

Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK)

Leistungsbeschreibung:

IHK-Plattform für das Digitale Prüfen

Inhalt

1. Überblick und Zielsetzung	4
1.1 Projekthintergrund	4
1.2 Ziele des Projekts.....	5
1.3 Herausforderungen	5
1.4 Überblick zum Leistungsumfang.....	6
2. Entwicklungsprozess und Zusammenarbeit.....	7
2.1 Meilensteine und Projektzeitplan.....	7
2.2 Verortung des Projektes in der IHK-Organisation und wichtige Stakeholder.....	9
2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Digitalisierung von Ausbildungsprüfungen ...	12
2.4 Zusammenarbeit bei der IHK-spezifischen Anpassung und Entwicklung der IHK- Prüfungsplattform	14
2.5 Teststrategie / und –standards.....	15
2.6 Formale Abnahmekriterien für Meilensteine und Endabnahme	15
2.7 Anforderungen an das Schlüsselpersonal des Auftragnehmers.....	17
3. Anforderungen an die Prüfungsplattform	20
3.1 Umfang der Prüfungsplattform	20
3.2 User Storys und zentrale Datenflüsse.....	22
3.2.1 Weg der Prüfungsaufgaben durch das digitale Prüfungssystem.....	22
3.2.2 User Story – IHK-Prüfungssachbearbeitung bzw. Prüfungskoordinator*innen.....	24
3.2.3 User Story – Prüfungsaufsichten.....	25
3.2.4 User Story – Prüflinge	25
3.2.5 User Story – Aufgabenersteller*in	26
3.2.6 User Story – Prüferinnen und Prüfer	26
3.3 Funktionale Anforderungen an die Prüfungsplattform.....	27
3.3.1 Prüfungsvorbereitung.....	27
3.3.2 Prüfungsdurchführung.....	35
3.3.3 Prüfungskorrektur	46
3.3.4 Prüfungsnachbereitung	49
3.3.5 Entwicklung und Implementierung von neuen Aufgaben- und Prüfungsformaten	51
3.3.6 Entwicklung und Implementierung randomisierter Prüfungen.....	51

3.4 NichtFunktionale Anforderungen an die Prüfungsplattform	52
3.4.1 Identity and Access Management.....	52
3.4.2 Mandantentrennung	55
3.4.3 User Experience	55
3.4.4 Architektur & Schnittstellen	56
3.4.5 Sicherheit & Datenschutz	58
3.4.6 Verfügbarkeit & Datenkonsistenz	65
3.4.7 Performance	67
3.4.8 Monitoring & Logging	70
3.4.9 Begleitung Roll-Out / Schulungen	71

1. Überblick und Zielsetzung

1.1 Projekthintergrund

Die Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK) ist der Dachverband der Industrie- und Handelskammern (IHKs) in Deutschland. Sie koordiniert politische, fachliche und organisatorische Abstimmungen innerhalb der IHK-Organisation und stellt den IHKs unter anderem Fachinformationen und Dienstleistungen zur Verfügung.

Die IHKs erfüllen als Körperschaften des öffentlichen Rechts eine Vielzahl hoheitlicher Aufgaben. Dazu gehören insbesondere die Organisation und Durchführung der Prüfungen in den Ausbildungsberufen der Industrie, des Handels sowie der Dienstleistungsbranche. Darüber hinaus nehmen sie zahlreiche weitere Prüfungen und Kompetenzfeststellungen ab, etwa Sach- und Fachkundeprüfungen oder Fortbildungsprüfungen.

Jährlich führt die IHK-Organisation rund 500.000 Ausbildungsprüfungen in 230 Ausbildungsberufen sowie etwa 280.000 weitere Prüfungen durch. Ein großer Teil dieser Prüfungen konzentriert sich auf wenige Prüfungstage im Jahr. Die Prüfungen werden deutschlandweit von 79 IHKs an mehreren Prüfungsstandorten organisiert und durchgeführt. Die Prüfungsaufgaben werden zentral von speziellen Aufgabenerstellungseinrichtungen (AEEs) für alle IHKs entwickelt. Die Korrektur erfolgt – abhängig vom Aufgaben- und Prüfungsformat – entweder zentral und maschinell oder dezentral durch ehrenamtliche Prüferinnen und Prüfer in den IHKs.

Zukünftig sollen alle IHK-Prüfungen digital aber weiterhin in beaufsichtigten Prüfungsräumen stattfinden. Im Fokus steht zunächst die Digitalisierung der schriftlichen Ausbildungsprüfungen. Hierfür soll eine Prüfungsplattform beschafft und IHK-spezifisch angepasst werden, die eine vollständig digitale und medienbruchfreie Prüfungsdurchführung und -korrektur ermöglicht.

Die DIHK übernimmt im Auftrag der IHK-Organisation das Beschaffungs- und Entwicklungsverfahren, koordiniert den technischen Betrieb sowie die kontinuierliche Weiterentwicklung der Plattform. Für die Gesamtsteuerung wurde innerhalb der DIHK ein Projektteam eingerichtet. Dieses wird durch einen, mit IHK-Vertreterinnen und Vertretern der IHK-Organisation zusammengesetzten, „Lenkungskreis Digitales Prüfen“ unterstützt, überprüft und begleitet.

1.2 Ziele des Projekts

Die IHK-Organisation treibt das Digitale Prüfen voran, um die hohe Qualität der IHK-Prüfungen vor dem Hintergrund der Digitalisierung in der betrieblichen Arbeitswelt aufrechtzuerhalten und kontinuierlich zu verbessern. Konkret soll die berufliche Handlungsorientierung der Prüfungsaufgaben gesteigert werden - unter anderem durch die Einführung berufstypischer digitaler Aufgaben- und Prüfungsformate.

