenzvektor der CC0 ist daher identisch mit dem Lizenzvektor der PDDL:

$$\vec{l}(cc0) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : 0 \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : 0 \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 0 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.5 Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Die Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) ist eine Alternative zur ODC-By Lizenz.

Sie stellt erst die Rechte vor:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format
 Adapt — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

(Creative Commons, 2013a)

Und definiert dazu folgende Einschränkungen:

Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.

No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

(Creative Commons, 2013a)

Daraus lässt sich für die CC BY 4.0 Lizenz folgender Lizenzvektor ableiten:

$$\vec{l}(ccby4) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.6 Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Die Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) baut wiederum auf der CC BY 4.0 auf, ergänzt diese aber um Weitergabe unter gleichen Bedingungen:

ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

(Creative Commons, 2013f)

Folgender Lizenzvektor gilt für die CC BY-SA 4.0 Lizenz:

$$\vec{l}(ccbysa4) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 1 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.7 Data licence Germany Zero - Version 2.0

Deutschland hat mit GovData 2013 ein eigenes Datenportal gestartet (GovData.de, 2013). Dort sind Daten aller Verwaltungsebenen zentral zugänglich. Die Daten und Dokumente sind in verschiedene Kategorien unterteilt. Dazu gehören beispielsweise:

- Bildung und Wissenschaft
- Geographie, Geologie und Geobasisdaten
- Gesetze und Justiz
- Infrastruktur, Bauen und Wohnen
- Wirtschaft und Arbeit

Dabei steht einerseits ein Teil der Dokumente unter den bereits vorgestellten Creative Commons oder Open Data Commons Lizenzen. Zusätzlich gibt es aber auch Dokumente unter eigenen Lizenzen. Eine dieser Lizenzen ist die Data licence Germany Zero. Sie hat ähnlich zur PDDL und zur CC0 keine Einschränkungen. Der vollständige Lizenztext lautet:

- Jede Nutzung ist ohne Einschränkungen oder Bedingungen zulässig.
 Die bereitgestellten Daten und Metadaten dürfen für die kommerzielle und nicht kommerzielle Nutzung insbesondere
1. vervielfältigt, ausgedruckt, präsentiert, verändert, bearbeitet sowie an Dritte übermittelt werden;
 2. mit eigenen Daten und Daten Anderer zusammengeführt und zu selbständigen neuen Datensätzen verbunden werden;

-
3. in interne und externe Geschäftsprozesse, Produkte und Anwendungen in öffentlichen und nicht öffentlichen elektronischen Netzwerken eingebunden werden.
(GovData.de, 2014a)

Der Lizenzvektor für die Data licence Germany Zero - Version 2.0 entspricht dem Lizenzvektor der PDDL und CC0:

$$\vec{l}(dlgzero) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : 0 \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : 0 \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 0 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.8 Data licence Germany attribution – Version 2.0

Die Data licence Germany attribution ergänzt die Data licence Germany Zero um die Namensnennung:

- (2) Bei der Nutzung ist sicherzustellen, dass folgende Angaben als Quellenvermerk enthalten sind:
 1. Bezeichnung des Bereitstellers nach dessen Maßgabe,
 2. der Vermerk „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“ oder „dl-de/by-2-0“ mit Verweis auf den Lizenztext unter www.govdata.de/dl-de/by-2-0 sowie
 3. einen Verweis auf den Datensatz (URI).

Dies gilt nur soweit die datenhaltende Stelle die Angaben 1. bis 3. zum Quellenvermerk bereitstellt.

- (3) Veränderungen, Bearbeitungen, neue Gestaltungen oder sonstige Abwandlungen sind im Quellenvermerk mit dem Hinweis zu versehen, dass die Daten geändert wurden. (GovData.de, 2014b)

Damit gilt folgender Lizenzvektor für die Data licence Germany attribution – Version 2.0:

$$\vec{l}(dlgattr) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 0 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.9 Open Government Licence V3

Auch das Vereinigte Königreich hat unter data.gov.uk ein eigenes Datenportal (UK Government, 2010). Zusätzlich gibt es ähnlich wie in Deutschland passende Lizenzen. Eine davon ist die Open Government Licence V3:

The Licensor grants you a worldwide, royalty-free, perpetual, non-exclusive licence to use the Information subject to the conditions below. This licence does not affect your freedom under fair dealing or fair use or any other copyright or database right exceptions and limitations.

You are free to:

- copy, publish, distribute and transmit the Information;
- adapt the Information;
- exploit the Information commercially and non-commercially for example, by combining it with other Information, or by including it in your own product or application.

You must (where you do any of the above):

- acknowledge the source of the Information in your product or application by including or linking to any attribution statement

specified by the Information Provider(s) and, where possible, provide a link to this licence;

If the Information Provider does not provide a specific attribution statement, you must use the following:

Contains public sector information licensed under the Open Government Licence v3.0.

