

## IUNO – auf einen Blick

IUNO betrachtet anhand von 4 Anwendungsfällen reale und in der Industrie 4.0 relevante Szenarien.

Kundenindividuelle Produktion  
(Sichere Prozesse)

Technologiedatenmarktplatz  
(Sichere Daten)

Fernwartung von Produktionsanlagen  
(Sichere Dienste)

Visueller Security Leitstand  
(Sichere Vernetzung)

Ziel:

- Identifikation von Bedrohungen und Risiken für die intelligente Fabrik
- Erarbeitung von Schutzmaßnahmen und exemplarische Umsetzung an Demonstratoren
- Entwicklung von allgemein verwendbaren IT-Sicherheits-Lösungen im industriellen Umfeld
- Anwendung der getesteten und übertragbaren Lösungen als Blaupause „sichere Industrie 4.0“

Förderer:

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Projektvolumen:

- 33 Millionen Euro

Verbundkoordinator:

- HOMAG

21 Partner aus Industrie und Forschung:



# IUNO

Nationales Referenzprojekt  
**IT-Sicherheit in Industrie 4.0**

Neue Geschäftsmodelle für Daten  
Der Technologiedatenmarktplatz



IUNO-Koordinierungsstelle  
c/o TU Darmstadt  
Otto-Berndt-Straße 2  
64287 Darmstadt

Tel. +49 6151 16-27314  
iuno@dik.tu-darmstadt.de

GEFÖRDERT VOM



## Der Technologiedatenmarktplatz - Die Idee

Industrie 4.0 hält für Unternehmen viele Möglichkeiten bereit, zum Beispiel die Einführung neuer Geschäftsmodelle für die Industrie. Im Rahmen von IUNO wird eine Plattform für einen fabrikübergreifenden Datenaustausch, der Technologiedatenmarktplatz, entwickelt. Über den Marktplatz soll ein Maschinenbetreiber benötigte Technologiedaten, die für die Fertigung mit einer Werkzeugmaschine notwendig sind, künftig kostengünstig und mit einer bedarfsgerechten Lizenz für seine Maschine erwerben können. Die Idee orientiert sich im Wesentlichen an bereits existierenden Marktplätzen, wie beispielsweise einem E-Book-Store. Ziel ist es, die Arbeit der Unternehmen effizienter und flexibler zu gestalten.

Bei Auslieferung einer Maschine an einem Maschinenbetreiber stellt der Maschinenhersteller einen Grundumfang an Technologiedaten für Standardanwendungen zur Verfügung. Ändern sich bei der Bearbeitung individueller Kundenaufträge nun Randbedingungen wie zum Beispiel Rohmaterial, müssen Anpassungen an den Technologiedaten vorgenommen werden, die zahlreiche Tests erfordern. Für Unternehmen entstehen dadurch hohe Kosten durch Zeitaufwand und Materialverbrauch. Über den cloudbasierten Technologiedatenmarktplatz sollen die benötigten Daten schnell gefunden, bedarfsgerecht lizenziert und auf der Maschine verwendet werden.

Für den Erfolg des Geschäftsmodells sind drei Hauptakteure entscheidend: der Technologiedatenhersteller, der Technologiedatenmarktplatzbetreiber und der Maschinenbetreiber. Der Technologiedatenhersteller stellt die Daten her und bietet diese später auch auf dem Technologiedatenmarktplatz zum Verkauf an. Der Technologiedatenmarktplatzbetreiber ist für den Handel der Technologiedaten verantwortlich und regelt das Angebot und die Nachfrage zwischen den Teilnehmern des Marktplatzes. Der Maschinenbetreiber kann die benötigten Technologiedaten für seine Maschine kostengünstig in Form einer bedarfsgerechten Lizenz erwerben.

## Konzepte und Methoden für eine sichere Anwendung

### Sichere Daten

Eine sichere Speicherung und Übertragung der Technologiedaten ist erfolgsentscheidend. Die IUNO-Partner haben verschiedene Angriffsvektoren identifiziert und ein mehrschichtiges Verschlüsselungskonzept erarbeitet. Zentrales Bestandteil ist ein Hardware-Sicherheitsmodul (HSM) an den Maschinen. Dieses wird zur Authentizitätsprüfung der Maschinen und Lizenzierung der Technologiedaten verwendet. Zusätzlich baut eine eigene Verschlüsselung auf der Lizenzierung auf, um die Verwendung der Technologiedaten durch Fremdsysteme zu verhindern. Die Technologiedaten werden vom Maschinenhersteller öffentlich verschlüsselt. Nur dessen sichere Steuerungssoftware ist im Besitz des passenden privaten Schlüssels. Die Steuerungssoftware und das HSM verhindern das Auslesen der Technologiedaten an der Maschine durch unbefugte Dritte und sorgen dafür, dass Technologiedaten nur mit einer gültigen Lizenz verwendet werden können.