Gleichzeitig sollen digitale Lösungen den beteiligten Prüflingen und Unternehmen bessere und flexiblere Services anbieten sowie das Ehrenamt (Prüferinnen und Prüfer) und die IHK-Mitarbeitenden im Prüfungsbereich entlasten. Die IHKs haben sich außerdem darauf verständigt, beim weiteren Vorgehen eine bundeseinheitliche Lösung in Form einer gemeinsamen IHK-Prüfungsplattform für alle IHK-Prüfungen zu etablieren.

1.3 Herausforderungen

Bei der Leistungserbringung sind vom Auftragnehmer im Allgemeinen insbesondere die folgenden Herausforderungen zu berücksichtigen:

Geringe Fehlertoleranz – Eine Abschlussprüfung ist ein wichtiger Meilenstein im Leben einer Auszubildenden oder eines Auszubildenden. Fehler im digitalen Prüfungsverlauf würden die Prüflinge verunsichern, ggf. die Prüfungsergebnisse verfälschen und einen erheblichen Reputationsverlust für die IHK-Organisation sowie zahlreiche Klageverfahren mit sich bringen. Veränderungs- und Digitalisierungsprozesse im Prüfungssystem müssen entsprechend sorgfältig durchdacht und vorbereitet werden.

Bundeseinheitlichkeit der Abschlussprüfungen – Ein Großteil der jährlich rund 750.000 Prüfungen finden bundesweit sehr konzentriert an wenigen Tagen bzw. Prüfungsterminen mit bundesweit einheitlichen Prüfungsfragen (vergleichbar mit dem Zentralabitur) statt, sodass die IHKs bei der Digitalisierung aller Prüfungen sehr viele Endgeräte bereitstellen müssten. Hinzu kommen die Bereitstellung von geeigneten Prüfungsräumen, WLAN, einem technischen Support vor Ort etc. Gleichzeitig ist die Bundeseinheitlichkeit ein relevantes Qualitäts- und Alleinstellungsmerkmal des IHK-Prüfungssystems. „Bring your own device“ (BYOD)-Lösungen sind eine mögliche Zukunftsperspektive, stellen die IHK-Organisation momentan aber noch vor erhebliche organisatorische, rechtliche, technische und sicherheitsrelevante Herausforderungen. Sobald eine, für IHK-Prüfungen passende, Prüfungsplattform gefunden bzw. entwickelt ist, sollen BYOD-Lösungen getestet werden.

Lastspitzen – Durch die oben beschriebene Bundeseinheitlichkeit der Abschlussprüfungen entstehen erhebliche Lastspitzen für eine digitale Prüfungsplattform. Die Systemarchitektur muss flexibel auf diese Lastspitzen reagieren können und eine stabile sowie sichere Nutzung gewährleisten.

Heterogene IT-Landschaft in den IHKs - In den vergangenen Jahren hat sich in der IHK-Organisation eine vielfältige und heterogene IT-Landschaft entwickelt. Die digitale Prüfungsplattform muss für alle IHKs nutzbar sein. Entsprechend muss diese an verschiedenen Stellen im Prüfungsprozess anbindungsfähig für verschiedene IT-Systeme sein.

1.4 Überblick zum Leistungsumfang

Der Auftragnehmer hat im Rahmen eines Software-as-a-Service-Modells (SaaS) eine Prüfungsplattform bereitzustellen, diese IHK-spezifisch anzupassen, gemeinsam mit der IHK-Organisation weiterzuentwickeln und vollumfänglich zu betreiben.

Die Kernbestandteile des vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungsumfangs sind:

- die Bereitstellung einer digitalen Prüfungsplattform zur Durchführung, Korrektur und Auswertung von Prüfungen als SaaS
- Einbindung des Prüfungssystems in die bestehenden Vor- und Nachprozesse (Systemlandschaft) zur Prüfungserstellung, Prüfungsvorbereitung und Auswertung der Prüfungen
- die IHK-spezifische Anpassung bestehender Plattformbestandteile sowie die Entwicklung zusätzlicher IHK-spezifischer Funktionen und Schnittstellen
- die schrittweise Entwicklung bzw. Anpassung der Prüfungsplattform auf Basis fachlicher, technischer und regulatorischer Anforderungen
- die bedarfsgerechte fachliche und technische Weiterentwicklung der Plattform nach dem Übergang in den Regelbetrieb
- die Erstellung, Durchführung und kontinuierliche Entwicklung eines Test- und Qualitätssicherungskonzepts
- der Betrieb der Plattform, einschließlich Hosting, technischer Überwachung, Wartung und Fehlerbehebung
- die Bereitstellung eines zentralen Supports für 79 IHKs sowie die Aufgabenerstellungseinrichtungen
- die Unterstützung von und Zusammenarbeit mit den Aufgabenerstellungseinrichtungen bei der Entwicklung und Implementierung neuer Aufgaben- und Prüfungsformate

Der Geltungsbereich umfasst alle bundeseinheitlichen Ausbildungsprüfungen sowie Sach-, Fach-, Fortbildungs- und Weiterbildungsprüfungen, die vollständig digital oder hybrid über die Plattform durchgeführt, korrigiert und ausgewertet werden sollen. Die Anforderungen gelten für alle beteiligten Rollen, Prozesse, Systeme und Schnittstellen innerhalb dieses Prüfungsökosystems.

Ausdrücklich nicht zum Leistungsumfang dieser Vergabe gehören:

- die Bereitstellung und/oder Wartung von Endgeräten für Prüfungen
- die Bereitstellung und/oder Wartung lokaler Netzwerke oder WLAN-Infrastruktur
- die Bereitstellung und/oder Wartung von IT-Infrastruktur innerhalb der IHKs
- Supportleistungen für lokale Netzwerke, Endgeräte oder IHK-interne IT-Infrastruktur
- Prüfungsinhalte und didaktisch-fachliche Konzeption von Prüfungsaufgaben
- Funktionen zur Kommunikation mit Prüflingen oder Prüferinnen und Prüfern außerhalb der Prüfungsdurchführung (z. B. Zulassungs- oder Anmeldeverfahren, Berufung von Prüfungsausschüssen etc.)