(The National Archives, 2014)

Die Lizenz erfordert eine Namensnennung und die Angabe der Lizenz. Der zugehörige Lizenzvektor ist:

$$\vec{l}(\text{openGov}) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 0 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.10 Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0)

Die nun folgenden Lizenzen erfüllen nicht die Open Definition. Sie werden hier trotzdem vorgestellt, um das Modell besser validieren und auch ungültige Lizenzkombinationen zeigen zu können. Die Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0) ergänzt die CC BY 4.0 Lizenz um das Verbot von Änderungen:

NoDerivatives — If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material.

(Creative Commons, 2013b)

Damit definiert sich der Lizenzvektor für die CC BY-ND 4.0 Lizenz wie folgt:

$$\vec{l}(ccbynd4) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 0 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 1 \end{pmatrix}$$

3.1.11 Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Die Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) baut auch auf der CC BY 4.0 Lizenz auf, verbietet aber die kommerzielle Nutzung:

NonCommercial — You may not use the material for commercial purposes.
(Creative Commons, 2013c)

Der zugehörige Lizenzvektor für die CC BY-NC 4.0 Lizenz lautet:

$$\vec{l}(ccbync4) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 0 \end{pmatrix}$$

3.1.12 Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Auf der CC BY-NC 4.0 baut wiederum die Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) Lizenz auf. Sie ergänzt die Weitergabe unter gleichen Bedingungen:

ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

(Creative Commons, 2013e)

Die CC BY-NC-SA 4.0 Lizenz hat folgenden Lizenzvektor:

$$\vec{l}(ccbyncsa4) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 1 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 1 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 0 \end{pmatrix}$$

3.1.13 Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

Die Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) Lizenz kombiniert die Einschränkungen der CC BY-NC Lizenz und der CC-BY-ND Lizenz (Creative Commons, 2013d).

Der Lizenzvektor ist:

$$\vec{l}(ccbyncnd4) = \begin{pmatrix} use : 1 \\ redistribution : 1 \\ modification : 0 \\ separation : 1 \\ compilation : 1 \\ propagation : 0 \\ anyPurpose : 1 \\ charge : 0 \\ attribution : needed \\ integrity : 0 \\ shareAlike : 0 \\ notice : needed \\ source : 0 \\ prohibitRestr : 1 \\ commercial : 0 \end{pmatrix}$$

3.2 Verknüpfung von Lizenzen

In Kapitel 2.7 wurden Lizenzen mittels Eigenschaften bewertet und es wurde gezeigt, wie Lizenzvektor gebildet werden kann. Darauf aufbauend sollen nun Lizenzen kombiniert werden. Dazu wird für mindestens zwei Lizenzen der dazugehörige Lizenzvektor gebildet. Mit den resultierenden Lizenzvektoren können dann mittels einer Verknüpfungsoperation die Lizenzen zusammengeführt werden. Dazu müssen die Verknüpfungsregeln jeder Eigenschaft beachtet werden, welche je Eigenschaft unterschiedlich definiert sind.

3.2.1 Mathematische und logische Grundlagen

Die Menge unterschiedlicher Lizenzvektoren ist durch die Multiplikation der möglichen Wertebereiche der einzelnen Eigenschaften begrenzt. Sowohl die Lizenzen welche verknüpft werden, als auch das Ergebnis der Verknüpfung sind in dieser Lizenzvektormenge V . Mathematisch gesehen gilt also folgende Abbildung (Kasch & Pareigis, 1991, Seite 86):

$$V \times V \rightarrow V$$

Kommutativgesetz

Wie bereits aus den Verknüpfungsregeln ersichtlich wurde, spielt bei der Verknüpfung von Lizenzen die Reihenfolge der zwei Lizenzen keine Rolle. Die mathematische Grundlage bildet das Kommutativgesetz:

Definition 3 (*Kommutativgesetz*)

Eine Rechenoperation $*$ auf einer Menge M heißt kommutativ, wenn für alle a und b aus M gilt:

$$a * b = b * a$$

Man sagt in diesem Falle auch, dass die Operation $*$ das Kommutativgesetz erfüllt. (Walz, Zeilfelder & Rießinger, 2011)

Der folgende Beweis zeigt, dass die Verknüpfung von Lizenzen tatsächlich kommutativ ist:

Beweis Gültigkeit des Kommutativgesetzes: Für die Verknüpfung von Lizenzen werden die Verknüpfungsregeln der einzelnen Eigenschaften betrachtet. Für jede Verknüpfungsregel gilt: Seien l_A und l_B zwei Lizenzen, dann ist $l_A \times l_B = l_B \times l_A$. Folglich ist jede Verknüpfungsregel kommutativ. Da die Verknüpfung von Lizenzen nur eine Menge angewendeter einzelner Verknüpfungsregeln ist, die sich gegenseitig nicht beeinflussen, folgt, die Verknüpfung von Lizenzen ist selbst kommutativ. ■