### Defense in Depth

Beim Aufbau der Architektur des Marktplatzes werden alle Sicherheitskomponenten beachtet. Mit der Methode *Defense in Depth* können die verschiedenen Schichten der Architektur voneinander separiert und zueinander abgesichert werden. Außerdem baut sich der Marktplatz aus verschiedenen Microservices zusammen. Ein Whitelisting erzwingt zudem eine genaue Datenübergabe und wirkt dem Missbrauch der Daten entgegen. Nur die äußerste Schicht des Marktplatzes kann über das Internet angesprochen werden.

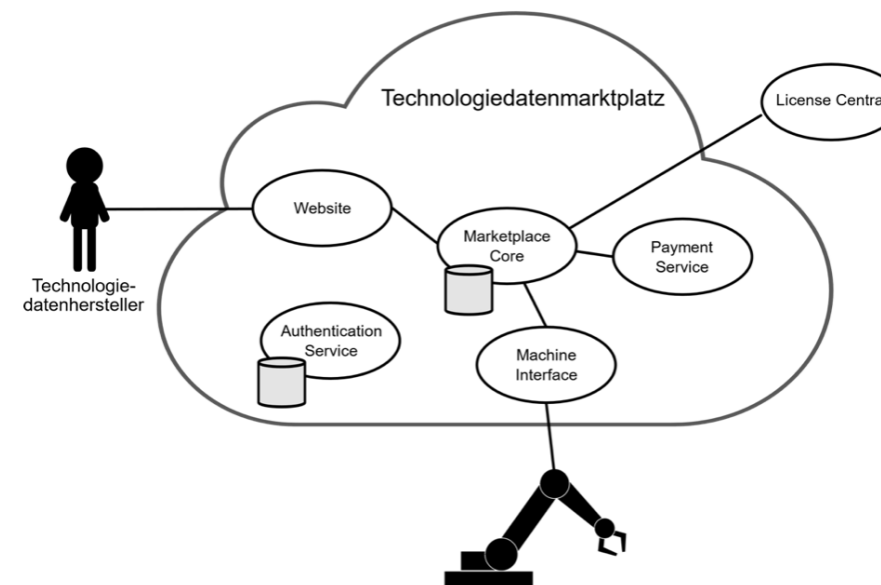
### Security by Design

Um Sicherheitslücken vom Beginn der Entwicklung zu vermeiden, werden die zentralen Funktionen zusätzlich auf Datenbankebene abgesichert.

### OAuth 2.0

*OAuth 2.0* sorgt mit einem offenen Protokoll für eine standardisierte und sichere Verschlüsselung. Jede Marktplatzkomponente benötigt einen gültigen Berechtigungsschlüssel, um auf Daten im Marktplatz zuzugreifen. Die gültigen Schlüssel sind zeitlich begrenzt und immer an einen Marktplatznutzer gebunden.

## Die Architektur sorgt für den Handel von Daten aller Art



Die Architektur des Technologiedatenmarktplatzes ist so aufgebaut, dass sie unabhängig von den auf der Plattform gehandelten Daten agieren kann. Kernkomponente ist der Marketplace Core. Dieser regelt die zentralen Funktionen rund um den Datenhandel und ist an die Datenbank, welche die Technologiedaten und Transaktionsabwicklung enthält, angebunden. Den Maschinen und Datenherstellern werden passende Schnittstellen angeboten, um den Marketplace Core mit den Informationen zu den gehandelten Daten zu versorgen. In IUNO wurde eine Website zum Erstellen der Daten und eine REST API zur Anbindung an die Maschinen im Anwendungsfall integriert. Der Marketplace Core setzt auch mit dem Payment Service und der License Central den Prozess für einen Lizenzkauf um. Der Authentication Service dient der Authentisierung der Teilnehmer und Autorisierung von Datenzugriffen.

### Bezahlungssystem

Die im Anwendungsfall eingesetzte Bitcoin-Technologie sorgt für die Bezahlung der ausgestellten digitalen Nutzungslizenzen. Dieses digitale P2P-Bezahlungssystem auf Basis der Blockchain-Technik wurde in die Komponente Payment Service integriert.

## Getränkemixer als App-Store für die Industrie 4.0

Im Rahmen von IUNO wird der Technologiedatenmarktplatz in Form einer Getränkemischmaschine umgesetzt. Der Demonstrator beinhaltet sämtliche Funktionsweisen des cloudbasierten Technologiedatenmarktplatzes und veranschaulicht, wie der Teilnehmer entwickelt ein Getränk, dessen Rezeptur verschlüsselt auf dem Marktplatz zur Verwendung angeboten wird. Der Endkunde kann sein Wunschgetränk auf einem cloudbasierten Marktplatz aussuchen und mit einem Bitcoin-Wallet bezahlen. Nach Bestellung des Getränks erwirbt die Maschine beim Marktplatz eine Lizenz, mit der das verschlüsselte Getränkerezept von der Steuerung der Getränkemischmaschine einmalig entschlüsselt und vor den Augen des Besuchers zubereitet wird. Die Maschine bezahlt auch die Nutzungslizenz an den Marktplatz. Das Rezept des Getränks ist dabei zu keinem Zeitpunkt einsehbar und eine unberechtigte Nutzung oder Weitergabe der Daten damit ausgeschlossen. Weiterführende Informationen zum Marktplatz: <https://iuno.axoom.cloud>