2. Entwicklungsprozess und Zusammenarbeit

2.1 Meilensteine und Projektzeitplan

Der Projektumfang umfasst die Beschaffung, IHK-spezifische Anpassung und Inbetriebnahme der Prüfungsplattform. Darüber hinaus sollen bis zum formalen Projektende (voraussichtlich Ende 2028) die Rahmenbedingungen für 1) die kontinuierliche Weiterentwicklung der Plattform, 2) die Entwicklung und Implementierung neuer digitaler Aufgabenformate sowie 3) den routinierten Roll-Out der Digitalisierung weiterer Prüfungen im Regelbetrieb geschaffen werden. Sowohl das Vertragsverhältnis mit dem Auftragnehmer als auch der Betrieb der Prüfungsplattform sollen ausdrücklich über das formale Projektende hinaus, also auch im anschließenden Regelbetrieb, bestehen bleiben.

Die Projektumsetzung erfolgt entlang einer fachlichen und technischen Roadmap, die anhand der nachfolgend beschriebenen Meilensteine strukturiert ist.

Für die im Einzelnen vom Auftragnehmer zu erfüllenden Anforderungen wird auf Kapitel 3 verwiesen.

Meilenstein 1: Bereitstellung der Kernfunktionen für digitale Zwischenprüfungen

Meilenstein 1 ist innerhalb von 3 Monaten nach Zuschlagserteilung zu erreichen

Im ersten Entwicklungsschritt sind die für die Durchführung digitaler Zwischenprüfungen erforderlichen Kernfunktionen bereitzustellen. Anschließend sollen Zwischenprüfungen in voraussichtlich fünf Ausbildungsberufen mit geringen Prüflingszahlen (voraussichtlich zwei- bis dreitausend Prüflinge bundesweit) digital auf der Prüfungsplattform durchgeführt werden. Die Prüfungsplattform muss dafür vom Auftragnehmer in einer produktionsreifen Betriebsumgebung zur Verfügung gestellt werden. Zwischenprüfungen sind nicht wertungsrelevant und in der Regel nicht so komplex, wie die Abschlussprüfungen. Sie lassen sich, im ersten Digitalisierungsschritt, ausschließlich durch maschinell auswertbare Antwort-Wahl-Verfahren abbilden und wurden bereits durch ein Pilotprojekt der ZPA Nord-West in 13 Ausbildungsberufen erfolgreich erprobt. Relevant sind in diesem Zusammenhang insbesondere Funktionen für die Vorbereitung, Durchführung, Überwachung, Auswertung und Nachbereitung digitaler Prüfungen sowie die hierfür erforderlichen Betriebsprozesse.

Die Plattform muss vor der Bereitstellung der Plattform zur Durchführung von Zwischenprüfungen an die IHKs technisch getestet, sicher, stabil und für die Durchführung erster bundesweiter digitaler Zwischenprüfungen geeignet sein.

Meilenstein 2 a): Erweiterung für komplexere Prüfungsformate

Meilenstein 2a) ist bis März 2028 zu erreichen.

Im zweiten Entwicklungsschritt wird die Plattform um zusätzliche Funktionen erweitert, die für die Durchführung komplexerer Prüfungen erforderlich sind.

Hierzu zählen insbesondere die Möglichkeit Freitextaufgaben auf der Prüfungsplattform abzubilden sowie die Entwicklung und Inbetriebnahme einer Benutzeroberfläche für Prüfer*innen und Prüfer.

Die konkrete Priorisierung der Anforderungen erfolgt gemeinsam mit dem Auftraggeber.

Meilenstein 2b): Unterstützung neuer digitaler Aufgaben- und Prüfungsformate

Meilenstein 2b) ist bis voraussichtlich März 2028 zu erreichen.

Die Plattform soll schrittweise für zusätzliche digitale Aufgaben- und Prüfungsformate weiterentwickelt werden. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit mit den Aufgabenerstellungseinrichtungen vorgesehen.

Der Auftragnehmer unterstützt die fachliche und technische Entwicklung neuer Aufgabenformate und wirkt bei der Bewertung ihrer technischen Realisierbarkeit mit. Entsprechend müssen Kapazitäten vorgehalten werden, um die Entwicklung von neuen Aufgabenformaten durch Beratung- und Konzeptionsleistungen zu begleiten und zu unterstützen. Es wird davon

ausgegangen, dass die Entwicklung neuer Aufgabenformate (also 2b) ca. 15% des Meilenstein 2 ausmachen wird.

Meilenstein 3: Übergang in den Regelbetrieb

Meilenstein 3 ist bis Anfang 2029 zu erreichen.

Bis zum formalen Projektende sollen alle organisatorischen, technischen Anforderungen entwickelt sowie alle Voraussetzungen für einen dauerhaft stabilen Regelbetrieb geschaffen worden sein.

Hierzu gehören insbesondere:

- etablierte Betriebs- und Supportprozesse,
- definierte Verfahren zur Weiterentwicklung der Plattform,
- dokumentierte Schnittstellen und Integrationen,
- etablierte Test-, Qualitäts- und Sicherheitsprozesse.

Regelbetrieb ab 2029

Nach Abschluss der Projektphase und einer erfolgreichen Abnahme, wie in Kapitel 2.6 beschrieben, erfolgt der Übergang in den Regelbetrieb.

Der Regelbetrieb umfasst insbesondere:

- die Durchführung weiterer digitaler IHK-Prüfungen,
- die kontinuierliche fachliche und technische Weiterentwicklung der Plattform,
- die Umsetzung zusätzlicher Anforderungen und Schnittstellen,
- die Unterstützung bei der Entwicklung neuer Aufgaben- und Prüfungsformate,
- die Sicherstellung von Betrieb, Support, Wartung und Qualitätssicherung.

