

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Behörde / Institution</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| byte - Bayerische Agentur für Digitales GmbH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Projektname</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| bytype                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Verwaltungsebene</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Öffentliches Unternehmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Website / URL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <a href="https://www.byte.bayern/">https://www.byte.bayern/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Einreichungskategorie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Künstliche Intelligenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Möchten Sie das Projekt noch in einer zweiten Kategorie einreichen?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fachverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Projektbeschreibung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>bytype ist ein KI-basiertes Tool zur automatischen Analyse, Klassifikation und Strukturierung umfangreicher Dokumentenstapel. Es wurde gemeinsam vom Landesamt für Pflege (LfP) und byte in Bayern entwickelt und unterstützt die Anerkennung ausländischer Pflegeabschlüsse. Das LfP bearbeitet jährlich rund 8.500 Anträge, deren Unterlagen häufig aus heterogenen, bis zu 100 Seiten umfassenden PDF- und Bilddateien bestehen. Die manuelle Sichtung und Sortierung dieser Dokumente ist zeitaufwendig und erschwert eine schnelle Bearbeitung.</p> <p>bytype automatisiert die Vollständigkeitsprüfung, indem es Antragsunterlagen in Einzelseiten zerlegt, doppelte oder irrelevante Dokumente erkennt und jede Seite einer von derzeit 30 relevanten Dokumentkategorien zuordnet – etwa Lebenslauf, Zeugnis oder Stundentafel. Die klassifizierten Seiten werden anschließend automatisch zu strukturierten PDF-Dokumenten zusammengeführt. Die Seitenklassifikation erreicht dabei einen gewichteten F1-Score von rund 94 Prozent.</p> <p>Die Lösung ist als Backend direkt in das Fachverfahren Dia+ des LfP integriert. Anträge werden automatisch übergeben, verarbeitet und die sortierten Dokumente wieder in das vertraute System zurückgeführt. Für Sachbearbeitende entsteht dadurch kein Medienbruch. Durch bytype konnte der Aufwand für die Vollständigkeitsprüfung um mehr als 50 Prozent reduziert werden – von durchschnittlich 25 auf 12 Minuten pro Antrag. Das beschleunigt die Verfahren und ermöglicht eine effizientere Bearbeitung steigender Fallzahlen.</p> <p>Seit Ende 2025 ist bytype produktiv für indische Anerkennungsanträge im Einsatz. Die Erweiterung auf weitere Länder und Sprachräume wie die Philippinen, Marokko und Tunesien läuft bereits. Weitere Einsatzmöglichkeiten zur automatisierten Dokumentenverarbeitung in der Verwaltung werden geprüft.</p> <p>Eine Veröffentlichung als Open Source auf OpenCode unter Apache-2.0-Lizenz ist für 2026 vorgesehen. Damit soll die Lösung nachnutzbar, erweiterbar und für weitere Verwaltungsverfahren verfügbar gemacht werden.</p> |
| <b>Beschreiben Sie den technischen Innovationsgrad des Projektes und den Beitrag zur Verwaltungsmodernisierung.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Im Projekt bytype wird iterativ und nutzerzentriert gearbeitet, wobei das Feedback des LfP kontinuierlich in die Entwicklung einfließt. Die Lösung unterstützt die bisher manuell durchgeführte Vollständigkeitsprüfung von Antragsunterlagen. Durch den Einsatz von KI konnte die Bearbeitungszeit im Bearbeitungsschritt der Vollständigkeitsprüfung pro Antrag von durchschnittlich 25 auf 12 Minuten reduziert werden.</p> <p>Technisch ist bytype eine containerisierte Anwendung, die auf dem Pub/Sub-Architekturprinzip basiert. Für die asynchrone Kommunikation zwischen den verteilten Services wird NATS als Message Broker eingesetzt. Dokumente werden mithilfe spezialisierter KI-Modelle analysiert und strukturiert verarbeitet. Die KI-Pipeline besteht aus drei Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OCR: Ein Vision-Language-Modell zum präzisen Auslesen multilingualer Dokumente.</li> <li>• Textklassifikation: Ein feingetuntes, mehrsprachiges Modell zur sicheren Zuordnung der Kategorien.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