Assoziativgesetz

Bisher unbeantwortet blieb die Frage, wie mehr als zwei Lizenzen miteinander verknüpft werden können. Dazu werden mehrere Verknüpfungen hintereinander ausgeführt. Zuerst werden zwei beliebige Lizenzen miteinander verknüpft. Das Ergebnis wird dann wiederum mit einer weiteren Lizenz verknüpft. Dieser Schritt wird solange wiederholt, solange noch Lizenzen nicht an einer der Verknüpfungen beteiligt waren. Die mathematische Grundlage hierfür bildet das Assoziativgesetz:

Definition 4 (*Assoziativgesetz*)

Eine Rechenoperation $*$ auf einer Menge M heißt assoziativ, wenn für alle a , b und c aus M gilt:

$$a * (b * c) = (a * b) * c$$

Man sagt in diesem Falle auch, dass die Operation $*$ das Assoziativgesetz erfüllt. (Walz et al., 2011)

Folgender Beweis zeigt, dass die Verknüpfung von Lizenzen auch das Assoziativgesetz erfüllt.

Beweis Gültigkeit des Assoziativgesetzes: Die Verknüpfungsregeln lassen sich in verschiedene Gruppen einteilen. Es gibt Regeln, die dem logischen UND entsprechen. Weil das logische UND das Assoziativgesetz erfüllt, sind die entsprechenden Verknüpfungsregeln auch assoziativ. Weiterhin gibt es Regeln, die dem logischen ODER entsprechen. Auch das logische ODER erfüllt das Assoziativgesetz, somit sind auch diese Verknüpfungsregeln assoziativ. Außerdem gibt es noch die Verknüpfung der Eigenschaft Gebühren und die Eigenschaften, welche Regeln als Variablen enthalten können, wie zum Beispiel die Eigenschaft Namensnennung. Während erstere eine Addition als Verknüpfungsregel zur Grundlage hat, sind letztere an die Addition angelehnt. Beide Typen von Verknüpfungsregeln sind assoziativ. Bleibt noch die Weitergabe unter gleichen Bedingungen mit ihren zwei Sonderfällen. Auch diese Verknüpfungsregel ist assoziativ. Nun gilt analog zum Beweis der Gültigkeit des Kommutativgesetzes die Verknüpfung von Lizenzen ist nur eine Menge angewendeter einzelner Verknüpfungsregeln, die sich gegenseitig nicht beeinflussen. Daraus folgt wiederum die Verknüpfung von Lizenzen ist selbst assoziativ. ■

3.2.2 Beispiel

Mit den Verknüpfungsregeln aus Kapitel 2.7 und den Lizenzvektoren aus dem vorherigen Abschnitt können nun Lizenzen verknüpft werden. Dazu wird ein Ergebnisvektor aus den einzelnen Verknüpfungsregeln der Lizenzeigenschaften gebildet. Alle Regeln zusammen angewendet ergeben dann einen neuen Vektor. Dieser kann, muss aber nicht einer der beiden Quelllizenzen entsprechen.

Es werden die PDDL und die CC BY 4.0 Lizenz verknüpft.

| | pddl | cby4 | pddl × cby4 |
|----------------|------|-----------|-------------|
| use | 1 | 1 | 1 |
| redistribution | 1 | 1 | 1 |
| modification | 1 | 1 | 1 |
| separation | 1 | 1 | 1 |
| compilation | 1 | 1 | 1 |
| propagation | 0 | 0 | 0 |
| anyPurpose | 1 | 1 | 1 |
| charge | 0 | 0 | 0 |
| attribution | 0 | attrCCBY4 | attrCCBY4 |
| integrity | 0 | 0 | 0 |
| shareAlike | 0 | 0 | 0 |
| notice | 0 | noteCCBY4 | noteCCBY4 |
| source | 0 | 0 | 0 |
| prohibitRestr | 0 | 1 | 1 |
| commercial | 1 | 1 | 1 |

Tabelle 3.1: Beispiel: Verknüpfung von PDDL und CCBY4

3.3 Ein Lizenzintegrationstool für Open Data Lizenzen

Im Rahmen der Arbeit wurde ein Javaprogramm erstellt, welches das beschriebene Lizenzintegrationsmodell implementiert. Das entstandene Javaprojekt besteht aus mehreren Bestandteilen. Die Hauptpakete umfassen das Lizenzmodell, eine Sammlung von Lizenzvektoren, eine Konsolenanwendung und eine GUI-Anwendung. Ein weiteres Paket wird sowohl von der Konsolen- als auch der GUI-Anwendung zum Initialisieren von Lizenzvektoren genutzt. Abbildung 3.1 zeigt das zugehörige Paketdiagramm.