Die dargestellte Meilensteinplanung ab Meilenstein 2a/b ist als Planungsrahmen zu verstehen. Aufgrund des agilen Projektansatzes können Prioritäten, Inhalte und Umsetzungsreihenfolgen im Projektverlauf angepasst werden, sofern dies fachlich, technisch oder organisatorisch erforderlich ist und zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer abgestimmt wurde.

2.2 Verortung des Projektes in der IHK-Organisation und wichtige Stakeholder

Im Rahmen der Projektstruktur sind verschiedene Gremien, Arbeitsgruppen und Organisationseinheiten auf Seiten der DIHK und der IHK-Organisation beteiligt. Nachfolgend werden die wesentlichen Rollen, Verantwortlichkeiten und Entscheidungswege beschrieben.

Die IHK-Hauptgeschäftsführer-Konferenz (HGF-Konferenz) und die DIHK-Vollversammlung bilden gemeinsam mit dem DIHK-Präsidium die zentralen strategischen Entscheidungsgremien

der DIHK bzw. der IHK-Organisation. Sie definieren die langfristigen Ziele und Leitlinien für die Digitalisierung des IHK-Prüfungswesens und schaffen die organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen für die Prüfungsdigitalisierung.

DIHK-Projektteam, Lenkungskreis Digitales Prüfen und AG Digitales Prüfen

Das DIHK-Projektteam, bestehend aus Projektleitung, Projektreferentin und Projektassistenz, verantwortet die operative Steuerung der Beschaffung, der IHK-spezifischen Entwicklung sowie der Inbetriebnahme der digitalen Prüfungsplattform als „Product Owner“. Es ist zentrale Ansprechstelle für den Auftragnehmer im Tagesgeschäft und koordiniert Umsetzung, Abstimmungen und laufende Entscheidungen im Projektverlauf.

Der Lenkungskreis Digitales Prüfen übernimmt die strategische Steuerung des Projektes und ist zusammengesetzt aus IHK-Hauptgeschäftsführungen, IHK-Chief Digital Officer, IHK-Geschäftsbereichsleitungen Bildung und den Geschäftsführungen der zentralen Aufgabenerstellungseinrichtungen. Er trifft die grundlegenden Entscheidungen zum Leistungsumfang, zur Priorisierung von Entwicklungszielen, den Projektmeilensteinen und allen wesentlichen Änderungen im operativen Umfeld des Projektes.

Um im Rahmen der Plattformentwicklung bzw. -anpassung schnell Entscheidungen treffen zu können und gleichzeitig die IHKs bzw. den Lenkungskreis in die Entwicklung einzubeziehen, haben sich das DIHK-Projektteam und der Lenkungskreis auf die folgenden Maßnahmen bzw. Leitlinien für die Ausführung der Rolle des „Product Owners“ geeinigt:

1. *Klassifizierung von Entscheidungen*

Entscheidungen des Projektteams sollen nach ihrer Tragweite (z. B. finanzieller oder zeitlicher Aufwand) klassifiziert werden. Entscheidungen oberhalb eines noch festzulegenden Schwellenwerts werden dem Lenkungskreis zur Entscheidung vorgelegt.

2. *Verbindliche Entscheidungsfristen*

Entscheidungsvorlagen an den Lenkungskreis werden vom DIHK-Projektteam mit verbindlichen Fristen versehen. Das Projektteam legt eine Entscheidungsempfehlung einschließlich der Konsequenzen vor. Der Lenkungskreis erhält dann beispielsweise zwei bis drei Werktage zur Rückmeldung. Erfolgt innerhalb dieser Frist keine vollständige Rückmeldung, wird auf Grundlage der eingegangenen Antworten weitergearbeitet.

3. *Transparenz über die Meilensteinplanung*

Der Lenkungskreis soll jederzeit einen aktuellen Überblick über die Meilensteinplanung und den Projektfortschritt erhalten.

4. *Transparentes Backlog*

Für den Lenkungskreis und die AG Digitales Prüfen soll ein transparentes Backlog eingerichtet werden. Dieses muss nicht alle technischen Details enthalten, soll aber jederzeit nachvollziehbar machen, welche Themen aktuell priorisiert werden, welche Anforderungen sich im Backlog befinden und welche Entwicklungen in den nächsten Iterationen zu erwarten sind.

Die AG Digitales Prüfen besteht aus IHK-Kolleginnen und Kollegen mit operativer Erfahrung in der Prüfungsdurchführung. Sie hat keine Entscheidungsbefugnis, sondern unterstützt beratend bei fachlichen Fragestellungen, der Anforderungsanalyse sowie bei der Rückkopplung in die IHK-Organisation.

IHKs, Aufgabenerstellungseinrichtungen und IHK-Gesellschaft für Digitalisierung (GDi)

Die IHKs stehen im Zentrum des Projekts, weil sie als Träger des hoheitlichen Auftrages unmittelbar für die Organisation, Durchführung und Qualitätssicherung von jährlich mehr als 750.000 Prüfungen verantwortlich sind. Sie kennen die operativen Abläufe, die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die spezifischen Anforderungen der unterschiedlichen Prüfungsarten und sind daher entscheidend, um eine praxistaugliche und rechtssichere digitale Prüfungsplattform zu entwickeln. Ihre Rückmeldungen, ihr Erfahrungswissen und ihre Bedürfnisse bestimmen maßgeblich, welche Funktionen zwingend benötigt werden und wie die Plattform gestaltet sein muss, damit sie bundesweit einheitlich, stabil und praktikabel ist. Nicht zuletzt ist die Akzeptanz der IHKs erfolgsentscheidend. Nur wenn die Kammern als Anwender, Mitgestalter und operative Umsetzer hinter der Prüfungsplattform stehen, kann die digitale Transformation der IHK-Prüfungen gelingen – sowohl technisch als auch organisatorisch. Entsprechend sollen die IHKs über die Beteiligung an den verschiedenen Gremien (z.B. Lenkungskreis Digitales Prüfen oder AG Digitales Prüfen) hinaus in den Anpassungs- und Weiterentwicklungsprozess der Prüfungsplattform eingebunden werden.