- **Bildklassifikation:** Ein feingetuntes CNN zur Identifikation von doppelseitigen Scans. Diese Kombination ist innovativ, da sie im Gegensatz zu herkömmlichen Prompt-basierten Modellen eine stabilere, weniger fehleranfällige Skalierbarkeit bietet, die weniger von komplexem Domänenwissen abhängt und bei steigenden Kategorienzahlen zuverlässiger funktioniert. Die Interoperabilität wird durch offene Standards (OpenAPI, JSON, MIME, PDF, TLS) sichergestellt, was einen reibungslosen Datenaustausch im öffentlichen Sektor ermöglicht. Als reine Backend-Komponente arbeitet bytype vollautomatisch im Hintergrund und vermeidet Medienbrüche im gewohnten System des Anwenders. Die modulare Architektur basiert auf etablierten Open-Source-Komponenten (OSS). Dies reduziert die Abhängigkeit von proprietären Lösungen, erhöht die Transparenz, stärkt das Vertrauen in OSS durch eine produktive, verlässliche Anwendung und trägt zur Souveränität der öffentlichen Verwaltung bei.

#### **Welchen ökonomischen Nutzen hat das Projekt?**

bytype erzielt erhebliche Effizienzgewinne und reduziert den Bearbeitungsaufwand bei der Vollständigkeitsprüfung um über 50 % (von durchschnittlich 25 auf 12 Minuten pro Antrag). Dadurch können Anträge schneller bearbeitet und Pflegefachkräfte aus dem Ausland zügiger in Bayern tätig werden, was zur Minderung des Fachkräftemangels beiträgt. Zusätzlich werden Sachbearbeitende von zeitaufwendigen Routineaufgaben befreit und können sich stärker auf inhaltliche Prüfungen und komplexe Entscheidungen konzentrieren, wodurch Ressourcen effizienter eingesetzt und Verwaltungsprozesse nachhaltig beschleunigt werden. Durch den Einsatz von OSS können Lizenzkosten reduziert und bestehende Infrastrukturen effizient weitergenutzt werden. Gleichzeitig sinkt die Abhängigkeit von einzelnen Softwareanbietern.

Zudem fördert die Software Wissenstransfer, indem sie Fachkräften einen praxisnahen Zugang zu modernen Open-Source-Technologien und digitalen Verwaltungsprozessen bietet. Durch die Arbeit mit offenen Komponenten, KI, APIs und Containerbetrieb werden Kompetenzen aufgebaut, die für eine souveräne öffentliche IT zentral sind. Der ökonomische Nutzen liegt darin, dass Know-how intern wächst, Abhängigkeiten von einzelnen Anbietern sinken und Weiterentwicklung sowie Betrieb langfristig eigenständiger gestaltet werden können.

Die Software ist technologisch eng mit der globalen OS-Community verbunden, da sie zentrale OSS-Komponenten und offene KI-Modelle nutzt. Die aktive Rückkopplung in diese Community ist bislang jedoch begrenzt, solange keine öffentlichen Beiträge, Dokumentationen oder Community-Prozesse etabliert sind. Für den Technologiestandort leistet die Lösung dennoch einen wichtigen Beitrag, weil sie zeigt, dass anspruchsvolle KI-gestützte Dokumentenverarbeitung mit offenen Technologien lokal, nachvollziehbar und souverän umgesetzt werden kann.

#### **Beschreiben Sie die Nachhaltigkeit der Lösung.**

bytype ist beim LfP seit Ende 2025 für Anträge aus Indien im Einsatz und wird auf weitere Sprachen und Länder ausgeweitet. Die Lösung befindet sich damit nicht mehr in einer reinen Pilotphase, sondern hat ihre Praxistauglichkeit bereits unter realen Einsatzbedingungen gezeigt. Auch für andere öffentliche Organisationen ist bytype gut nachnutzbar. Die Lösung basiert auf etablierten OS-Technologien sowie offenen KI-Modellen und verfolgt eine containerisierte, modulare Architektur. Dadurch kann sie sowohl auf eigener Infrastruktur als auch in Cloud-Umgebungen betrieben und an unterschiedliche organisatorische Anforderungen angepasst werden.

