



BaSys4Dash: „Satellitenprojekt“ für die Weiterentwicklung des Softwaresystems BaSys 4.0 in der Anwendung

Ziel des Forschungsprojekts ‚BaSys4Dash‘ (Laufzeit: 01.06.2019 – 31.12.2021) ist es, eine teilautomatisierte Entscheidungsunterstützung auf Basis von Dashboards in zwei Anwenderunternehmen zu entwickeln. Dabei dient das Softwaresystem BaSys 4.0 als Grundlage, um Auswertungen teilautomatisiert durchzuführen und Informationen situations- und anwendungsgerecht auf Dashboards zu visualisieren. Die Architektur von BaSys 4.0 wird genutzt, um das Potenzial zu heben, indem einheitliche Schnittstellen für den Informationsaustausch geboten werden. Eine Möglichkeit dafür ist die Verwendung standardisierter Schnittstellen wie die des Verwaltungsschalenkonzepts, das einen Grundbaustein von BaSys 4.0 darstellt. Damit werden Entscheidungsfindungsprozesse digital unterstützt, sodass nicht mehr nur auf Erfahrungen und Wissen zurückgegriffen werden muss. Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des *Bundesministeriums für Bildung und Forschung* unter dem Förderkennzeichen 01IS19006A gefördert. >



BaSys4Dash: “Satellite Project” for Further Development of the BaSys 4.0 Software System in Practical Application

The aim of the ‘BaSys4Dash’ research project (duration: June 1, 2019 – December 31, 2021) is to develop a partially automated, dashboard-based decision support system for two user companies. The BaSys 4.0 software system provides the basis for the partially automated evaluation of processes and the visualization of information on dashboards that is tailored to the situation and application at hand. The architecture of BaSys 4.0 allows to leverage the potential offered by standardized interfaces for information exchange. This can be achieved by using the standardized interfaces provided by the Asset Administration Shell concept, which is a basic building block of BaSys 4.0. Decision-making processes can thus be digitally supported, so that it is no longer necessary to rely solely on experience and knowledge. The project on which this report is based receives funding from the *German Federal Ministry of Education and Research* (funding number 01IS19006A). >

Die im Projekt ‚BaSys4Dash‘ erarbeiteten Ergebnisse sollen aufzeigen, wie die Potenziale des Softwaresystems BaSys 4.0 zur Grundlage für teilautomatisierte Auswertungen werden und die Ergebnisse situations- und anwendungsgerecht auf Dashboards abgebildet werden können. Dabei sollen insbesondere zwei Aspekte forschungsseitig näher beleuchtet werden: einerseits die Erprobung der Implementierung der Middleware und andererseits die Untersuchung der Datenhandhabung. Die bisherigen Projektergebnisse umfassen ein implementierungsfähiges Konzept zur Umsetzung in den Anwenderunternehmen – und zwar sowohl aus technologischer als auch aus informationstechnischer Sicht.

Die Architektur ist gemäß dem ursprünglichen Vorhaben aus dem BaSys-SDK (Software-Development-Kit), den Microservices sowie Serviceauswertungen zusammengesetzt. Das BaSys-SDK dient dabei der Implementierung der Verwaltungsschalen, während Micro-Services und Serviceauswertungen für den Datenabruf und die Analyse genutzt werden. Eine Registry dient darüber hinaus als zentrale Kommunikationseinheit zwischen beispielsweise SPS-Systemen, Sensoren und Dashboards. So entsteht ein durchgängiges System (s. Figure 1), das insbesondere unter Verwendung der C#- und .NET-Sprachen für die Implementierung von Container-Technologien innerhalb einer Microservice-Architektur geeignet ist.

Microservices zeichnen sich durch ihre Modularität und Flexibilität aus, sodass Dienste gekapselt und für den Einsatz abstrahiert werden können. Dies bietet den Vorteil

The results generated in the ‚BaSys4Dash‘ project are intended to show how the BaSys 4.0 software system can serve as a basis for partially automated evaluations and how the results can be represented on dashboards in a way that is appropriate both to the situation and the application. In particular, two aspects are to be examined more closely in this research: the testing of the implementation of the middleware and the aspect of data management. The project results so far provide a deployment-ready concept for implementation in the user companies – both from a technological and an information technology perspective.