3.3.1 Lizenzmodell

Den Kernteil des Programmes stellt das Modell zur Verfügung. Hier ist die Logik der Lizenzvektoren und der Lizenzeigenschaften definiert. Jede Eigenschaft wurde durch eine eigene Klasse implementiert, wobei alle Eigenschaften von einer abstrakten Eigenschaft abgeleitet werden. Der Lizenzvektor wird durch eine Sammlung von Eigenschaften initialisiert und kennt dabei die einzelnen Eigenschaften selbst nicht. So kann das Modell im Nachhinein leicht durch weitere Eigenschaften erweitert werden. Für die Verknüpfungsregeln hat jede Eigenschaft

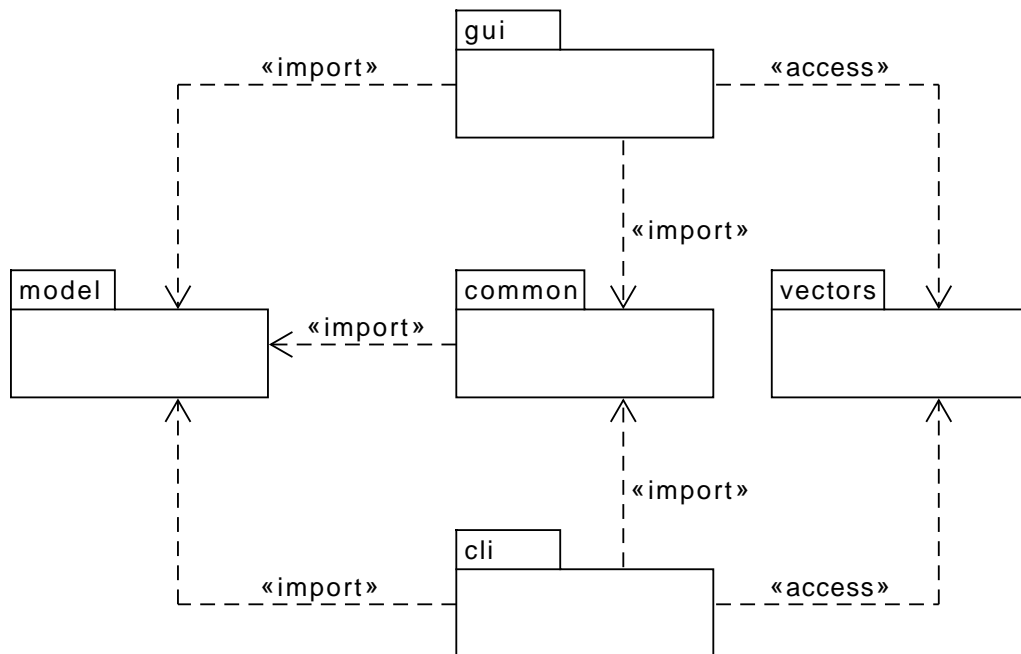


Abbildung 3.1: Paketdiagramm des Lizenzintegrationstools

eine Methode, welche die Verknüpfung dieser jeweiligen Eigenschaft ausführt. Dabei existiert eine Klasse, welche häufige Regeln, wie das logische UND bzw. das logische ODER abbildet.

3.3.2 Lizenzvektoren

Um das Modell mit Beispielen ausprobieren und validieren zu können, wurde ein Paket erstellt, welches alle in Kapitel 3.1 beschriebenen Lizenzen als Datei enthält. Diese Dateien beschreiben jeweils einen Lizenzvektor. Dabei ist jede Eigenschaft im Lizenzvektor eine Zeile in der Datei. Das Format sieht vor, dass jede Zeile mit einem Kurznamen der Eigenschaft anfängt und an zweiter Stelle der Wert der Eigenschaft folgt. Der Kurzname entspricht dabei den Variablenbezeichnungen in Kapitel 2.8. Zwischen dem Kurznamen und den Eigenschaften können Leerzeichen, Tabs oder ein ':' stehen.

