



Kurzbericht

Eclipse Foundation Europe GmbH

Dokument-Version	1.0
Datum	28.03.2023
Berichtszeitraum	1.7.2019 – 30.09.2022
Verbreitungsgrad	Öffentlich
Projekt	BaSys 4.2
Förderkennzeichen	01IS19022F
Laufzeit	1.7.2019 – 30.9.2022
Autoren	Marco Jahn, Eclipse Foundation Europe GmbH

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS19022F gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

1 Aufgabenstellung

Die Aufgaben der Eclipse Foundation in BaSys bezogen sich vornehmlich auf das Open Source Projekt Eclipse BaSyx und dessen Verstetigung als erfolgreiches Open Source Projekt:

- Betreuung von Eclipse BaSyx und Unterstützung der Entwickler(-community) im Sinne der Open Source Best Practices und Governance.
- Aufbau und Verbreitung der Marke Eclipse BaSyx als erfolgreiches Open Source Projekt sowie Aufbau einer aktiven Entwicklercommunity.

2 Wissenschaftliche und technische Ausgangslage

Der wesentliche Ausgangspunkt für die Arbeiten der Eclipse Foundation war Eclipse BaSyx. Das Open Source Projekt wurde im September 2017 als Ergebnis von BaSys40 bei der Eclipse Foundation angelegt.

3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Der Fokus von BaSys42 lag also im Aufbau einer Entwicklercommunity und der weiteren Verstetigung und Professionalisierung von Eclipse BaSyx. Ein weiteres Ziel bestand darin, ausgehend von Eclipse BaSyx eine Open Source Industrie 4.0 Community aufzubauen.

Als Eclipse Projekt auf dem Weg zum einem industrietauglichen Open Source Projekt durchlief (und durchläuft auch weiterhin) BaSyx die Prozesse und Governance der Eclipse Foundation. Diese beinhalten Prozesse zum Management von geistigem Eigentum (IP oder Urheberrechte), die auf kommerzielle Adaptionen ausgelegt sind, sowie die Überprüfung von Releases, um eine Übereinstimmung mit bewährten Open Source Software Development Practices zu gewährleisten.

Als Kern der Community-Building Aktivitäten war BaSyx auf der jährlich stattfindenden EclipseCon vertreten (in 2020 und 2021 virtuell). Während der EclipseCon 2019 und 2020 wurden ausgehend von BaSyx Workshops zum Thema Open Source Industrie 4.0 Working Group mit Teilnehmern aus der Industrie durchgeführt¹. Des Weiteren organisierten wir einen Workshop mit dem Titel „Implement Industry 4.0 with Eclipse BaSyx“ am Community Day der EclipseCon 2021 und veröffentlichten den Artikel „Industry-Grade Open Source Software for Industrial Automation“ im Eclipse Newsletter².

¹ <https://www.eclipsecon.org/2020/open-industrial-automation-working-group>

² https://www.eclipse.org/community/eclipse_newsletter/2020/july/

In der von der Eclipse Foundation veranstalteten Webinar-Reihe Webinar „Open Research Webinars“ bieten wir ein Forum für den Erfahrungsaustausch über Open Source Aktivitäten in Forschungsprojekten, so auch für „Making Industry 4.0 easy with Eclipse BaSyst³“, ein Vortrag von Fraunhofer IESE.

Zeitnah nach Gründung der Industrial Digital Twin Association (IDTA) wurden Gespräche eingeleitet um die Open Source Aktivitäten der IDTA bzgl. Verwaltungsschale und BaSys42 bzw. Eclipse BaSyst zu bündeln, was letztlich zur Gründung des Eclipse Top Level Projekts „Digital Twin“ führte.

4 Wesentliche Ergebnisse

Als Eclipse Projekt unterliegt BaSyst den Open Source Regeln und Prozessen der Eclipse Foundation, insbesondere im Bereich Governance und IP-Due-Diligence. Dadurch ist sichergestellt, dass die Ergebnisse von BaSys42 über das Ende des Forschungsprojektes hinaus wartbar, erweiterbar und verfügbar sind.

