

## NeuroShift

Paradigm shift in Computing Architecture: Positioning Austria as a Leader in Brain-Inspired and Neuromorphic Computing

<b>Programm / Ausschreibung</b>	DST 24/26, DST 24/26, AI Ökosysteme 2025: AI for Tech & AI for Green	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.11.2025	<b>Projektende</b>	30.06.2026
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	8 Monate
<b>Projektförderung</b>	€ 89.988		
<b>Keywords</b>	Neuromorphic computing, artificial intelligence, ecosystem mapping, innovation roadmaps, policy advice		

### Projektbeschreibung

Das globale Rennen um technologische Führerschaft wird immer intensiver, und Europa steht an einem kritischen Wendepunkt. Während Europa einst eine bedeutende Rolle in der Halbleiterindustrie spielte, ist sein Anteil an der weltweiten Chipfertigung mittlerweile auf unter 10% gesunken. Aktuelle Systeme im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) sind durch die Ineffizienzen traditioneller, taktbasiert arbeitender Computerarchitekturen eingeschränkt, die viel Energie verbrauchen und nicht die Reaktionsfähigkeit bieten, die für Echtzeitanwendungen erforderlich ist. Brain-Inspired Computing und insbesondere Neuromorphic Computing entwickeln sich zu transformativen Technologien für die nächste Ära der KI. Durch die Nachahmung gehirnhähnlicher Verarbeitungsprozesse, beispielsweise mittels Spiking Neural Networks, ermöglichen sie eine verbesserte Energieeffizienz, niedrige Latenzzeiten und Echtzeitanpassungsfähigkeit. Diese Technologien überwinden zentrale Limitationen traditioneller Architekturen und bieten skalierbare Lösungen für den Edge- genauso wie den High-Performance-Computing-Bereich. Österreich ist gut positioniert, um in diesem Wandel eine führende Rolle einzunehmen, da es über Kompetenzen in Forschung, Chipdesign und industrieller Integration verfügt. Allerdings fehlt derzeit ein umfassendes Verständnis von Österreichs technologischer Positionierung, der Reife seines Ökosystems und seines strategischen Potenzials.

Das Projekt zielt darauf ab, ein umfassendes Verständnis von Technologien im Bereich Brain-Inspired Computing, ihren Fähigkeiten, Grenzen und Herausforderungen zu schaffen. Es bewertet das Potenzial und die Anwendungsbereiche dieser Technologien, identifiziert vielversprechende Teilbereiche und kartiert die Ökosysteme in Österreich und Europa. Darüber hinaus analysiert das Projekt globale, europäische und nationale Herausforderungen – technologischer, organisatorischer und regulatorischer Art –, die die Einführung dieser Technologien behindern. Mithilfe von Methoden wie einer systematischen Analyse des Stands der Technik, Experteninterviews und Stakeholder-Mapping adressiert das Projekt sowohl wissenschaftliche Lücken als auch praktische Herausforderungen wie die Integration in bestehende Wertschöpfungsketten, Standards und den Fachkräftemangel. Dieser evidenzbasierte Ansatz untersucht das Potenzial der Technologien und erschließt neue Möglichkeiten für intelligente, autonome und effiziente Systeme in Branchen wie Robotik, Gesundheitswesen

und Fertigung.

Das Projekt liefert klare Handlungsempfehlungen und strategische Leitlinien, um Österreich als führenden Akteur im Bereich Brain-Inspired Computing zu positionieren. Es bietet eine detaillierte Analyse der Innovationssysteme in Österreich und Europa, identifiziert vielversprechende Anwendungsszenarien und entwickelt Roadmaps, um die Einführung der Technologien zu fördern. Demonstratoren zeigen das Potenzial von Neuromorphic Computing in Anwendungen wie der Robotersteuerung, Sensornetzwerken und der industriellen Automatisierung. Das Projekt stärkt Österreichs Fähigkeit, Schlüsseltechnologien zu entwickeln, umzusetzen und zu skalieren – und leistet so einen Beitrag zur europäischen Technologiesouveränität, erweitert die nationale Kompetenzbasis und verbessert die internationale Positionierung. Letztlich ermöglichen die Ergebnisse Österreich, Innovation, Wirtschaftswachstum und Nachhaltigkeit voranzutreiben und die Zukunft von Brain-Inspired Computing aktiv mitzugestalten.