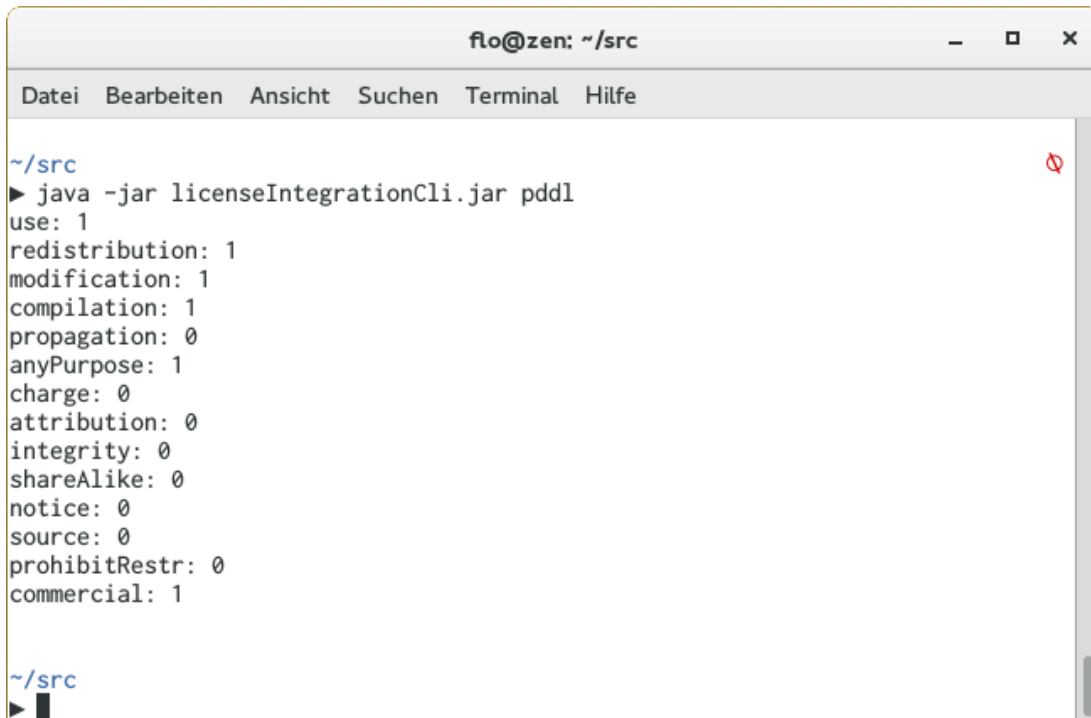
Beispiel für eine Lizenzvektordatei:

```
use: 1
redistribution: 1
modification: 1
separation: 1
compilation: 1
propagation: 0
anyPurpose: 1
charge: 0
attribution: 0
integrity: 0
shareAlike: 0
notice: 0
source: 0
prohibitRestr: 0
commercial: 1
```

3.3.3 Konsolenanwendung

Eine von zwei Anwendungen, die das Modell benutzen, ist eine reine Konsolenanwendung. Wird sie mit dem Pfad zu einer Lizenzvektordatei als Kommandozeilenparameter aufgerufen, gibt sie den Lizenzvektor für die Lizenz aus. Abbildung 3.2 zeigt diesen Fall.

Werden mehrere Lizenzvektordateien als Kommandozeilenparameter übergeben, so werden alle diese Lizenzen miteinander verknüpft. Dabei wird, wenn mehr als zwei Lizenzen übergeben werden, in der übergebenen Reihenfolge verknüpft. Allerdings spielt für das Resultat am Ende die Reihenfolge keine Rolle (siehe Kapitel 3.2.1). Wenn aber zum Beispiel zwei Lizenzen verknüpft werden, welche beide eine Namensnennung erfordern, besteht ein kleiner Unterschied im Detail: Die Reihenfolge, in welcher die Namensnennung ausgegeben wird, ist in diesem Fall abhängig von der Reihenfolge der Verknüpfung der Lizenzen. Da für die Namensnennung allerdings auch wieder das Kommutativgesetz gilt, ist die Reihenfolge unerheblich. Abbildung 3.3 zeigt eine Verknüpfung von zwei Lizenzen. Wird das Programm mit Lizenzvektoren aufgerufen, welche nicht miteinander verknüpfbar sind, so wird endet das Programm mit dem Statuscode 1 und gibt eine Fehlermeldung aus, welche beschreibt, warum die Lizenzen nicht miteinander verknüpft werden können (siehe Abbildung 3.4).



```
flo@zen: ~/src
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

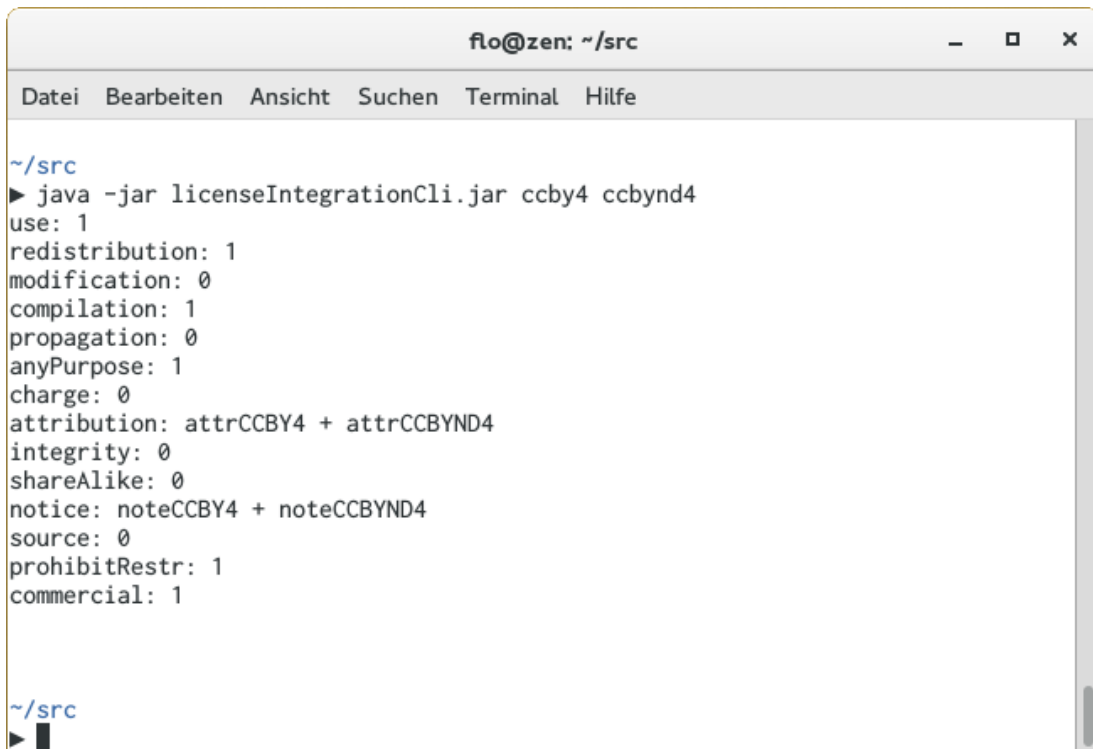
~/src
▶ java -jar licenseIntegrationCli.jar pddl
use: 1
redistribution: 1
modification: 1
compilation: 1
propagation: 0
anyPurpose: 1
charge: 0
attribution: 0
integrity: 0
shareAlike: 0
notice: 0
source: 0
prohibitRestr: 0
commercial: 1

~/src
▶ █
```

Abbildung 3.2: Konsolenanwendung - Anzeige eines Lizenzvektors

3.3.4 GUI-Anwendung

Ergänzend zur Konsolenanwendung wurde eine GUI-Anwendung entwickelt, welche es bequem ermöglicht beliebige Lizenzvektoren grafisch zu verknüpfen. Wenn das Programm gestartet wird, ist initial keine Lizenz geladen. Über das Menü "Licenses" kann eine erste Lizenz hinzugefügt werden. Wie auf Abbildung 3.5 zu sehen ist, wird dann der zugehörige Lizenzvektor angezeigt. Werden mehrere Lizenzen hinzugefügt, so wird jeder Lizenzvektor nebeneinander dargestellt und in der letzten Spalte der Tabelle auch die Verknüpfung aller ausgewählten Lizenzen. Abbildung 3.6 zeigt eine Verknüpfung von zwei Lizenzen. Auch bei der GUI-Anwendung gilt: Wenn Lizenzen ausgewählt werden, welche nicht miteinander verknüpft werden können, wird eine Fehlermeldung ausgegeben (siehe Abbildung 3.7).

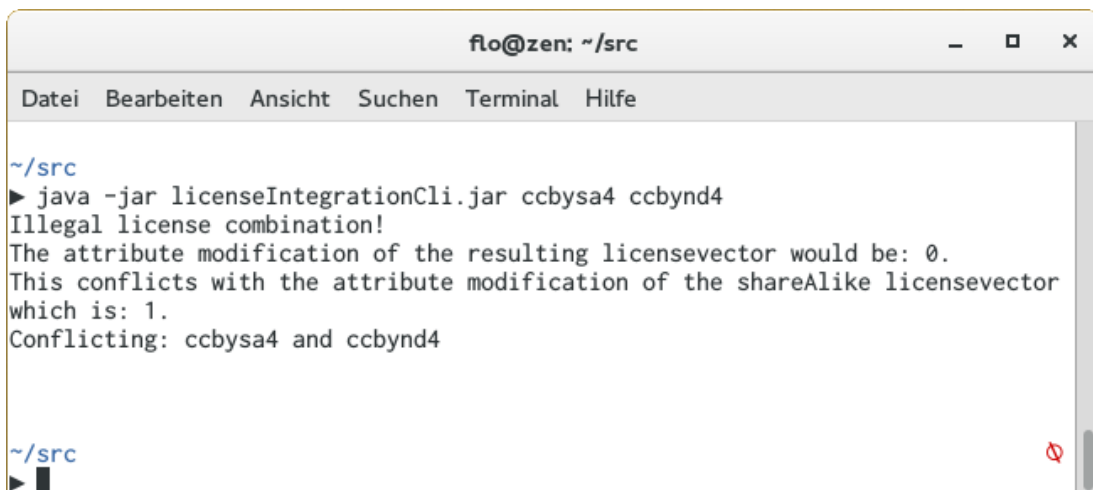


```
flo@zen: ~/src
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

~/src
▶ java -jar licenseIntegrationCli.jar ccb4 ccb4nd4
use: 1
redistribution: 1
modification: 0
compilation: 1
propagation: 0
anyPurpose: 1
charge: 0
attribution: attrCCBY4 + attrCCBYND4
integrity: 0
shareAlike: 0
notice: noteCCBY4 + noteCCBYND4
source: 0
prohibitRestr: 1
commercial: 1

~/src
▶
```

Abbildung 3.3: Konsolenanwendung - Verknüpfung von Lizenzen



```
flo@zen: ~/src
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

~/src
▶ java -jar licenseIntegrationCli.jar ccb4sa4 ccb4nd4
Illegal license combination!
The attribute modification of the resulting licensevector would be: 0.
This conflicts with the attribute modification of the shareAlike licensevector
which is: 1.
Conflicting: ccb4sa4 and ccb4nd4

~/src
▶
```

Abbildung 3.4: Konsolenanwendung - Nicht verknüpfbare Lizenzen

The screenshot shows a window titled 'Lizenzintegration' with a table of license attributes. The table has two columns: 'Attribute' and 'cc0'. The values for 'cc0' are binary (0 or 1).

| Attribute | cc0 |
|----------------|-----|
| use | 1 |
| redistribution | 1 |
| modification | 1 |
| compilation | 1 |
| propagation | 0 |
| anyPurpose | 1 |
| charge | 0 |
| attribution | 0 |
| integrity | 0 |
| shareAlike | 0 |
| notice | 0 |
| source | 0 |
| prohibitRestr | 0 |
| commercial | 1 |

Abbildung 3.5: GUI-Anwendung - Ein Lizenzvektor

The screenshot shows a window titled 'Lizenzintegration' with a table comparing two license vectors. The table has four columns: 'Attribute', 'cc0', 'odcdbl', and 'Combined result'. The 'Combined result' column shows the logical AND of the two license vectors.

| Attribute | cc0 | odcdbl | Combined result |
|----------------|-----|--------------|-----------------|
| use | 1 | 1 | 1 |
| redistribution | 1 | 1 | 1 |
| modification | 1 | 1 | 1 |
| compilation | 1 | 1 | 1 |
| propagation | 0 | 0 | 0 |
| anyPurpose | 1 | 1 | 1 |
| charge | 0 | 0 | 0 |
| attribution | 0 | attrODC-ODbL | attrODC-ODbL |
| integrity | 0 | 0 | 0 |
| shareAlike | 0 | 0 | 0 |
| notice | 0 | noteODC-ODbL | noteODC-ODbL |
| source | 0 | 0 | 0 |
| prohibitRestr | 0 | 1 | 1 |
| commercial | 1 | 1 | 1 |