Die zentralen Aufgabenerstellungseinrichtungen (AEEs) sind essenziell für das Projekt und die Prüfungsdigitalisierung, weil sie die bundeseinheitlichen Prüfungsaufgaben entwickeln und damit die inhaltliche Grundlage aller IHK-Prüfungen liefern. Sie gewährleisten, dass Aufgaben fachlich korrekt, rechtssicher und bundesweit vergleichbar sind. Besonders die „Zentralstelle für Prüfungsaufgaben Nord-West“ (ZPA) (kaufmännische Berufe) und die „Deutsche Industrie- und Handelskammer Bildungs gemeinnützige GmbH“ (DIHK-Bildungs-gGmbH) (Weiterbildungs-, Fortbildungs- sowie Sach- und Fachkundeprüfungen) aber auch die „Prüfungsaufgaben- und

Lehrmittelentwicklungsstelle“ (PAL) (gewerblich-technische Berufe) und die „Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen“ (AkA) (kaufmännische Berufe) bringen dabei wertvolle praktische Erfahrung im Betrieb und in der Entwicklung digitaler Prüfungsplattformen mit.

Die IHK-Gesellschaft für Digitalisierung (GDi) verantwortet als zentraler Digitalisierungs- und IT-Dienstleister der IHK-Organisation die Entwicklung digitaler Lösungen sowie den Betrieb wesentlicher Fachanwendungen. Dazu zählt unter anderem die Fachanwendung ADELE, in der die Auswertung der Prüfungen und die Berechnung der Endnoten erfolgen. Da diese Anwendung eng mit der neuen Prüfungsplattform verzahnt werden muss, ist die GDi als Betreiberin von ADELE eng in die Entwicklung der Plattform, des IHK-spezifischen Datenmodells sowie der Schnittstellen zu den umliegenden Systemen einzubinden. Perspektivisch ist es möglich, dass die GDi die Vertragssteuerung für den Plattformbetrieb übernimmt, dies ist organisationspolitisch allerdings noch nicht entschieden.

2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Digitalisierung von Ausbildungsprüfungen

Die Digitalisierung von Ausbildungsprüfungen setzt die konsequente Beachtung der bestehenden rechtlichen Vorgaben voraus, um Qualität, Vergleichbarkeit und Rechtskonformität digitaler Prüfungsformate sicherzustellen. Zentrale Rechtsgrundlagen hierfür bilden das Berufsbildungsgesetz (BBiG), die jeweils einschlägigen Ausbildungsordnungen sowie die Prüfungsordnungen der Industrie- und Handelskammern. Für die Gestaltung digitaler Prüfungsprozesse bedeutet dies, dass technische Lösungen und organisatorische Abläufe stets im Einklang mit den gesetzlichen Anforderungen stehen müssen. Nachfolgend wird dargestellt, wie die maßgeblichen Regelwerke ineinandergreifen und welche Bedeutung ihnen im Kontext der Digitalisierung von Ausbildungsprüfungen zukommt.

Berufsbildungsgesetz (BBiG)

Das Berufsbildungsgesetz (BBiG) bildet die zentrale gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Ausbildungs- und Fortbildungsprüfungen in Deutschland. Es legt verbindlich fest, wie Prüfungen organisiert, gestaltet und abgenommen werden, welche Anforderungen an Prüfungsinhalte, Prüfer*innen und Prüfungsverfahren bestehen und welche Rechte und Pflichten Auszubildende sowie prüfende Stellen haben.

Dabei regelt das BBiG keine Berufszugangsprüfungen: Die Ausübung eines nach dem BBiG anerkannten Ausbildungsberufs ist rechtlich nicht davon abhängig, dass eine Abschlussprüfung bestanden wurde. Durch seine gesetzlichen Vorgaben stellt das BBiG vielmehr sicher, dass

Ausbildungs und Fortbildungsprüfungen bundesweit einheitlich, transparent, rechtskonform und qualitätsgesichert durchgeführt werden und einen verlässlichen Nachweis beruflicher Handlungskompetenz ermöglichen. Für die Entwicklung einer digitalen Prüfungsplattform bedeutet dies insbesondere, dass digitale Prüfungsformate bezüglich des Inhalts, des Niveaus und der Aussagekraft gleichwertig zu den aktuellen analogen Prüfungsformaten sein müssen. Die Plattform muss darüber hinaus Objektivität, Nachvollziehbarkeit und Rechtssicherheit der Prüfungsdurchführung gewährleisten. Prüfungsprozesse müssen revisionssicher dokumentiert werden (z. B. Prüfungsabläufe, Bearbeitungszeiten, Abgaben, Bewertungsentscheidungen) und technische Maßnahmen zur Wahrung der Prüfungssicherheit (z. B. Manipulationsschutz, Protokollierung) eingeplant werden.

Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnungen)

Die Verordnungen über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnungen) werden für jeden anerkannten Ausbildungsberuf als eigenständige Rechtsverordnungen erlassen, in der Regel auf Grundlage der Empfehlung Nr. 186 des BIBB-Hauptausschusses. Sie legen verbindlich fest, welche Inhalte, Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten im jeweiligen Ausbildungsberuf zu vermitteln sind und wie die Zwischen- und Abschlussprüfungen zu strukturieren sind.

Für die Industrie- und Handelskammern (IHKs) bilden diese berufsspezifischen Ausbildungsordnungen den maßgeblichen rechtlichen Rahmen, um Prüfungen bundesweit einheitlich, transparent und rechtskonform durchzuführen. Zugleich stellen sie sicher, dass die Prüfungen die berufliche Handlungsfähigkeit in Bezug auf das durch die jeweilige Ausbildungsordnung definierte Berufsbild zuverlässig abbilden.