Technische Herausforderungen bestehen insb. beim Training der KI-Komponenten und im laufenden Betrieb (z. B. GPU-Ressourcen, Skalierung, Datenschutz). Rechtlich ist eine saubere Dokumentation der eingesetzten Third-Party-Lizenzen erforderlich. Die Nachnutzung ist daher grundsätzlich umsetzbar, setzt jedoch je nach Einsatzszenario ein belastbares Betriebs-, Datenschutz- und Compliance-Konzept voraus.

Die Architektur ist langfristig wartbar angelegt. Zentrale Funktionen sind in getrennte Services für API, Preprocessing, OCR, Classification und Postprocessing aufgeteilt. Einzelne Komponenten können dadurch weiterentwickelt oder ausgetauscht werden, ohne das

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Gesamtsystem vollständig neu aufsetzen zu müssen.</p> <p>Zudem adressiert bytype ein dauerhaft relevantes Problem im öffentlichen Sektor: Die automatisierte Erschließung, Klassifikation und Verarbeitung von Dokumenten. Dabei handelt es sich nicht um einen kurzfristigen technologischen Trend, sondern um einen langfristigen Bedarf. Gleichzeitig sollte die konkrete KI-Komponente, etwa dots.mocr, austauschbar bleiben, um Abhängigkeiten von einzelnen Modellen oder Frameworks zu vermeiden.</p> <p>Der direkte Upstream-Beitrag zu bestehenden OS-Projekten ist derzeit noch begrenzt. bytype nutzt zahlreiche OSS, leistet bislang aber keinen systematischen Beitrag zurück in diese Projekte.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Wie trägt das Projekt zur Stärkung der Digitalen Souveränität bei?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>bytype ist ein eigenständiges, im IT-DLZ betriebenes KI-System, das Abhängigkeiten von proprietären Lösungen und externen Anbietern reduziert sowie die technologische und digitale Souveränität stärkt. Zudem wird eine DSGVO-konforme Verarbeitung sensibler und personenbezogener Daten innerhalb kontrollierter Infrastrukturen ermöglicht.</p> <p>bytype trägt durch die modulare, containerisierte Architektur und offene OSS zur Resilienz und Zukunftssicherheit bei. Die Verarbeitung ist in getrennte Services (API, Preprocessing, OCR, Classification, Postprocessing) gegliedert, sodass Bestandteile ohne Neuaufbau der Lösung ausgetauscht, weiterentwickelt oder skaliert werden können.</p> <p>Zentral ist die geringere Anbieterabhängigkeit. Die OCR-Komponente setzt nicht auf proprietäre Cloud-Dienste, sondern auf lokal betreibbare Open-Weights-Modelle und Frameworks wie vLLM. Damit bleibt die Lösung auch nutzbar, wenn externe Anbieter Preise ändern, Dienste einstellen, Schnittstellen beschränken oder regulatorische Vorgaben den Einsatz bestimmter Cloud-Dienste erschweren.</p> <p>Der Einsatz von Containern und voneinander getrennten Services erhöht zudem die Widerstandsfähigkeit. bytype kann in unterschiedlichen Umgebungen betrieben werden (z. B. lokal auf eigener Infrastruktur, in einer privaten Cloud), was Abhängigkeiten von einzelnen Plattformen reduziert und spätere Migrationen erleichtert.</p> <p>bytype schafft eine wichtige Grundlage für die digitale Erschließung von Dokumenten und die strukturierte Nutzung von Informationen. Daten können übersichtlicher in andere Systeme integriert und je nach Anwendungsfall auch für Dritte bereitgestellt werden.</p> <p>Die Interoperabilität wird durch offene HTTP-Schnittstellen, strukturierte JSON-fähige Datenmodelle, etablierte Eingabeformate wie PDF, PNG und JPEG sowie eine entkoppelte Event-Architektur mit NATS unterstützt. Andere Systeme können dadurch Dokumente einreichen, Verarbeitungsergebnisse übernehmen und einzelne Komponenten unabhängig austauschen.</p> |
| <b>Projektwebsite</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <a href="https://www.byte.bayern/was-wir-machen/bytype">https://www.byte.bayern/was-wir-machen/bytype</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Umsetzungspartner</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Landesamt für Pflege (LfP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zusätzliche Dokumente</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |