

HORIZON  
2020

# European Initiative to Enable Validation for Highly Automated Safe and Secure Systems

## Ergebnisse in Kürze

### Autonome Systeme von morgen virtuell testen

Das Forscherteam des EU-finanzierten Projekts ENABLE-S3 hat virtuelle Verifizierungs- und Validierungsmethoden und -verfahren zum Testen hochgradig automatisierter cyber-physischer Systeme entwickelt.



© ZinetronN, Shutterstock

Autonome Systeme definieren die Art und Weise, wie unsere Gesellschaft funktioniert, egal, ob es dabei um unseren Fahrstil oder darum geht, wie wir medizinisch versorgt werden, völlig neu. Diese Systeme werden nicht nur unser tägliches Leben vereinfachen, sondern auch hilfreich dabei sein, die natürlichen Ressourcen zu schonen, die Effizienz zu steigern und die Umweltbelastung zu senken. In Anbetracht mehrerer tödlicher Unfälle, die durch autonome Fahrzeuge verursacht wurden, wächst jedoch die

Besorgnis darüber, wie die Sicherheit dieser Systeme am besten gewährleistet werden kann.

Unglücklicherweise ist es einfach zu kosten- und zeitaufwändig, für alle denkbaren Anwendungsszenarien Praxistexts durchzuführen. So müssten beispielsweise mehrere Millionen Kilometer auf der Straße gefahren werden, um statistisch zu belegen, dass ein automatisiertes Fahrzeug ebenso sicher ist wie eines, das manuell bedient wird. Auch die komplexen automatisierten Medizinprodukte, die eines Tages

die Ärzteschaft bei schwierigen Operationen unterstützen könnten, unterliegen strengen Einschränkungen, was Versuche am Menschen anbelangt.

Der Mangel an einer brauchbaren Versuchsmethode erschwert es diesen Systemen erheblich, jemals auf den Markt zu gelangen. Aus diesem Grund hat das EU-finanzierte Projekt ENABLE-S3 virtuelle Verifizierungs- und Validierungsmethoden und -verfahren für hochgradig automatisierte cyber-physische Systeme entwickelt. „Gemeinhin wird akzeptiert, dass virtuelles Testen in Kombination mit Praxistests notwendig ist, um diese Systeme auf den Markt zu bringen“, sagt Sarah Woywod, Projektkoordinatorin von ENABLE-S3. „Virtuelles Testen erfordert jedoch neue Methoden und dementsprechende Werkzeuge. Diese Tatsache stand im Mittelpunkt unserer Forschung.“

## Stein um Stein

Das Forscherteam von ENABLE-S3 baute auf der Arbeit früherer Projekte wie [CRYSTAL](#), [RobustSENSE](#), [MBAT](#), [Acosar](#)  und [PEGASUS](#) auf, um ein virtuelles Mittel zur Verifizierung und Validierung automatisierter cyber-physischer Systeme zur Verfügung zu stellen. „Eines der Hauptziele des Projekts war die Bereitstellung mehrfach verwendbarer Technologiewerkzeuge, sogenannter Bricks, sowie nahtloser Entwicklungsumgebungen“, erläutert Woywod. „Technologie-Bricks unterstützen die Entwicklung von Modellen und Werkzeugen, die in verschiedenen Kontexten leicht wiederverwendbar sind.“

Mithilfe dieser Technologie-Bricks konnte das Projekt eine generische Testarchitektur zur Validierung hochgradig automatisierter Systeme entwickeln. Die Architektur ist auf alle sechs Schwerpunktbereiche von ENABLE-S3 anwendbar: Automobil, Luft- und Raumfahrt, Schiene, Seeschifffahrt, Gesundheitsversorgung und Landwirtschaft. Diese Architektur kam in zwölf Anwendungsfällen und bei 45 Demonstratoren zum Einsatz. Darunter waren eine autonome Parkfunktion für Fahrzeuge, eine Situationserkennungsfunktion für automatisierte Traktoren und ein MRT-System, das sich automatisch an die Bedürfnisse des einzelnen Patienten anpassen kann.

## Vorstoß in Richtung Normung

Laut Woywod gelang es dem Projekt, die wesentlichen Schnittstellen zu definieren, die in den verschiedenen entwickelten Bricks eingesetzt werden: „Unter Verwendung der Ergebnisse von ENABLE-S3 haben wir erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Schaffung oder Erweiterung von Normen zum Testen und Validieren automatisierter Systeme anzuregen oder aktiv zu beeinflussen. Diese genormten Schnittstellen werden bereits sowohl von den Projektpartnern als auch von vielen Unternehmen außerhalb des Projekts genutzt.“

Da es sich hier um einen fortlaufenden Prozess handelt, entwickelt die Projektforscherguppe kontinuierlich neue Methoden und Werkzeuge zum Überprüfen und Validieren dieser Systeme. „Endziel ist die Einführung virtueller Verifizierungs- und Validierungsmethoden, welche die gesamte Wertschöpfungskette und den Lebenszyklus automatisierter Systeme abdecken“, fügt Woywod hinzu.

## Schlüsselbegriffe

[ENABLE-S3](#)

[autonome Systeme](#)

[virtuelle Verifizierung](#)

[automatisierte cyber-physische Systeme](#)

[autonome Fahrzeuge](#)

## Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich



Neue Lösung für innerbetriebliche Verarbeitung von Salzschlacke – Abfall wird zum Produkt

9 April 2018



Elektronenstrahlschmelzverfahren für Luft- und Raumfahrt

6 September 2019





## Intelligente Lösungen für kostenwirksame Erdölbohrungen

21 Dezember 2017



## Ein Raum zur Gestaltung intelligenter Apps für virtuelle Fabriken

20 März 2020



### Projektinformationen

#### ENABLE-S3

ID Finanzhilfevereinbarung: 692455

[Projektwebsite](#)

#### DOI

[10.3030/692455](https://doi.org/10.3030/692455)

Projekt abgeschlossen

#### EK-Unterschriftsdatum

11 Mai 2016

#### Startdatum

1 Mai 2016

#### Enddatum

31 Mai 2019

#### Finanziert unter

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)

#### Gesamtkosten

€ 63 381 009,78

#### EU-Beitrag

€ 15 896 355,31

#### Koordiniert durch

AVL LIST GMBH



Austria

Letzte Aktualisierung: 31 Oktober 2019

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/411450-virtually-testing-the-autonomous-systems-of-tomorrow/de>

European Union, 2025