Based on the initial project, the architecture is composed of the BaSys SDK (software development kit), a number of microservices, and service evaluations. The BaSys SDK is used to implement the administration shells, while the microservices and service evaluations are used for data retrieval and analysis. In addition, a registry serves as the central communication unit between, for example, PLC systems, sensors, and dashboards. This creates an end-to-end system (see Figure 1) that is particularly suitable for implementing container technologies within a microservice architecture using the C# and .NET languages.

Microservices are characterized by their modularity and flexibility, allowing services to be encapsulated and abstracted for deployment. This makes it possible to dynamically update and adapt the services. Access to individual microservices is realized with the help of a broker. Retrieval is performed (as with all other system components

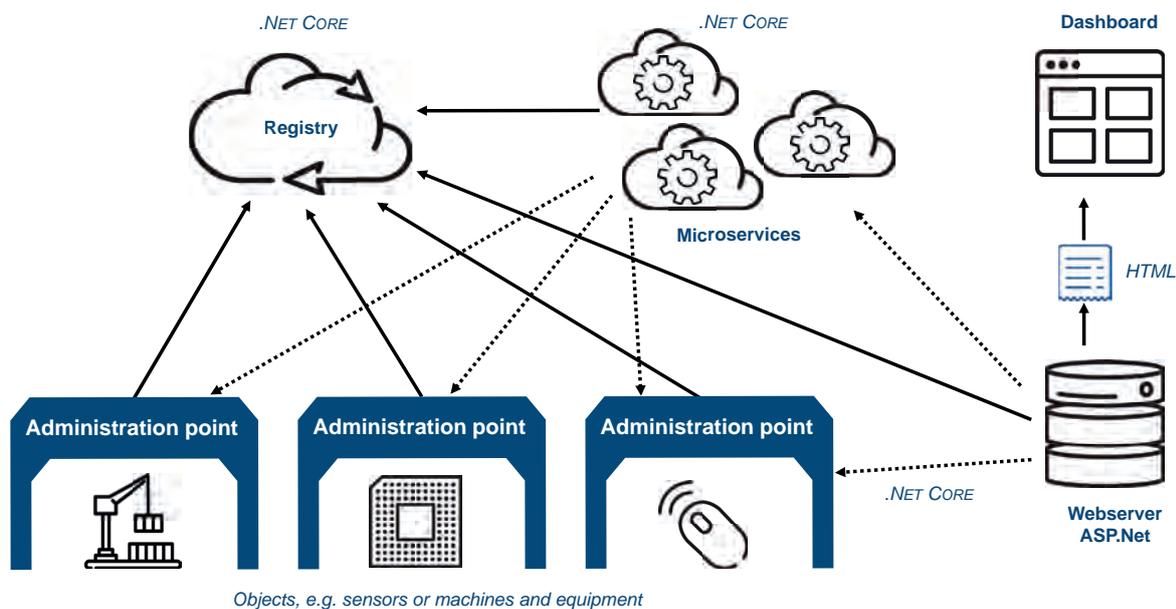
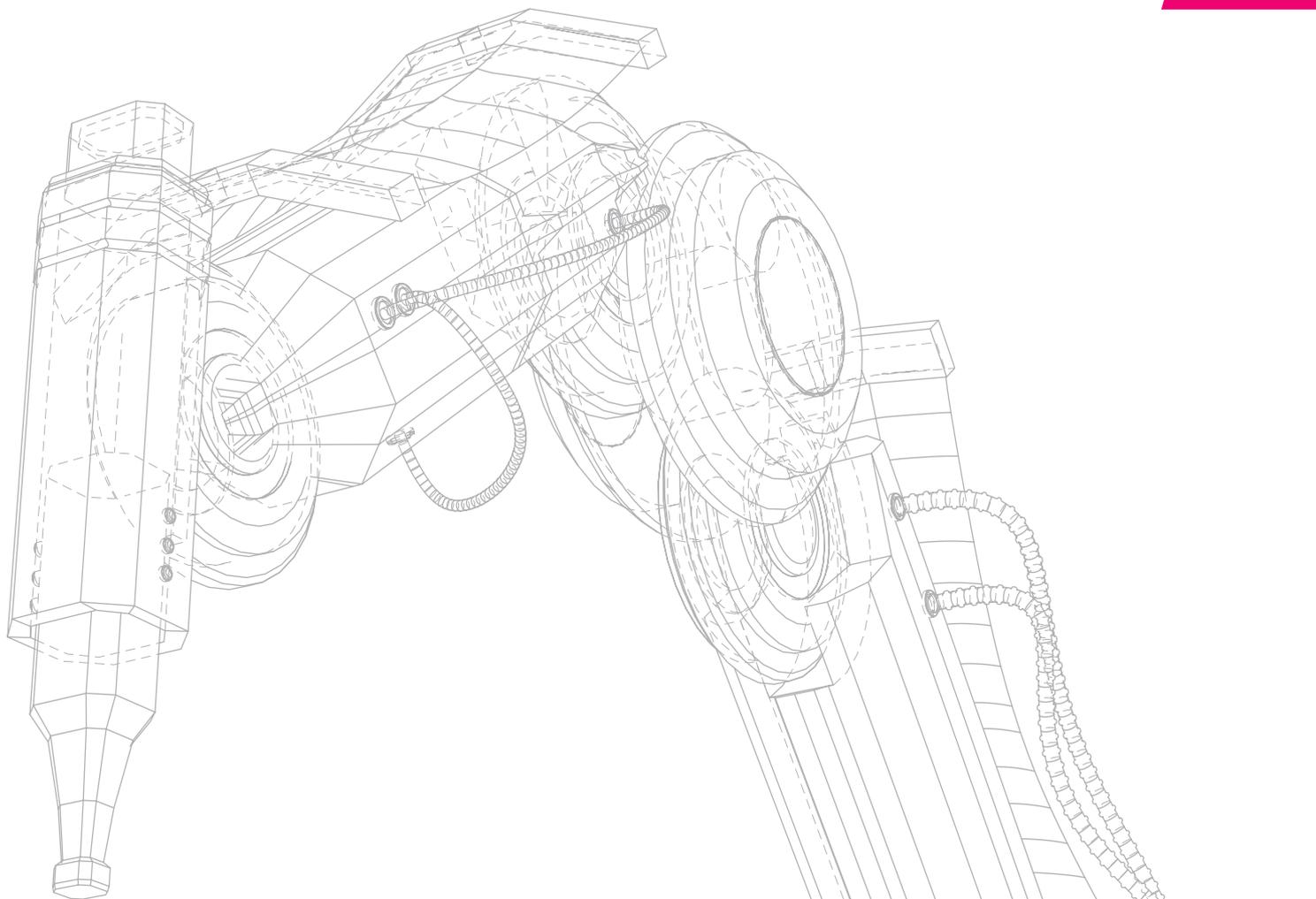


