

DIN 31646

ICS 35.240.30; 01.140.20

**Information und Dokumentation –
Anforderungen an die langfristige Handhabung persistenter
Identifikatoren (Persistent Identifier)**

Information and documentation –
Requirements for the long-term management of persistent identifiers

Information et documentation –
Prescriptions pour gestion à long terme des identificateurs persistants (Persistent Identifier)

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Bibliotheks- und Dokumentationswesen (NABD) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
4 Darstellung eines PI-Systems	10
4.1 Akteure eines PI-Systems.....	10
4.2 Basis- und Mehrwertdienste.....	11
5 Prozessbeschreibungen der Basisdienste	16
5.1 Gesamtübersicht.....	16
5.2 Prozess (1) Namensvergabe und Verwaltung.....	16
5.3 Prozess (2) PI-Registrierung.....	18
5.4 Prozess (3) PI-Resolver-Dienst.....	18
5.5 Prozess (4) Periodische Prüfungen der Gültigkeit der Zugriffsadressen.....	18
5.6 Prozess (5) Änderungsmeldungen des Betreibers der Datenquelle	19
5.7 Prozess (6) Administration und Monitoring des Resolver-Dienstes	20
6 Kriterienkatalog.....	20
6.1 Vorbemerkung.....	20
6.2 Organisatorischer Rahmen.....	21
6.3 Umgang mit persistenten Identifikatoren (PI).....	24
6.4 Umgang mit den Objekten	29
6.5 Resolver-Dienste.....	32
6.6 Infrastruktur und Sicherheit	34
Anhang A (informativ) Checkliste PI-Policy	37
Anhang B (informativ) Verwendung von Fragment Identifier in URNs und anderen PI-Systemen	38
Literaturhinweise	39

Vorwort

Für das vorliegende Dokument ist der NA 009-00-15 AA „Schriftgutverwaltung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Informationsobjekte“ im Normenausschuss Bibliotheks- und Dokumentationswesen (NABD) im DIN verantwortlich. Es wurde vom zuständigen Arbeitskreis NA 009-00-15-04 AK „Arbeitskreis Vertrauenswürdigkeit von Persistent-Identifizier-Diensten“ erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Wer eine Printpublikation bestellt, kennt i. d. R. die ISBN – eine weltweit etablierte eindeutige Nummer. Mit diesen eindeutigen Identifikatoren kann die Bestellung verlässlich ausgeführt werden. Wer sich im Internet bewegt, der kennt den Uniform Ressource Locator (URL) zur Adressierung von Web-Inhalten. Im Gegensatz zur ISBN ist ein Uniform Ressource Locator (URL) allerdings nicht dazu geeignet, Web-Inhalte dauerhaft zu identifizieren, da dieser sich häufig ändert und somit durch inkonsistente Referenzen oder auch „broken links“ zu Informationsverlusten führt. Die Ursache dafür ist die Bindung der Referenz an den Standort des Objekts¹⁾, d. h. die Beschreibung des Zieles einer Referenz erfolgt durch die Angabe einer Zugriffsadresse in Form einer URL. Für eine dauerhafte Zitierfähigkeit digitaler Objekte sind standort-unabhängige, persistente Referenzen erforderlich, die über technische und organisatorische Veränderungen hinweg eine verlässliche Identifizierung und Adressierung ermöglichen. Diese Anforderungen erfüllen Persistent Identifier (PI).

Ein PI ist ein weltweit eindeutiger Name, der zur persistenten Identifizierung adressierbarer Objekte, wie z. B. Dokumente, Bilder, Tonaufnahmen, Animationen oder Metabeschreibungen, eingesetzt wird. Die häufigste Anwendung von PIs findet man im Zusammenhang mit digitalen Objekten. Im Grunde kann aber ein PI jegliche Art von Entitäten identifizieren, z. B. Personen, Orte, eine einzelne Seite eines (digitalisierten) Buches oder einen bestimmten Ausschnitt eines (digitalisierten) Gemäldes, wie z. B. Adams Zeigefinger auf Michelangelos Schöpfungsszene in der Sixtinischen Kapelle. Dabei kommt dem Identifikator zunächst nur die Aufgabe der Identifikation des (Teil-)Objektes zu. Je nachdem, wie der Identifikator aufgebaut ist, kann ein Resolver auch ein Objekt mit größerem Scope (z. B. die gesamte Schöpfungsszene, oder ein gesamtes Kapitel) zurückliefern, auch wenn der Identifikator lediglich den Finger identifiziert. Diese Norm bezieht sich ausschließlich auf die Verwendung von PIs für digitale Objekte und fokussiert dabei auf PIs für eindeutig adressierbare Ressourcen.