Der Fokus der Prüfungsdigitalisierung in der IHK-Organisation liegt zunächst auf den Abschlussprüfungen der beruflichen Erstausbildung. Entsprechend sind die Ausbildungsordnungen für die ersten Digitalisierungsschritte besonders relevant. Vergleichbare Rechtsverordnungen bestehen aber mehrheitlich auch für Fortbildungs- und sonstige Qualifikationsprüfungen (z. B. nach dem BBiG).

Eine digitale Prüfungsplattform muss demnach unterschiedliche Prüfungsstrukturen, Prüfungsbereiche und Gewichtungen je Ausbildungsberuf abbilden können. Dabei muss sie hochgradig konfigurierbar und modular sein, um Veränderungen in den Ausbildungsverordnungen ohne erneuten Entwicklungsaufwand übernehmen zu können.

Zum Zeitpunkt der Ausschreibung wird davon ausgegangen, dass Änderungen grundsätzlich für zukünftige Prüfungen und Prüfungstermine gelten. Etwaige Anforderungen an die Anpassung bereits bestehender Prüfungsdaten würden im Bedarfsfall gesondert betrachtet und bewertet.

Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zur Gestaltung von Prüfungsanforderungen und -instrumenten in Ausbildungsordnungen

In der Empfehlung Nr. 186 des BIBB-Hauptausschusses wird der durch das Berufsbildungsgesetz (BBiG) vorgegebene Rahmen inhaltlich konkretisiert und operationalisiert (ohne Rechtsverbindlichkeit). Die Empfehlung beschreibt, wie Prüfungsbereiche zu strukturieren sind, welche Prüfungsinstrumente eingesetzt werden können und wie deren Kombination, Gewichtung und Prüfungszeiten ausgestaltet werden sollte, um Ausbildungsordnungen bundesweit einheitlich, vergleichbar und qualitativ hochwertig zu gestalten.

Dies betrifft sowohl Zwischenprüfungen als auch Abschlussprüfungen, einschließlich der gestreckten Abschlussprüfung, die keinen eigenständigen Prüfungscharakter besitzt, sondern einen zeitlich vorgezogenen Bestandteil der Abschlussprüfung darstellt.

Prüfungsordnungen der IHKs

Die Prüfungsordnungen der Industrie- und Handelskammern konkretisieren die gesetzlichen Vorgaben des BBiG für die Durchführung der Ausbildungsprüfungen – im Fortbildungsbereich erlässt das BMBF die Prüfungsverordnungen. Die Verordnungen regeln unter anderem die Zulassung zu Prüfungen, die Aufgaben und Befugnisse der Prüfungsausschüsse, den Ablauf schriftlicher und praktischer Prüfungen, den Umgang mit Täuschungsversuchen, Rücktritts- und Wiederholungsregelungen sowie Bewertungsverfahren. Die Prüfungsordnungen basieren unmittelbar auf den Regelungen der §§ 37 bis 50 BBiG und gelten einheitlich für alle Ausbildungs- und Fortbildungsprüfungen, die von den IHKs durchgeführt werden. Sie beruhen auf den BIBB-HA Empfehlungen Nr. 120 und 128 und bilden damit eine zentrale Grundlage für die rechtssichere, transparente und nachvollziehbare Umsetzung auch digitaler Prüfungsformate.

2.4 Zusammenarbeit bei der IHK-spezifischen Anpassung und Entwicklung der IHK-Prüfungsplattform

Die IHK spezifische Anpassung und Weiterentwicklung der Plattform erfolgten in enger Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Grundlage hierfür sind die in dieser Leistungsbeschreibung beschriebenen Anforderungen, die Projektziele sowie die vorgesehene Meilensteinplanung.

Die benötigten Kernfunktionen (also die Funktionen, die im ersten Projektmeilenstein zur Durchführung von digitalen Zwischenprüfungen benötigt werden - vgl. Kapitel 2.1), konnten durch

vorgelagerte Pilotierungen und bereits durchgeführte digitale Prüfungen im Fort- und Weiterbildungsbereich identifiziert und als Anforderungen (siehe Kapitel 3.) formuliert werden.

Zum Zeitpunkt der Ausschreibung können allerdings noch nicht alle fachlichen und technischen Anforderungen abschließend beschrieben werden. Entsprechend müssen verschiedene Bestandteile der Plattform bzw. Anforderungen an diese, gemeinsam (Auftragnehmer und Auftraggeber) identifiziert, konkretisiert, eingeplant und entwickelt werden. Die Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer soll entsprechend nicht auf einer starren Lastenheftlogik, sondern auf einem strukturierten agilen Vorgehen basieren. Ziel ist eine schrittweise Umsetzung der Anforderungen bei gleichzeitig hoher Flexibilität für neue Erkenntnisse, fachliche Prioritäten oder geänderte Rahmenbedingungen.

2.5 Teststrategie / und –standards

An die Plattform werden durch gesetzliche Regelungen, die erwartete Last und existierende Standards hohe Erwartungen gestellt bzgl. Funktionalität, Usability und Accessibility, Last und Performance sowie Cyber Security.

Um diesen Erwartungen dauerhaft und vorhersagbar zu genügen, soll die Software entwicklungsbegleitend umfassend durch den Auftragnehmer getestet werden, bevor neue Versionen zur Abnahme bereitgestellt werden. Weiterhin sollen wichtige Ziele aus den nicht-funktionalen Anforderungen und SLAs (Performance, Sicherheit, Barrierefreiheit) in sinnvollen Zyklen oder anlassbezogen getestet werden.

Der Auftragnehmer beschreibt in seinem Testkonzept nachvollziehbar, wie er während der Entwicklung und im Rahmen der Weiterentwicklung parallel zum produktiven Einsatz der Prüfungsplattform die Qualität der Software sicherstellt.