Figure 1: Schematic representation of the software architecture (own representation)



einer dynamischen Aktualisierung und Anpassung der Dienste. Der Zugriff auf einzelne Microservices wird mithilfe eines Brokers realisiert. Das Abrufen erfolgt dabei (wie auch bei allen anderen angewandten Systembausteinen) über eine Bezeichnung, die entweder nach ISO 29000-2 standardisiert oder mittels URI einheitlich definiert wird. Sollte eine weniger dynamische Version bevorzugt werden, können die Dienste auch als Teilmodell implementiert werden. In diesem Fall werden die Verwaltungsschalen mit einer Erweiterung versehen, die die notwendigen Analyse-Dienste anbietet. Domainspezifisch werden so konkrete Teilmodelle für die Assets der Anwendungspartner *Marienthaler Werbe-Offsetdruck GmbH & Co. KG* und *Ph-MECHANIK GmbH & Co. KG* entwickelt, etwa die Asset-Umgebung oder die Überwachung verschiedener Parameter. Diesen wurden dann Merkmale untergeordnet, die spezifisch Daten abfragen können. So enthält beispielsweise das

applied) via a designation that is either standardized according to ISO 29000-2 or uniformly defined by means of URIs. Should a less dynamic version be preferred, the services could also be implemented as a partial model. In this case, the administration shells are to be equipped with an extension that offers the required analysis services. Domain-specific submodels are thus developed for the assets of the user companies, *Marienthaler Werbe-Offsetdruck GmbH & Co. KG* and *Ph-MECHANIK GmbH & Co. KG*, such as the asset environment or the monitoring of various parameters. Characteristics that can specifically query data were then subsumed under these models. The “temperature monitoring” submodel, for example, contains characteristics such as temperature limits or actual values.

One of the core objectives of the ‘BaSys4Dash’ research project is to develop a method to ensure that further use cases can be implemented. As a result, based on the identification and

Teilmodell „Temperaturüberwachung“ Merkmale wie Temperaturgrenzen oder Ist-Werte.

Eines der Kernziele des Forschungsprojekts ‚BaSys4Dash‘ ist die Entwicklung einer Methode zur Gewährleistung der Implementierung weiterer Anwendungsfälle. Infolgedessen sind unter Ermittlung und Definition von Daten und Service-Auswertungen erste Aufschläge von generischen Dashboards erstellt worden. Damit konnte der wissenschaftliche Grundbaustein zur finalen Implementierung bei den Anwendern gelegt werden. Dem übergeordnet wird das Ziel einer allgemeingültigen Implementierungshilfe in Form eines Leitfadens verfolgt, wozu es generalisierter Konzepte bedarf. Aus diesem Grund ist ein Variantenbaum zur Strukturierung der Serviceauswertungen als erste Orientierungshilfe entwickelt worden. Dieser besteht aus drei Ebenen und bietet eine intuitive Vorlage für die Anwendung durch weitere potenzielle Nutzer. In der ersten Ebene kann der Nutzer einen Use-Case und das dazugehörige Asset auswählen. Dieser Auswahl entsprechend werden in der zweiten Ebene KPIs, Teilmodelle und Daten ausgesucht, sodass in der dritten Ebene potenzielle Visualisierungsformen abgeleitet werden.

Die Implementierung bei den Anwenderunternehmen befindet sich aktuell in Planung. Es gilt, zunächst die entwickelten Technologien prototypisch zu testen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse dienen anschließend einer schnellen Fehlerbehebung sowie einer iterativen Optimierung und Vorbereitung der finalen Implementierungsphase.

eg · as

definition of data and service evaluations, first prototypes of generic dashboards were created. This provided the scientific foundation for the final implementation at the user companies. A superordinate goal of the project was to create general guidelines that could serve as implementation aids, a goal for which generalized concepts are necessary. For this reason, as an initial orientation guide, a variant tree for the structuring of service evaluations was developed. It consists of three levels and provides an intuitive template to assist other potential users. At the first level, the user can select a use case and the associated asset. Based on this selection, KPIs, sub-models, and data are chosen at the second level, while possible visualization forms are derived at the third level.

The implementation at the user companies is currently being planned. In a first step, the developed technologies are to be tested in prototype form. The resulting insights will then be used for rapid troubleshooting, iterative optimization, and preparation of the final implementation phase.

Project title: BaSys4Dash

Funding/Promoters: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF);
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Funding no.: 01IS19006A

Associated partners: Mariantaler Werbe-Offsetdruck GmbH & Co. KG

Project partner: Heinen Automation GmbH & Co. KG; Lehrstuhl für Prozessleittechnik (PLT)
an der RWTH Aachen; Ph-MECHANIK GmbH & Co. KG

Website: basys4dash.fir.de



Jacques Engländer, M.Sc.
Project Manager
Information Management
FIR e. V. at RWTH Aachen University
Phone: +49 241 47705-517
Email: Jacques.Englaender@fir.rwth.aachen.de