Bei der Verwendung von PIs für digitale Objekte erfolgt der Zugriff auf das Objekt über einen Umweg, ein zwischen Namen und Adresse geschaltetes Verzeichnis, den Resolver. Die Aufgabe des Resolvers ist, die Zuordnung zwischen dem Namen und der Adresse sicherzustellen. Ändern sich die Adressen, so werden diese im Resolver aktualisiert, so dass der Resolver stets auf eine gültige Adresse verweist. Die Referenzen bleiben stabil, der Aufwand an Pflege ist überschaubar. Die Trennung von der Identifikation der Objekte durch eine eindeutige Zeichenkette und deren Standortreferenz ist ein Grundprinzip von PIs.

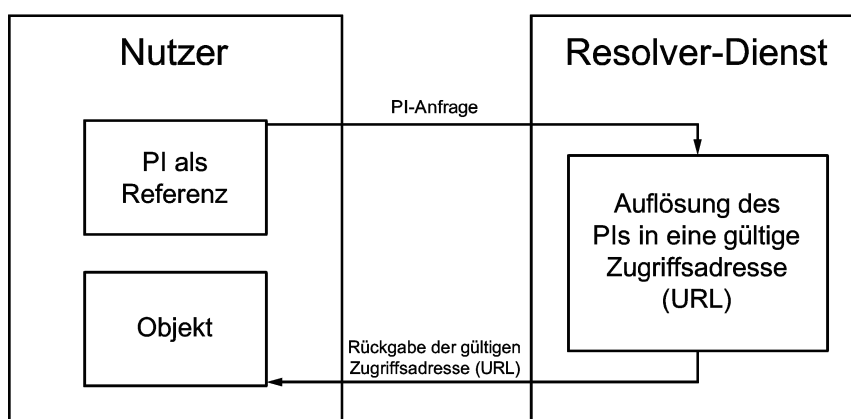


Bild 1 — Vereinfachte Darstellung Resolving-Mechanismus

1) Zur Definition der Terminologie siehe Abschnitt 3 Begriffe.

Nutzer können PIs in verschiedenen Situationen einsetzen und dazu die angebotenen Services des Resolver-Dienstes nutzen. Ein einfaches Beispiel ist die Angabe eines PIs zur Referenzierung in Publikationen oder als Verweis in Form eines Links in Online-Angeboten. Der Leser einer Publikation stellt mit einem PI eine Anfrage an den Resolver-Dienst, der den PI zur URL des Objekts umleitet. Bei Online-Angeboten sind PIs als Link implementiert, so dass der Nutzer auf diesen Link klickt und damit eine PI-Anfrage an den Resolver-Dienst auslöst. Dieser ermittelt den aktuellen Speicherort und leitet den Nutzer zum aktuellen Speicherstandort des Objektes um. Der Persistenz der entsprechenden PI-Infrastruktur und der Verlässlichkeit der auf ihnen basierenden Dienste kommt im Kontext der Langzeitarchivierung eine wichtige Rolle zu; ein Versagen führt unter Umständen dazu, dass Anstrengungen für den Erhalt eines einzelnen Objekts wirkungslos werden, weil das Objekt nicht an den Nutzer übergeben wird.

Ein kritischer Erfolgsfaktor für den dauerhaften Zugriff ist die Langzeitverfügbarkeit der digitalen Objekte. Durch die Bewahrung der digitalen Objekte in vertrauenswürdigen Langzeitarchiven ist eine nachhaltige Interpretation und Verfügbarkeit gewährleistet. PIs haben in diesem Kontext eine zentrale Funktion: digitale Objekte dauerhaft zu identifizieren und über Systemgrenzen und -wechsel hinweg dem Nutzer zuverlässig zur Verfügung zu stellen.