Im Jahr 2021 wurde mit dem Release der Version 1.0 von Eclipse BaSyst ein entscheidender Meilenstein erreicht. Ein erfolgreiches Major Release 1.0 bedeutet für jedes Open Source Projekt einen großen Schritt in Richtung Verfestigung, Verbreitung und Aufbau einer Community. Das 1.0 Release bedeutet das erfolgreiche durchlaufen der Eclipse Foundation Governance und IP Prozesse und stellt dem Projekt somit die Reife aus, die es für die breite Anwendung benötigt. Der Release Prozess wurde von der Eclipse Foundation kontinuierlich unterstützt.

Release Reviews werden von der Eclipse Foundation gemeinsam mit den Projektverantwortlichen durchgeführt und dienen dazu, einen Rückblick auf die während der Veröffentlichung erzielten Fortschritte zu geben und zu zeigen, dass das Projekt offen und transparent im Sinne der Open Source Best Practices arbeitet. Außerdem beinhaltet ein Review eine Prüfung im Projekt verwendeten Lizenzen und zwar bezüglich des eigenen Codes als auch der externen Bibliotheken. Diese Prozesse sind entscheidend um Vertrauen in Open Source Projekte zu herzustellen und somit die Nutzbarkeit zu verbessern.

In Kollaboration mit der IDTA wurde das Eclipse Top Level Projekt „Digital Twin“ ins Leben gerufen⁴. Ein Top Level Projekt beheimatet thematisch Zusammenhängende Eclipse Projekte. Jedes Top Level Projekt definiert ein Charter welches den inhaltlichen Fokus und Scope der Projekte definiert und ein Project Management Committee welches die Umsetzung des Charters gewährleistet. Unter dem Dach Eclipse Digital Twin sind nun sowohl die Open Source Projekte der IDTA (z.B. AASX Package Explorer und AAS Model) als auch Eclipse BaSyst

³ <https://opensourceinnovation.eu/2021/june/>

⁴ <https://projects.eclipse.org/projects/dt>

beheimatet. Es stellt somit einen Anlaufpunkt für den weiteren Aufbau der Open Source Industrie 4.0 Community mit dem Fokus auf Verwaltungsschalen dar.

5 Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

N/A



Abschlussbericht

Eclipse Foundation Europe GmbH

Dokument-Version	1.0
Datum	28.03.2023
Berichtszeitraum	1.7.2019 – 30.09.2022
Verbreitungsgrad	Öffentlich
Projekt	BaSys 4.2
Förderkennzeichen	01IS19022F
Laufzeit	1.7.2019 – 30.9.2022

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS19022F gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Autoren

Marco Jahn, Eclipse Foundation Europe GmbH

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINGEHENDE DARSTELLUNG DER ARBEITEN UND ERGEBNISSE.....	5
1.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	10
1.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	10
1.3 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	11
1.4 Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	11
1.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen	11

1 Eingehende Darstellung der Arbeiten und Ergebnisse

Die Aufgaben der Eclipse Foundation in BaSys bezogen sich vornehmlich auf das Open Source Projekt Eclipse BaSyx und dessen Verfestigung als erfolgreiches Open Source Projekt:

- Betreuung von Eclipse BaSyx und Unterstützung der Entwickler(-community) im Sinne der Open Source Best Practices und Governance.
- Aufbau und Verbreitung der Marke Eclipse BaSyx als erfolgreiches Open Source Projekt sowie Aufbau einer aktiven Entwicklercommunity.

Eclipse BaSyx Projekt und Entwickler-Community (AP0T1)

Das Eclipse BaSyx-Projekt stellt eine Referenzimplementierung für die BaSys-Middleware zur Verfügung. Die Aufgabe der Eclipse Foundation bestand darin, den Ausbau von Eclipse BaSyx hin zu einem professionellen, Community-basierten, Vendor-neutralen Open Source Projekt zu unterstützen, insbesondere im Hinblick auf die Aspekte Open Source Governance und IP/Lizenzmanagement.