2.6 Formale Abnahmekriterien für Meilensteine und Endabnahme

Im Rahmen aller Meilensteine können (Teil-) Abnahmen zu User Stories, Funktionen und Gewerken stattfinden, diese sind mit dem Auftraggeber und Product Owner abzustimmen. Im Rahmen des Meilenstein 3 (vgl. Kapitel 2.1) findet eine Endabnahme statt. Erst danach wird dem Auftragnehmer bestätigt, dass die digitale Prüfungsplattform vertragsgemäß bereitgestellt wurde und die Voraussetzungen für einen stabilen Regelbetrieb erfüllt sind.

Die Endabnahme gilt als erfolgreich, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

1. Vollständige Umsetzung des Leistungsumfangs

- Die für die Projektphase und die vereinbarten Meilensteine vorgesehenen Anforderungen und Leistungen wurden umgesetzt.
- Die Plattform erfüllt, die für den Übergang in den Betrieb definierten, fachlichen, technischen und organisatorischen Anforderungen.

2. Funktionale Prüfungsplattform

- Es bestehen keine bekannten Mängel oder Risiken, die einem sicheren, stabilen und vertragsgemäßen Betrieb der Plattform entgegenstehen.
- Verbleibende Mängel oder Einschränkungen sind dokumentiert, bewertet und hinsichtlich ihrer weiteren Bearbeitung abgestimmt.

3. Systemintegration & Schnittstellen

- Die für die Projektphase definierten Integrationen und Anbindungen (z. B. ADELE, LUX, Datenhub) sind funktionsfähig, getestet und dokumentiert.
- Monitoring, Logging und Alerting sind vollständig eingerichtet.

4. Erfolgreicher Nachweis der Betriebsfähigkeit

- Die für den Betrieb vorgesehenen fachlichen und technischen Tests wurden erfolgreich durchgeführt.
- End-to-End-Prozesse der beteiligten Nutzergruppen wurden erfolgreich getestet und bewertet.
- Die Plattform weist die für den Produktivbetrieb erforderliche Stabilität, Sicherheit und Leistungsfähigkeit nach.

5. Sicherheit & Datenschutz

- Das vereinbarte Sicherheitskonzept wurde umgesetzt.
- Sicherheitsüberprüfungen, einschließlich Penetrationstest durch eine dritte Partei und Schwachstellenanalysen, wurden durchgeführt und erforderliche Maßnahmen umgesetzt.
- Die Anforderungen an Datenschutz, Informationssicherheit und Zugriffskontrolle werden erfüllt.

6. Performance- und Stabilitätstests

- Die im Vertrag, SLA sowie den technischen Anforderungen vereinbarten Leistungs- und Qualitätsziele wurden nachgewiesen.
- Die Plattform hat die vorgesehenen Last-, Stabilitäts- und Verfügbarkeits tests erfolgreich bestanden.

7. Barrierefreiheit & Usability

- Die vereinbarten Anforderungen an Barrierefreiheit und Nutzbarkeit wurden erfüllt.

- Erkenntnisse aus Pilotierungen, Tests und Nutzerfeedback wurden angemessen berücksichtigt, ggf. umgesetzt und dokumentiert.

8. Dokumentation

- Die für Betrieb, Support, Weiterentwicklung und Wissenstransfer erforderliche Dokumentation liegt vollständig und aktuell vor.
- Architektur-, Schnittstellen-, Betriebs-, Sicherheits- und Administrationsdokumentationen sind bereitgestellt und nachvollziehbar dokumentiert.

9. Betriebsbereitschaft

- Die Produktivumgebung ist eingerichtet, getestet und freigegeben.
- Betriebs-, Support-, Monitoring-, Backup- und Wiederherstellungsverfahren sind etabliert.
- Die erforderlichen Rollen- und Berechtigungskonzepte sowie organisatorischen Prozesse sind umgesetzt.

10. Abschlussdokumentation

- Die Ergebnisse der Abnahme werden in einem gemeinsamen Abnahmeprotokoll dokumentiert.
- Offene Punkte, soweit sie dem Betrieb nicht entgegenstehen, werden einschließlich Verantwortlichkeiten und Zielterminen dokumentiert.
- Der Auftraggeber bestätigt die erfolgreiche Abnahme schriftlich.

2.7 Anforderungen an das Schlüsselpersonal des Auftragnehmers

Der Auftragnehmer setzt während der gesamten Vertragslaufzeit ausreichend qualifiziertes Schlüsselpersonal ein. Die konkret zur Vertragserfüllung vorgesehenen Personen und ihre Rollen ergeben sich aus 14_Digitales-Pruefen_Anlage-05_Angebot-des-Auftragnehmers (Angebot des Auftragnehmers).

Der Auftragnehmer stellt sicher, dass mindestens die folgenden Rollen besetzt sind:

1. Projektleitung,
2. stellvertretende Projektleitung,
3. technische Leitung,
4. Lead Developer*in,
5. Support-/Betriebsverantwortliche*r und
6. Supportmitarbeiter*innen.

Das Schlüsselpersonal muss die nachfolgenden Mindestanforderungen erfüllen. Der Auftragnehmer weist die Erfüllung auf Verlangen des Auftraggebers in geeigneter Form nach.

1. Projektleitung

Die Projektleitung verantwortet die Gesamtsteuerung des Projekts. Sie koordiniert die fachlichen, organisatorischen und technischen Aktivitäten, stellt die Einhaltung von Zeit-, Qualitäts- und Budgetvorgaben sicher und ist zentrale Schnittstelle zum Auftraggeber sowie zu den beteiligten Stakeholdern. Die Person muss über mindestens drei Jahre Berufserfahrung in der Leitung von IT- oder Digitalisierungsprojekten verfügen. Die Person

muss über deutsche Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens verfügen.

2. Stellvertretende Projektleitung

Die stellvertretende Projektleitung unterstützt die Projektleitung, übernimmt deren Aufgaben bei Abwesenheit und sichert die Kontinuität des Projektablaufs. Die Person muss über mindestens drei Jahre Berufserfahrung in der Leitung von IT- oder Digitalisierungsprojekten verfügen. Die Person muss über deutsche Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens verfügen.