PI-Systeme stehen in einem sehr dynamischen Kontext. Drei Herausforderungen sind hervorzuheben:

- 1) Es gibt eine Reihe verschiedener PI-Systeme, die alle dieselben Grundfunktionen anbieten. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen in der Strukturierung und Kodierung der PI, in der benutzten Technologie, im Geschäftsmodell und in den Mehrwertdiensten, die sie in zunehmendem Umfange anbieten, um für Informationsanbieter und Nutzer attraktiver zu werden.
- 2) Potentiell kann alles, was unterscheidbar und benennbar ist, mit einem PI versehen werden (von digitalen Dokumenten über einzelne Metadatenelemente zu Prozeduraufrufen). Eine unregelmäßige und unbeschränkte Vergabe von PIs kann ungewollt zu sehr hohen Mengen an Resolveranfragen führen. Die Skalierbarkeit eines PI-Systems und die Möglichkeit, bestimmte Objekttypen, die sich für eine dauerhafte Referenzierung nicht eignen, auszuschließen, sind deshalb wichtig.
- 3) Auch PI-Systeme sind Änderungen unterworfen und umfassen ggf. eine große Anzahl von Akteuren. PI-Systeme, insbesondere die Betreiber von Resolver-Diensten, sind daher gezwungen, die Vertrauenswürdigkeit von PIs und Datenquellen zu beurteilen und den Nutzern transparent zu machen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm dient zur Prüfung der Vertrauenswürdigkeit der Basisdienste von PI-Systemen im Kontext der digitalen Langzeitarchivierung. Im Fokus steht das Zusammenspiel von Resolver-Diensten, Anwender und Datenquellen. Die Grundlage für die Prüfung bilden Kriterien über die Basisdienste eines PI-Systems, die in dieser Norm anhand ihrer Prozesse beschrieben werden. Sie soll Betreibern von Resolver-Diensten, Betreibern von Datenquellen (wie z. B. digitalen Langzeitarchiven) und Nutzern helfen, über lange Zeiträume und nicht genau vorhersehbare Veränderungen hinweg digitale Objekte identifizierbar, referenzierbar und verfügbar zu halten. Die Norm bezieht sich nur auf PIs, die auf langfristig zu erhaltende digitale Objekte verweisen. Die Verwendung von PI zur Referenzierung von nicht-digitalen Objekten, wie z. B. Personen oder Orten sowie auf digitale Objekte mit einer kurzen Lebensdauer, liegt nicht im Anwendungsbereich dieser Norm.

Der Kriterienkatalog ist unabhängig von bestehenden technischen Verfahren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 31644, *Information und Dokumentation — Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive*

DIN 31645, *Information und Dokumentation — Leitfaden zur Informationsübernahme in digitale Langzeitarchive*

ISO 14721, *Raumfahrt Daten- und -informationsübertragungssysteme — Offenes Informationsarchivierungssystem — Referenzmodell*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Basisdienste

alle notwendigen Kernfunktionen eines Resolver-Dienstes zur dauerhaften Verknüpfung der Identifikatoren mit den referenzierten Objekten

ANMERKUNG Die Kernfunktionen werden in Kapitel 5 beschrieben.

3.2

digitale Daten

digitale Repräsentation von Information in einer formalisierten Art, die die Interpretation, Verarbeitung bzw. den Austausch erlaubt

[DIN 31644:2012-04]

ANMERKUNG Daten können in Form von Dateien technisch selbständige Einheiten bilden oder technisch unselbständig als Bitsequenzen vorliegen.

3.3**Datenquelle**

System zur Speicherung, Verwaltung und Vermittlung von Daten, welches von einem Betreiber als Dienst unterhalten wird

[DIN 31644:2012-04]

ANMERKUNG Im Kontext dieses Dokuments ist sie typischerweise repräsentiert durch ein digitales Langzeitarchiv.