In diesem Rahmen wurde im Konsortium entschieden, den Sourcecode von git/gerrit in eine Eclipse GitHub¹ Organisation zu migrieren, die Einstiegshürde für neue Entwickler und Anwender zu senken. Einhergehend mit der Migration wurde das 1.0 Release vorbereitet und die notwendigen Dokumentationen für den Eclipse Development Process bereitgestellt. Begleitend wurde das Re-Design und der Umzug der Eclipse BaSyx Projekt-Website² unterstützt. Alle drei hier beschriebenen Aktionen (Website-Relaunch, Release 1.0, Migration nach GitHub) trugen wesentlich zum weiteren Ausbau der Entwickler-Community und zur Verbreitung von Eclipse BaSyx beigetragen.

Im Jahr 2021 wurde mit dem Release der Version 1.0 von Eclipse BaSyx ein entscheidender Meilenstein erreicht. Ein erfolgreiches Major Release 1.0 bedeutet für jedes Open Source Projekt einen großen Schritt in Richtung Verfestigung, Verbreitung und Aufbau einer Community. Das 1.0 Release bedeutet das erfolgreiche durchlaufen der Eclipse Foundation Governance und IP Prozesse und stellt dem Projekt somit die Reife aus, die es für die breite Anwendung benötigt. Der Release Prozess wurde von der Eclipse Foundation kontinuierlich unterstützt.

¹ <https://github.com/eclipse-basyx>

² <https://www.eclipse.org/basyx/>

Releases:	
Name	Date
1.3.1 (JAVA)	2023-02-08
1.3.0 (JAVA)	2022-12-15
1.2.0 (JAVA)	2022-07-29
0.2.2 (Python)	2022-06-02
1.1.0 (JAVA)	2022-04-22
1.0.2 (JAVA)	2021-12-15
0.1.0 (RUST)	2021-11-29
1.0.1 (JAVA)	2021-10-15
1.0.0 (.NET)	2021-07-06
1.0.0 (JAVA)	2021-03-18
1.0.0 (C++)	2021-01-30

Abbildung 1 - Eclipse BaSyx Releases³

Abbildung 1 zeigt die bisherigen BaSyx Releases. Abgesehen vom beschriebenen 1.0 Release tragen regelmäßige Zwischen- (und Minor-) Releases zur Nutzbarkeit des Projekts bei, stellen sie doch geprüfte und getestete Meilensteine dar.

Reviews:	
Name	Date
2023.01 Progress/Graduation Review	2023-01-11
2024.01 Progress Review	2023-01-10
1.1.0 (JAVA) Release Review	2022-03-31
Restructuring Review	2022-03-16
1.0.0 (JAVA) Release Review	2021-03-18
Creation Review	2017-09-20

Abbildung 2 - Release Reviews⁴

Abbildung 2 zeigt die bisherigen Release Reviews. Release Reviews werden von der Eclipse Foundation gemeinsam mit den Projektverantwortlichen durchgeführt und dienen dazu, einen Rückblick auf die während der Veröffentlichung erzielten Fortschritte zu geben und zu zeigen,

³ <https://projects.eclipse.org/projects/dt.basyx/governance>

⁴ <https://projects.eclipse.org/projects/dt.basyx/governance>

dass das Projekt offen und transparent im Sinne der Open Source Best Practices arbeitet. Außerdem beinhaltet ein Review eine Prüfung im Projekt verwendeten Lizenzen und zwar bezüglich des eigenen Codes als auch der externen Bibliotheken. Diese Prozesse sind entscheidend um Vertrauen in Open Source Projekte zu herzustellen und somit die Nutzbarkeit zu verbessern.

Basierend auf den beschriebenen Prozessen konnte Eclipse BaSyx während der Projektlaufzeit zu einem stabilen Open Source Projekt mit einer aktiven und diversifizierten Entwickler-Community ausgebaut werden.

