

HAK-GAL Project Status Report

Von der Neuro-Symbolischen Suite zum Epistemischen Betriebssystem

Stand: 11. Juli 2025

Executive Summary

Das HAK-GAL Projekt begann als ehrgeiziges Vorhaben zur Schaffung eines transparenten, verifizierbaren KI-Systems. Was als neuro-symbolische Suite zur Übersetzung natürlicher Sprache in formale Logik startete, hat sich zu einem revolutionären Konzept entwickelt: **ArchonOS** – das erste Betriebssystem für epistemische und kausale Ressourcen. :contentReference[oaicite:10]index=10

1 Vision und Projektziele

1.1 Ursprüngliche Vision

- Natürliche Sprache in verifizierbare Logik übersetzen (NLP2Logic)
- Multiple Reasoning-Engines orchestrieren (Portfolio Management)
- Transparente, nachvollziehbare Antworten liefern
- Wissenschaftliche Rigorosität in KI-Systeme bringen

1.2 Erweiterte Ziele mit ArchonOS

- **Epistemische Ressourcenverwaltung:** Wissen, Überzeugungen und Beweise als verwaltbare Systemressourcen
- **Verantwortungszuweisung:** Physische Kopplung von KI-Aktionen an menschliche Zustimmung
- **Governance auf Kernel-Ebene:** Nicht umgehbare Sicherheitsregeln im OS-Kern
- **Dynamische Belief Revision:** AGM-konforme Wissensrevolution

2 Technische Errungenschaften

Komponente	Status	Kernfunktionalität
NLP2Logic Engine		Übersetzt natürliche Sprache in Prädikatenlogik
Multi-Prover Portfolio		Z3, Prolog, Wolfram Alpha Integration
Relevance Filter System		Strukturell, Semantisch, Learned, Distributed
Governance Framework		Drei-Gewalten-System (Legislative, Judicial, Executive)
Belief Revision Engine		AGM-konforme epistemische Updates

:contentReference[oaicite:11]index=11

3 Wissenschaftliche Durchbrüche

3.1 Selbstlernende Musterextraktion

Das System extrahiert eigenständig neue logische Muster aus erfolgreichen Übersetzungen – eine emergente, nicht explizit programmierte Fähigkeit. :contentReference[oaicite:12]index=12

3.2 Hybride Relevanz-Orchestrierung

Der Orchestrator vereint vier Relevanzfilter-Strategien und wählt adaptiv anhand von Query-Analyse & Historie. :contentReference[oaicite:13]index=13

3.3 Physische Verantwortungskopplung

Das Responsibility Assignment Subsystem (RAS) koppelt KI-Entscheidungen kryptographisch an menschliche Zustimmung. :contentReference[oaicite:14]index=14

4 ArchonOS – Die neue Architektur

ArchonOS verwaltet nicht mehr CPU / RAM, sondern epistemische Ressourcen (Wissen, Überzeugungen, Beweise). Die HAK-GAL Suite wird zu einer privilegierten Anwendung im User-Space. :contentReference[oaicite:15]index=15

Kern-Subsysteme

Subsystem		Funktion	Gelöstes Problem
VeritasKernel		Unveränderlicher OS-Kern	Zentrale Vertrauensbasis
Epistemic Manager	State	Wissens-„Dateisystem“	Inkonsistente Wissensbasen
Causal Scheduler		KI-Agent-Orchestrierung	Ineffiziente Prover-Nutzung
Governance kernel	Micro-	Verfassungs-Enforcement	Umgehbare Sicherheitsregeln
Responsibility Assignment	As-	Human-Consent-Interface	KI ohne Verantwortung

5 Performance-Metriken

- **Query-Geschwindigkeit:** 73 % schneller durch parallele Filter-Ausführung
- **Relevanz-Präzision:** 89 % Genauigkeit bei Multi-Hop-Queries
- **Belief Revision:** 0.3 ms durchschnittliche Update-Zeit
- **Governance Overhead:** < 5 % Performance-Einbuße durch Sicherheitschecks

:contentReference[oaicite:16]index=16

6 Code-Beispiel: System Call in ArchonOS

```
# HAK-GAL Shell macht einen System Call
result = kernel.syscall_handler("VERIFY", query="HauptstadtVon(
    Deutschland, x)")
# 1. Causal Scheduler analysiert Query
# 2. Governance Microkernel prüft Sicherheit
# 3. Wolfram-Agent wird ausgeführt
# 4. Epistemic State Manager updated Knowledge Base
# 5. Result: "Berlin" wird zurückgegeben

:contentReference[oaicite:17]index=17
```

Schlussfolgerung

Das HAK-GAL Projekt entwickelte sich zu einem Paradigma verifizierbarer, verantwortungsvoller KI. ArchonOS bildet die Grundlage für kommende epistemische Betriebssysteme. :contentReference[oaicite:18]index=18

Dieses Dokument wurde am 11. Januar 2025 erstellt und reflektiert den damaligen Projekt-Status.