3.4**digitales Langzeitarchiv**

dLZA

Organisation (bestehend aus Personen und technischen Systemen), die die Verantwortung für den Langzeiterhalt und die Langzeitverfügbarkeit von Information in digitaler Form sowie die Bereitstellung für eine bestimmte Zielgruppe übernommen hat

[DIN 31644:2012-04]

ANMERKUNG Digitale Langzeitarchive bewahren für den Menschen les- und interpretierbare Informationen, die in digitaler Form gespeichert werden. Im vorliegenden Kontext bedeutet Langzeit, dass Veränderungen in der Technik (Soft- und Hardware) und in der Zielgruppe berücksichtigt werden. Langzeit kann bereits ein Zeitraum von 10 bis 30 Jahren sein, oder aber für künftige Generationen, auf unbegrenzte Zeit.

3.5**Geschäftsregeln**

(en: Policy)

veröffentlichte Regeln eines Betreibers, die bestimmen, wie ein Dienst betrieben wird

ANMERKUNG Da die Vertrauenswürdigkeit eines PI-Systems sowohl vom Resolver-Dienst wie auch vom Dienst der Datenquelle abhängt, ist eine für alle Nutzer transparente Vereinbarung notwendig, in welcher sich beide auf die Geschäftsregeln verständigen, die einen vertrauenswürdigen Betrieb sicherstellen sollen.

3.6**Identität**

Relation, die eintritt, wenn zwei oder mehr Objekte in ihren signifikanten Eigenschaften übereinstimmen

ANMERKUNG Welche Eigenschaften signifikant sind, hängt vom Zweck bzw. vom Kontext ab, in dem zwischen identischen und nicht identischen Objekten unterschieden wird. Für bspw. die Zwecke der inhaltlichen Informationsarbeit können eine Office-Version und die PDF-Version eines Dokumentes identisch sein. Für den Zweck der Darstellung auf einem Bildschirm sind sie dagegen nicht identisch, weil dafür in der Regel unterschiedliche Software benötigt wird und unterschiedliche Rechengvorgänge ablaufen.

3.7**Information**

jeder Typ von Wissen, der ausgetauscht werden kann, aus inhaltlicher Sicht

[DIN 31644:2012-04]

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an DIN 31644:2012-04

ANMERKUNG 2 Werke geistiger Schöpfung, Ergebnisse der Forschung und Entwicklung, Dokumentationen des politischen, sozialen und wirtschaftlichen Handelns. Information an sich ist logisch und zunächst ohne definierte Abgrenzung. Zur Archivierung muss zunächst die interessierende Informationseinheit abgegrenzt, d. h. als logisches Objekt konstituiert werden. Das so gebildete Informationsobjekt muss dann von einem Computer durch greifbare Einheiten repräsentiert werden, die ihrerseits durch Repräsentationen begrenzt werden. Dies kann auf verschiedene Weisen, d. h. mit unterschiedlichen Repräsentationen, geschehen.

3.8

Informationsobjekt

logisch abgegrenzte Informationseinheit

[DIN 31644:2012-04]

3.9

Mehrwert-Dienste

Erweiterungen und zusätzliche Dienste in Bezug auf die Basisdienste

3.10

Metadaten

Informationen zur Beschreibung der Eigenschaften von Informationsobjekten und ihren Repräsentationen

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an DIN ISO 15489:2002

ANMERKUNG 2 Ein Resolver muss eine Reihe von Metadaten verwalten, um seine Dienste aufrechterhalten zu können. Er muss insbesondere Daten unterhalten, die es ihm erlauben, die Berechtigung der Betreiber von Datenquellen zur Registrierung von PI und zum Nachführen von Verknüpfungsdaten zu prüfen. Bei mehrfachen Verknüpfungsdaten muss er über Metadaten verfügen, die eine Auswahl ermöglichen. Auf der anderen Seite muss die Datenquelle diejenigen Metadaten unterhalten, die es ihr ermöglichen, die Verknüpfungsdaten im Resolversystem korrekt nachzuführen.

3.11

Namensraum

deklaratorischer Bereich, der einen zusätzlichen Bezeichner an jeden Namen anheftet, der darin deklariert wurde

ANMERKUNG Er beschreibt den Kontext, in dem der Name eingebettet ist und dient der eindeutigen Zuordnung von Objekten. Solange Namen in unterschiedlichen Namensräumen erscheinen, ist jeder Name eindeutig aufgrund des zugefügten Namensraumbezeichners.