## **Abstract**

The global race for technological leadership is intensifying, and Europe is at a critical juncture. While Europe once played a significant role in the semiconductor industry, its share of global chip production has now fallen to below 10%. Current artificial intelligence (AI) systems are constrained by the inefficiencies of traditional clock-based computing architectures, consuming significant energy and lacking the responsiveness needed for real-time applications. Brain-inspired computing and particularly neuromorphic computing are emerging as transformative technologies for the next era of AI. By mimicking brain-like processing through approaches such as spiking neural networks, they enable improved energy efficiency, low latency, and real-time adaptability. These technologies overcome key bottlenecks of traditional architectures and offer scalable solutions for intelligent systems at the edge and in high-performance computing. Austria is well-positioned to lead in this paradigm shift, with capabilities spanning research, chip design, and industrial integration. However, a comprehensive understanding of Austria's technological positioning, ecosystem maturity, and strategic potential is currently lacking.

The project aims to establish a comprehensive understanding of brain-inspired computing technologies, their capabilities, limitations, and challenges. It assesses the potential and application domains of these technologies, identifies promising subfields, and maps Austria's and Europe's ecosystems. The project also analyses global, European, and national challenges – technological, organisational, and regulatory – that hinder adoption. Using methods such as state-of-the-art analysis, expert interviews, and stakeholder mapping, the project addresses scientific gaps and practical challenges like integration into value chains, standards, and skill shortages. This evidence-based approach explores the technologies' potential, unlocking opportunities for intelligent, autonomous, and efficient systems in industries such as robotics, healthcare, and manufacturing.

The project delivers clear recommendations for action and strategic guidance to position Austria as a leader in brain-inspired computing. It provides a detailed analysis of Austria's and Europe's innovation ecosystems, identifies high-potential application scenarios, and develops roadmaps to guide technology adoption. Demonstrators showcase the potential of neuromorphic computing in applications like robotic control, sensor networks, and industrial automation. The project enhances Austria's capacity to develop, deploy, and scale key technologies – thereby strengthening its contribution to European technology sovereignty, expanding its competence base, and improving its international positioning. Ultimately, the results will enable Austria to drive innovation, economic growth, and sustainability while shaping the future of brain-inspired computing.

## **Endberichtkurzfassung**

Here is a publication-safe version. It avoids overclaiming and keeps the results strategic rather than confidential.

The project established a comprehensive overview of the current state, potential and limitations of brain-inspired and neuromorphic computing. It analysed relevant technological approaches, including spiking neural networks, event-based sensing, in-memory computing and neuromorphic hardware platforms, and assessed their maturity, capabilities and remaining development challenges.

A key result is the structured mapping of the Austrian and European innovation ecosystem. The project identified relevant research institutions, industrial actors, initiatives and international reference ecosystems. It showed that Austria has relevant strengths in areas such as spike-based signal processing, event-based sensing, embedded AI, hardware-software co-design and industrial edge applications, while also highlighting the need for stronger national coordination and international visibility.

The project also identified promising application areas for neuromorphic computing. These include industrial condition monitoring, robotics, mobility, environmental monitoring, sensor networks, medical and wearable systems, and other forms of distributed physical AI. The analysis showed that neuromorphic computing is particularly relevant where energy efficiency, low latency, autonomy, robustness and sensor-near processing are critical.

Another important result is the identification of key adoption barriers. These include technological fragmentation, limited access to hardware and test environments, missing industrial validation pathways, unclear business models and a lack of application-oriented expertise among potential early adopters.

Based on these findings, the project developed strategic recommendations for Austria. The central conclusion is that Austria should not aim to build a complete national neuromorphic computing stack. Instead, Austria should position itself as a specialised and visible European partner in selected areas where scientific strengths, industrial relevance and technological differentiation overlap. Recommended measures include stronger national coordination, closer integration into European initiatives, application-oriented testbeds, benchmarking activities, competence building and clearer pathways from research to industrial application.

### **Projektkoordinator**

- Fraunhofer Austria Research GmbH

### **Projektpartner**

- Software Competence Center Hagenberg GmbH