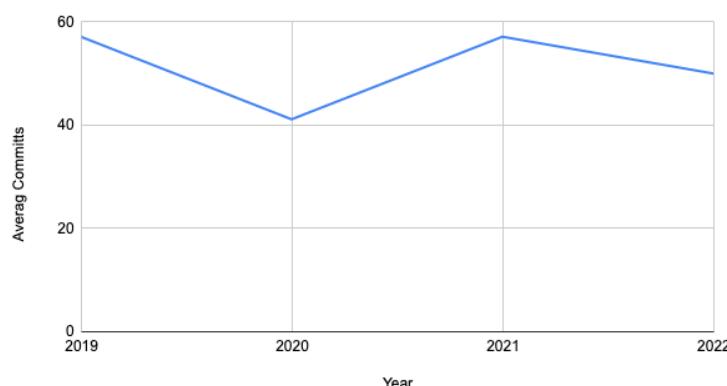
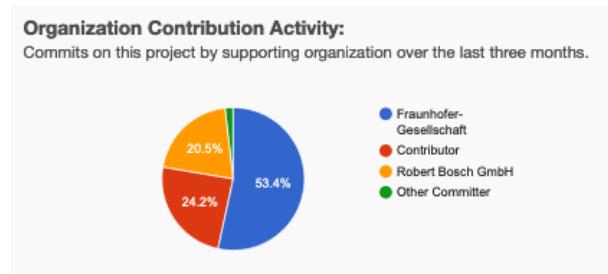


Abbildung 3 - Anzahl durchschnittlicher Commits pro Jahr

Abbildung 3 zeigt die durchschnittliche Anzahl der Commits pro Jahr, welche sich auf konstant hohem Niveau befindet.

Abbildung 4 - Commits nach Organisation⁵

Wie Abbildung 4 zeigt, stammen 24,2% dieser Beiträge von externen Kontributoren, d.h. Personen die nicht dem Core-Entwicklungsteam zuzuordnen sind. Ein starker Wert, der die gestiegerte Relevanz von Eclipse BaSyx als Open Source Projekt unterstreicht und auf ein Zurückspielen der Ergebnisse der Satellitenprojekte in Eclipse BaSyx hindeuten könnte.

Verbreitung und Community-Building Aktivitäten (AP0T2)

Als Kern der Community-Building Aktivitäten war BaSyx auf der jährlich stattfindenden EclipseCon vertreten (in 2020 und 2021 virtuell). Die EclipseCon ist die von der Eclipse Foundation ausgerichtete Konferenz für die deutsche, europäische und auch globale Open Source Community. Im Fokus stehen die Eclipse Projekte und Communities.

Während der EclipseCon 2019 und 2020 wurden ausgehend von BaSyx Workshops zum Thema Open Source Industrial Automation Working Group mit Teilnehmern aus der Industrie durchgeführt⁶. Des Weiteren organisierten wir einen Workshop mit dem Titel “Implement Industry 4.0 with Eclipse BaSyx” am Community Day der EclipseCon 2021 und veröffentlichten den Artikel „Industry-Grade Open Source Software for Industrial Automation“ im Eclipse Newsletter⁷.

In jedem Jahr war BaSys/BaSyx Teil der „Research Labs Exhibit“ (2020 und 2021 virtuell). Auf diesem Stand präsentieren wir Forschungsprojekte, in die die Eclipse Foundation involviert ist, um den Austausch untereinander und mit der Eclipse Community zu fördern.

In der von der Eclipse Foundation veranstalteten Webinar-Reihe Webinar „Open Research Webinars“ bieten wir ein Forum für den Erfahrungsaustausch über Open Source Aktivitäten in

⁵ <https://projects.eclipse.org/projects/dt.basyx/who>

⁶ <https://www.eclipsecon.org/2020/open-industrial-automation-working-group>

⁷ https://www.eclipse.org/community/eclipse_newsletter/2020/july/

Forschungsprojekten, so auch für „Making Industry 4.0 easy with Eclipse BaSyx“⁸, ein Vortrag von Fraunhofer IESE.

Bzgl. des Aufbaus einer größeren Industrie 4.0 Open Source Community um Eclipse BaSyx, konnte eine vielversprechende Kooperation mit der Industrial Digital Twin Association (IDTA) erreicht werden.

Die IDTA als Organisation verfolgt mit ihren Mitgliedern bestehend aus mittelständischen Unternehmen und Großunternehmen gleichermaßen die Standardisierung und Anwendung der Verwaltungsschale in der Industrie. Zudem verfolgt sie das Ziel ihre Softwareprojekte als Open Source bereit zu stellen. Somit war es naheliegend, hier Synergien zu nutzen und den Aufbau einer Industrie 4.0 Open Source Working Group gemeinsam anzugehen.

Diese Bestrebungen führten zur Gründung des Eclipse Top Level Projekts „Digital Twin“⁹. Ein Top Level Projekt beheimatet thematisch Zusammenhängende Eclipse Projekte. Jedes Top Level Projekt definiert ein Charter welches den inhaltlichen Fokus und Scope der Projekte definiert und ein Project Management Committee welches die Umsetzung des Charters gewährleistet. Unter dem Dach Eclipse Digital Twin sind nun sowohl die Open Source Projekte der IDTA (z.B. AASX Package Explorer und AAS Model) als auch Eclipse BaSyx beheimatet (siehe Abbildung 5).

⁸ <https://opensourceinnovation.eu/2021/june/>

⁹ <https://projects.eclipse.org/projects/dt/>

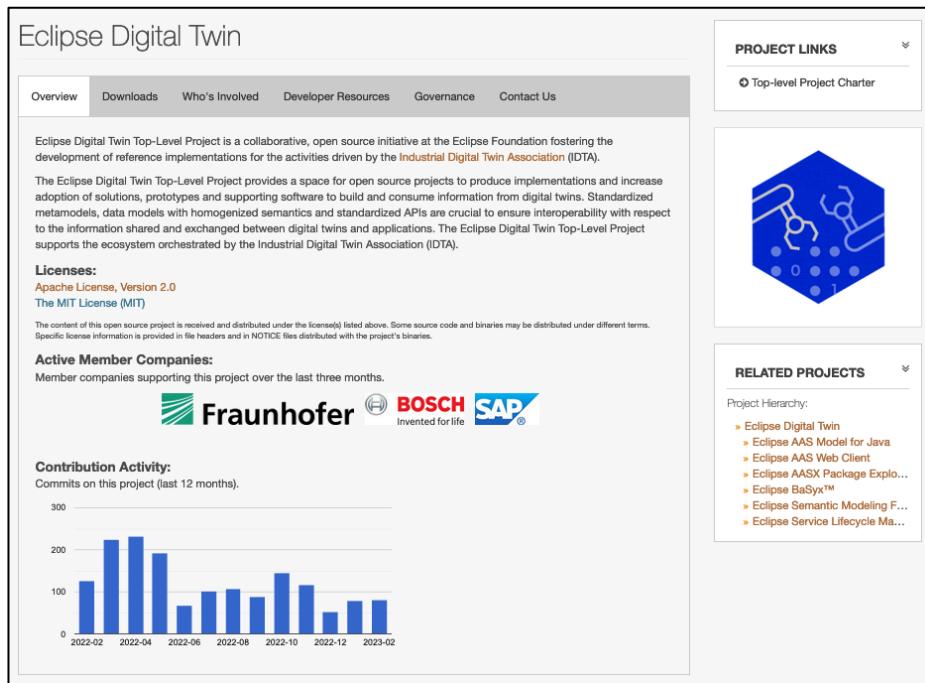


Abbildung 5 - Eclipse Digital Twin

1.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Der zahlenmäßige Nachweis wird im Rahmen des Erfolgskontrollberichtes dargestellt.

1.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

BaSys4.2 strebte den weiteren Ausbau von Eclipse BaSyx als Referenzimplementierung und de-facto-Standard durch eine Open Source Lösung mit hoher Akzeptanz und Verbreitung an. Der Aufbau einer hinreichend funktionalen und tatsächlich anwendbaren Open Source Lösung ist sehr aufwändig. Die Eclipse Foundation stellte die nötige Expertise und das Rahmenwerk bereit, um die Nachhaltigkeit und Verwertbarkeit der entwickelten Lösungen zu unterstützen.

Der im Antrag dargestellte Forschungsbedarf und die zu lösenden technischen Problemstellungen stellen zudem ein signifikantes Risiko dar. Eine alleinige Bearbeitung durch einzelne Industrieunternehmen oder eine Forschungseinrichtung ist also aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht zielführend. Ein Industrieunternehmen würde ein zu hohes wirtschaftliches Risiko eingehen, wenn es die Arbeiten mit eigenen Kompetenzen bearbeitet, da die Kompetenzen entweder nicht vollständig vorhanden sind oder aber eine Vielzahl von Kompetenzen aus den unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens freizustellen wären. Zur Etablierung eines de-facto-Standards ist zudem ein Projektkonsortium mit einem hinreichend großen Einfluss in der entsprechenden Fach-Community notwendig.