Abbildung 3.6: GUI-Anwendung - Verknüpfung von Lizenzen

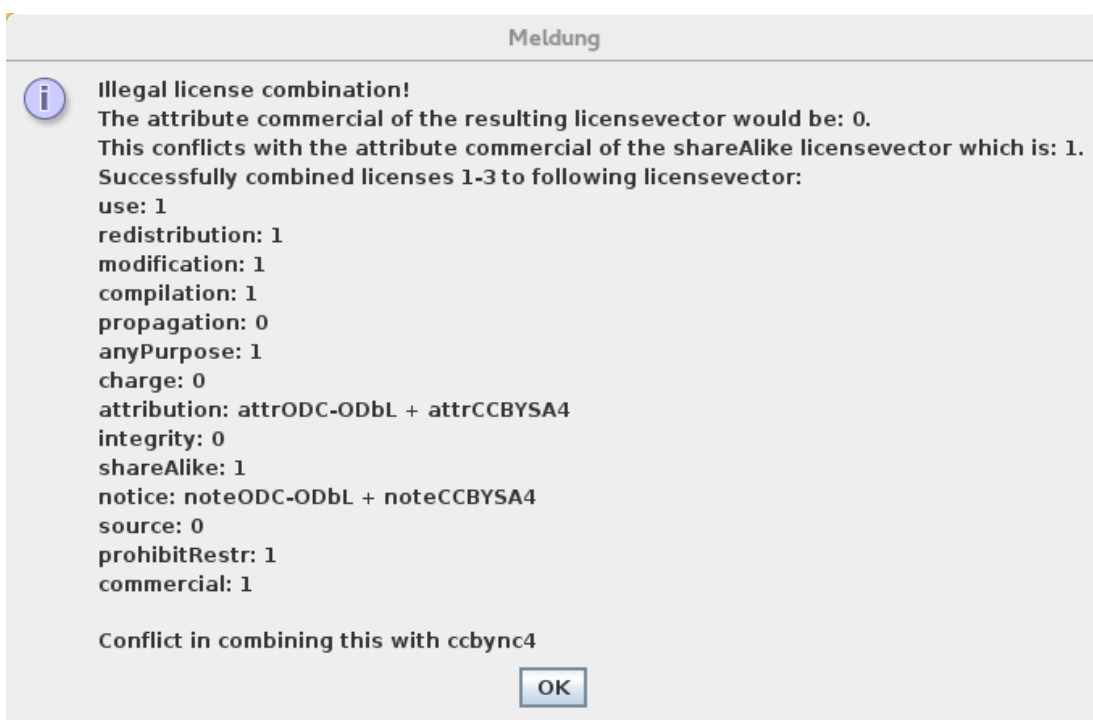


Abbildung 3.7: GUI-Anwendung - Nicht verknüpfbare Lizenzen

Literaturverzeichnis

- Alspaugh, T. A., Asuncion, H. U. & Scacchi, W. (2009). Intellectual property rights requirements for heterogeneously-licensed systems. In *Requirements engineering conference, 2009. re'09. 17th ieee international* (S. 24–33).
- Alspaugh, T. A., Scacchi, W. & Kawai, R. (2012). Software licenses, coverage, and subsumption. In *Requirements engineering and law (relaw), 2012 fifth international workshop on* (S. 17–24).
- Auer, S., Bizer, C., Kobilarov, G., Lehmann, J., Cyganiak, R. & Ives, Z. (2007). *Dbpedia: A nucleus for a web of open data*. Springer.
- Bizer, C., Heath, T., Ayers, D. & Raimond, Y. (2007). Interlinking open data on the web. In *Demonstrations track, 4th european semantic web conference, innsbruck, austria*.
- Bizer, C., Heath, T. & Berners-Lee, T. (2009). *Linked data-the story so far*.
- Bizer, C., Heath, T., Idehen, K. & Berners-Lee, T. (2008). Linked data on the web (ldow2008). In *Proceedings of the 17th international conference on world wide web* (S. 1265–1266).
- Creative Commons. (2009). *Cc0 1.0 universal*. Zugriff auf <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/> (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- Creative Commons. (2013a). *Creative commons attribution 4.0 international (cc by 4.0)*. Zugriff auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- Creative Commons. (2013b). *Creative commons attribution-noderivatives 4.0 international (cc by-nd 4.0)*. Zugriff auf <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/> (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- Creative Commons. (2013c). *Creative commons attribution-noncommercial 4.0 international (cc by-nc 4.0)*. Zugriff auf <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- Creative Commons. (2013d). *Creative commons attribution-noncommercial-noderivatives 4.0 international (cc by-nc-nd 4.0)*. Zugriff auf <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- Creative Commons. (2013e). *Creative commons attribution-noncommercial-sharealike 4.0 international (cc by-nc-sa 4.0)*. Zugriff auf <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

-
- creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/ (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- Creative Commons. (2013f). *Creative commons attribution-sharealike 4.0 international (cc by-sa 4.0)*. Zugriff auf <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> (Zuletzt abgerufen: 02.2015)
- German, D. M. & Hassan, A. E. (2009). License integration patterns: Addressing license mismatches in component-based development. In *Software engineering, 2009. icse 2009. ieee 31st international conference on* (S. 188–198).
- GovData.de. (2013). *Govdata, das datenportal für deutschland*. Zugriff auf <https://www.govdata.de>
- GovData.de. (2014a, 07). *Data licence germany - zero - version 2.0*. Zugriff auf <https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- GovData.de. (2014b, 07). *Data licence germany - attribution - version 2.0*. Zugriff auf <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- Kasch, F. & Pareigis, B. (1991). *Grundbegriffe der mathematik*. Fischer.
- Open Data Commons. (2008). *Open data commons public domain dedication and licence (pddl)*. Zugriff auf <http://opendatacommons.org/licenses/pddl/1.0/> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- Open Data Commons. (2010a). *Open database license (odbl) v1.0*. Zugriff auf <http://opendatacommons.org/licenses/odbl/1.0/> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- Open Data Commons. (2010b). *Open data commons attribution license (odc-by) v1.0*. Zugriff auf <http://opendatacommons.org/licenses/by/1.0/> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- Open Data Institute. (2015). *Publisher's guide to open data licensing*. Zugriff auf <http://theodi.org/guides/publishers-guide-open-data-licensing> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- Open Knowledge Foundation. (2015). *Open definition*. Zugriff auf <http://opendefinition.org/od/> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- The National Archives. (2014). *Open government licence v3*. Zugriff auf <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- UK Government. (2010). *data.gov.uk*. Zugriff auf <http://data.gov.uk> (Zuletzt abgerufen: 03.2015)
- Walz, G., Zeilfelder, P. D. F. & Rießinger, T. (2011). Elementare rechenmethoden. In *Brückenkurs mathematik* (S. 1–32). Springer.