3.12

Nutzer

Personen oder technische Systeme, die durch Übermittlung eines PI an einen Resolver die Dienste eines PI-Systems in Anspruch nehmen

3.13

Objekt

Informationsobjekte oder Repräsentationen, die unterschieden und mit einem PI versehen werden können

3.14

öffentlich

mindestens allen an einem PI-System Beteiligten (Betreiber von Resolver-Diensten und Datenquellen, ggf. eigenständigen Trägern) zugänglich, aber nicht notwendigerweise allen Nutzern

3.15 Persistente Identifikatoren

PI

(en: Persistent Identifier)

Name, der eindeutig mit einem Objekt oder mehreren identischen Objekten verknüpft ist

ANMERKUNG 1 In der Fachliteratur ist die englische Bezeichnung „Persistent Identifier“ am gebräuchlichsten. In dieser Norm werden die deutsche Bezeichnung „persistente Identifikatoren“ bzw. „Persistenter Identifikator“ sowie die Kurzform „PI“ verwendet.

ANMERKUNG 2 Der PI ist in erster Linie ein Identifikator für ein beliebiges Objekt. Beim Auflösen des PI über einen Resolver ist es nicht zwingend, dass das identifizierte Objekt und die zurückgelieferte Repräsentation deckungsgleich sind. Der PI kann z. B. eine bestimmte Passage eines Orchesterwerkes identifizieren und Wissenschaftler können ihn in ihren Forschungsberichten verwenden, um einen gemeinsamen, eindeutigen Namen zu haben. Beim Auflösen des PI

würde der Resolver aber die Verknüpfung zum gesamten Orchesterwerk zurückliefern und dies dem Benutzer gegenüber transparent machen.

3.16

Persistent Identifier-System

PI-System

aufeinander bezogene Kombination von

- Geschäftsregeln (Policies),
- PI-Registrierung
- Resolver (Services) und
- Datenquellen,

welche für die Verwaltung und Nutzung von persistenten Identifikatoren verwendet werden

3.17

Persistenz

dauerhafte Verknüpfung eines Identifikators mit einem Objekt

ANMERKUNG Ein PI wird nur einmal vergeben und bleibt ohne zeitliche Beschränkung im jeweiligen Resolversystem, welches den entsprechenden Namensraum bedient und registriert, auch wenn das zugehörige Objekt nicht mehr existiert.

3.18

PI-Registrierung

alle Aktivitäten zur Erfassung der PIs mit den zugehörigen Zugriffsadressen sowie optional weiterer Metadaten im Resolver-Dienst

3.19

Repräsentation

logisch abgegrenzte Einheit digitaler Daten in einem informationstechnischen System, die ein Informationsobjekt repräsentiert

3.20

Resolver

System, das PI registriert und auflöst, indem es auf Anfragen die Verknüpfungsdaten (derzeit URL) des PI mit den Angaben zur jeweils aktuellen Speicheradresse des Objekts zurückgibt

ANMERKUNG Der Resolver wird von einem Betreiber als Dienst unterhalten. Das Resolving kann durch mehrere koordinierte Betreiber oder über koordinierte Sub-Resolver in mehreren Schritten durchgeführt werden.

3.21

signifikante Eigenschaften

Eigenschaften der für die Archivierung vorgesehenen Repräsentationen, die für den Erhalt der von ihnen repräsentierten Informationsobjekte im Hinblick auf die zukünftige Nutzung durch die Zielgruppen relevant sind

ANMERKUNG Über lange Zeit können digital gespeicherte Informationen nur erhalten werden, wenn die Repräsentationen selbst oder ihre Umgebung verändert werden. Ziel ist, die signifikanten Eigenschaften nicht zu verändern. Signifikante Eigenschaften sind daher auf der Ebene der Informationsobjekte zu beschreiben.

[DIN 31644:2012-04]

3.22

Verknüpfungsdaten

(en: Association Data)

Informationen, die benötigt werden, um auf die identifizierten Objekte zuzugreifen und somit die Verbindung zwischen dem PI und dem Objekt in einer Form darstellen, die im Resolver registriert werden kann und bei einer Anfrage definierte Aktionen auslöst

ANMERKUNG Ein einzelner PI kann mehrere identische Objekte identifizieren und deshalb mehreren Instanzen von Verknüpfungsdaten zugeordnet sein. Die im Resolver enthaltenen Verknüpfungsdaten können unterschiedliche Prozesse auslösen:

- Sie können bspw. über ein HTTP-Redirect eine Anfrage nach dem Objekt an die Datenquelle senden. Die Datenquelle ihrerseits kann das betreffende Objekt oder nur Metadaten über das Objekt zurückliefern. Die Datenquelle kann auch einen Dialog mit dem Nutzer initiieren, in welchem dessen Berechtigung abgeklärt wird, oder in welchem ein Bezahlungsverfahren abgewickelt wird, bevor das Objekt selber geliefert wird.
- Sie können, wenn mehrere Objekte unter einem PI registriert sind, zunächst einen Auswahldialog mit dem Nutzer auslösen und erst nach erfolgter Auswahl eine Anfrage an die jeweilige Datenquelle schicken.

3.23

Vertrauenswürdigkeit

(en: Trustworthiness)

Eigenschaft eines Systems, gemäß seinen Zielen und Spezifikationen zu operieren

ANMERKUNG 1 d. h. es tut genau das, was es zu tun vorgibt bzw. was seine Betreiber versprechen, dass es tut

ANMERKUNG 2 Aus der Sicht eines Benutzers ist ein System vertrauenswürdig, wenn seine Erwartungen erfüllt werden. Von einem PI-System wird insbesondere erwartet, dass seine Basisdienste zuverlässig ausgeführt werden und dauerhaft zur Verfügung stehen, so dass dieselben PI immer mit denselben Objekten verknüpft sind.

Ein PI-System ist vertrauenswürdig, wenn es gemäß seinen Zielen und Spezifikationen über lange Zeiträume hinweg operiert und seine Nutzer, Produzenten, Betreiber, Partner ihm dieses zutrauen.

3.24

Zugriffsadresse

Bezeichnung eines Speicherplatzes eines Objekts

ANMERKUNG Die Adresse impliziert einen Mechanismus, der geeignet ist, den Zugriff auf das Objekt auszuführen.

4 Darstellung eines PI-Systems

4.1 Akteure eines PI-Systems

In dieser Norm wird die Verwendung von PI im Kontext globaler Vorhaben zur Langzeiterhaltung von digitalen Objekten behandelt. Drei Akteure werden in diesem Kontext betrachtet. Dies sind:

- der Betreiber des Resolver-Dienstes, der den Resolver pflegt und verwaltet;
- der Betreiber der Datenquelle (z. B. ein dLZA oder ein Dokumentenserver), der die Verfügbarkeit der Objekte sicherstellt;
- der Nutzer, der PIs anwendet, um auf Objekte zugreifen zu können.

Der Betreiber des Resolver-Dienstes schließt eine Vereinbarung mit dem Betreiber der Datenquelle ab, um zu gewährleisten, dass die Objekte, für die PIs vergeben wurden, langfristig verfügbar sind. Es kann sich dabei um eine Institution mit einem Langzeitarchivierungsauftrag handeln oder einen Betreiber einer Datenquelle, der sich verpflichtet, für die Anbindung seiner Objekte an die Langzeitarchivierung zu sorgen. Der Betreiber der Datenquelle meldet PIs, die Verknüpfungsdaten und Metadaten sowie Änderungen an den Resolver, in welchem die Daten registriert werden. Der Nutzer wendet PIs an, indem er eine PI-Anfrage an den Resolver stellt und anschließend das gewünschte Objekt erhält. Bild 2 zeigt eine Übersicht über PI-Systeme und die beteiligten Akteure.