Als Eclipse Projekt genießt Eclipse BaSyx Verteilungsverfahren und die Nachhaltigkeit, die für Forschungsergebnisse typischerweise mit Ende des Projektes nicht mehr zur Verfügung stehen. Diese beinhalten Prozesse zum Management von geistigem Eigentum (IP und Urheberrechte) der Eclipse Foundation, die auf kommerzielle Adaption ausgelegt sind, sowie

der Überprüfung von Releases, um die Übereinstimmung mit guten Open Source Software Development Practices zu gewährleisten. Hierdurch konnte Eclipse BaSyx als reifes Projekt zum Aufbau des Top Level Projekts „Digital Twin“ beitragen.

1.3 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Eclipse BaSyx konnte während der Projektlaufzeit zu einem wichtigen Projekt im Industrie 4.0 Portfolio der Eclipse Foundation ausgebaut werden. Ausgehend von BaSys4.2 und Eclipse BaSyx konnte die überaus vielversprechende Kooperation mit der IDTA und das entsprechende Top-Level Projekt „Digital Twin“ ins Leben gerufen werden. Die Bündelung der Eclipse Open Source Projekte unter diesem Dach ist ein Meilenstein im Ausbau des Industrie 4.0 Portfolios und sollte sich positiv auf die Akquise weiterer Projekte und Mitglieder auswirken.

Im Bereich der Forschungsprojekte dient BaSys/BaSyx als Beispiel für die erfolgreiche Umsetzung einer Open Source Strategie. Eclipse BaSyx verdeutlicht, dass es möglich ist, im Rahmen von Forschungsprojekten, relevante, professionelle Open Source Projekte auf die Beine zu stellen, langfristig erfolgreich zu machen und den Transfer in die industrielle Anwendung zu schaffen. Die gesammelten Erfahrungen ermöglichen es der Eclipse Foundation das Thema Open Source in zukünftigen Forschungsprojekten noch gezielter anzugehen und umzusetzen.

Für Q1/2023 ist die Veröffentlichung einer Case Study mit dem Titel “Eclipse BaSyx Bridges the Middleware Gap for Industry 4.0“ geplant. Sie beschreibt den Weg vom Forschungsprojekt hin zu industrietauglicher Open Source Software.

1.4 Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Wie beschrieben viel die Gründung der Industrial Digital Twin Association (IDTA) in den Projektzeitraum und stellte eine überaus relevante Organisation für die Industrie 4.0 Community dar. In diesem Zusammenhang wurde die Entwicklung einer Open Source Industrie 4.0 Working Group als Kollaboration zwischen der IDTA und der Eclipse Foundation realisiert, was zur Gründung des Eclipse Top Level Projekts „Digital Twin“ führte¹⁰.

1.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Die Arbeiten der Eclipse Foundation Europe GmbH waren nicht und sind nicht darauf ausgerichtet, Veröffentlichungen im beschriebenen Sinne zu machen. Allerdings gehört es zu unseren Aufgaben, den Partnern den Rahmen für die Verbreitung der Ergebnisse im Eclipse Open Source Ökosystem zu ermöglichen. Hier sind die Beteiligung von BaSys42 bei der

¹⁰ <https://projects.eclipse.org/projects/dt>

EclipseCon, die Veröffentlichung von Newsletter-Beiträgen, Social-Media Aktivitäten sowie die Teilnahme beim Open Research Webinar zu nennen.

Veröffentlich im weiteren Sinne wurde das Open Source Projekt:

- <https://www.eclipse.org/basyx/>
- <https://projects.eclipse.org/projects/dt.basyx>
- <https://projects.eclipse.org/projects/dt>

Für Q1/2023 ist die Veröffentlichung einer Case Study mit dem Titel “Eclipse BaSyx Bridges the Middleware Gap for Industry 4.0“ geplant. Sie beschreibt den Weg vom Forschungsprojekt hin zu industrietauglicher Open Source Software.