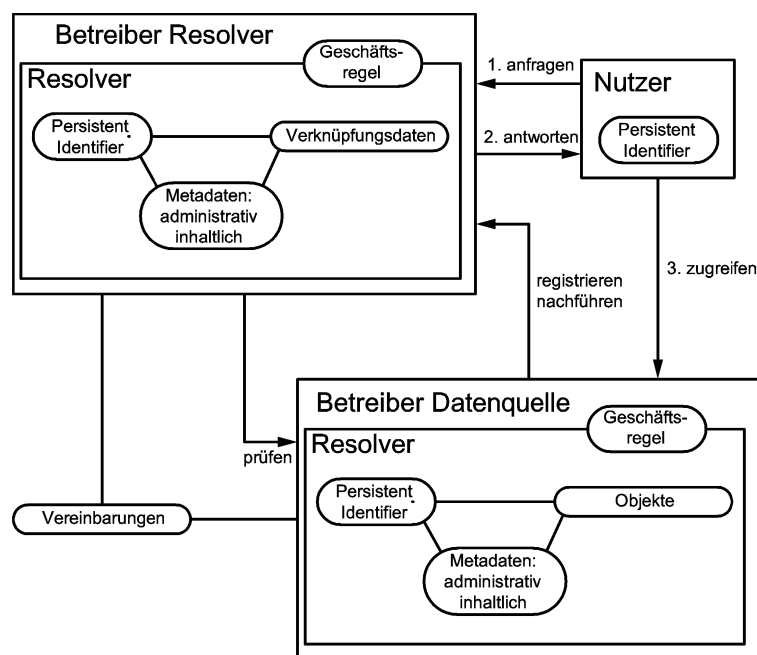


Bild 2 — Übersicht PI-System und Akteure

Aus Sicht der organisatorischen Umsetzung eines Resolver-Dienstes sind folgende zwei Szenarien möglich:

- 1) Der Resolver-Dienst ist ein eigenständiges System mit Schnittstellen zu internen und externen Diensten, z. B. einem digitalen Langzeitarchiv.
- 2) Der Resolver-Dienst ist in einen bestehenden Service, z. B. ein digitales Langzeitarchiv, eingebunden.

Leistungsmerkmale von Resolver-Dienst können in Basis- und Mehrwertdienste untergliedert werden. Basisdienste sind Services eines PI-Betreibers, die mindestens bereitgestellt werden müssen. Mehrwertdienste stellen Erweiterungen oder zusätzliche Services dar.

4.2 Basis- und Mehrwertdienste

Die Basisdienste eines Resolver-Dienstes umfassen alle notwendigen Kernfunktionen zur dauerhaften Verknüpfung der Identifikatoren mit den referenzierten Objekten. Mehrwertdienste können angeboten werden, um den Betrieb und die Nutzung eines Resolver-Dienstes komfortabler zu gestalten. Mehrwertdienste dürfen die Basisdienste zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigen. Die folgende Tabelle 1 zeigt Basisdienste und eine exemplarische Auswahl von Mehrwertdiensten.

Tabelle 1 — Basis- und Mehrwertdienste

Service- Bezeichnung	Beschreibung des Basisdienstes	Beschreibung des Mehrwertdienstes
Bereitstellung einer PI-Policy	Eine PI-Policy dokumentiert die Verbindlichkeit und Nachhaltigkeit des Betriebs eines Resolving-Dienstes. Des Weiteren beinhaltet die Policy eine Beschreibung der angebotenen Services, die Konditionen sowie Aussagen, für welche Objekttypen PIs vergeben werden.	Über die PI-Policy hinaus kann es z. B. Geschäftsmodelle zur Mitgliedschaft geben.
Namensvergabe und Verwaltung	Eindeutige Namen (PI) können vom Resolver-Dienst zur Verfügung gestellt werden. Die Namensvergabe kann aber auch durch Zuteilung eines Namensraumes an Dritte, insbesondere an Datenquellen, delegiert werden. Dies umfasst folgende Dienste: — Prüfverfahren zur Zulassung zur PI-Vergabe; — Administration und Pflege der Kontaktdaten der zur PI-Vergabe autorisierten Institutionen oder Personen; — Verwaltung der zentralen PI-Vergabe durch den Resolver-Betreiber; — Dezentrale PI-Vergabe innerhalb eines durch den Resolving-Betreiber autorisierten Teilbereichs des Namensraums.	Zur Automatisierung der Geschäftsprozesse kann der Systembetreiber Anwender-Tools zur automatischen Vergabe oder Reservierung von PIs bereitstellen, die auch in andere Systeme integriert werden können.