3. Technische Leitung

Die technische Leitung verantwortet Konzeption, Planung und Betrieb der technischen Gesamtarchitektur sowie die Koordination der technischen Umsetzung und Integration. Die Person muss über mindestens drei Jahre Berufserfahrung in der Planung und im Betrieb von IT-Infrastrukturen sowie über Erfahrung mit webbasierten Anwendungen mit starken Lastspitzen und skalierbaren Client-Server-Architekturen verfügen. Die Person muss über deutsche Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens verfügen.

4. Lead Developer*in

Der oder die Lead Developer*in verantwortet Entwicklung und Weiterentwicklung der Prüfungsplattform, Softwarearchitektur, Codequalität und die Umsetzung skalierbarer, performanter und sicherer Anwendungen. Die Person muss über mindestens drei Jahre Berufserfahrung in der Entwicklung oder Weiterentwicklung von webbasierten Anwendungen sowie über Erfahrung in Entwicklung und Betrieb hochverfügbarer Webanwendungen verfügen. Sie muss Kenntnisse in IT-Sicherheit und Zugriffsbeschränkung sowie Berufserfahrung bei Last- und Performancetests aufweisen. Die Person muss über deutsche Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens verfügen.

5. Support-/Betriebsverantwortliche*r

Der oder die Support-/Betriebsverantwortliche stellt den stabilen Betrieb der Plattform während der Prüfungsdurchführung sicher. Die Rolle umfasst insbesondere die Koordination des Supports, das Monitoring der Systeme und die unverzügliche Koordination der Störungsbeseitigung. Die Person muss über mindestens zwei Jahre Berufserfahrung im IT-Support, über Erfahrung in der Koordination von Supportprozessen verfügen. Die Person muss über deutsche Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens verfügen.

6. Supportmitarbeiter*innen

Supportmitarbeiter*innen bearbeiten Anfragen und Störungen und unterstützen dadurch den laufenden Betrieb. Jede als Supportmitarbeiter*in eingesetzte Person muss über mindestens ein Jahr Berufserfahrung im IT-Support sowie über mindestens sechs Monate Berufserfahrung im Support für die angebotenen Prüfungssoftwarekomponenten

verfügen. Die Person muss über deutsche Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens verfügen.

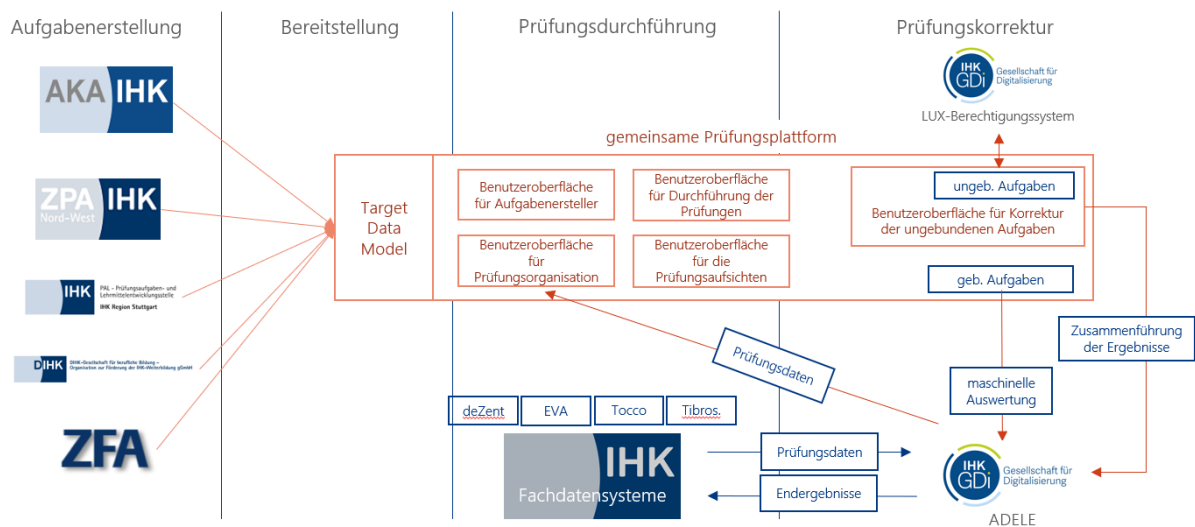
Der Austausch einer als Schlüsselpersonal benannten Person ist dem Auftraggeber vor dem Einsatz der Ersatzperson in Textform anzuzeigen. Die Ersatzperson muss mindestens gleichwertig qualifiziert sein und die für die betreffende Rolle festgelegten Mindestanforderungen erfüllen. Soweit der Austausch nicht aus vom Auftragnehmer nicht zu vertretenden Gründen erforderlich ist, bedarf er der vorherigen Zustimmung des Auftraggebers. Die Zustimmung darf nicht unbillig verweigert werden.

3. Anforderungen an die Prüfungsplattform

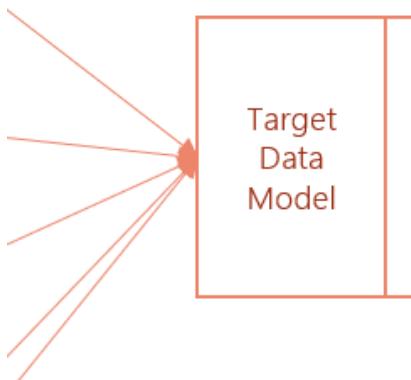
3.1 Umfang der Prüfungsplattform

Die folgende Darstellung soll einen Überblick zum Umfang und den Anbindungen der Plattform, den Nutzergruppen sowie den Zu- und Abflüssen von Daten schaffen. Alle **rot** eingefärbten Bestandteile sind Teile der Plattformentwicklung.

Umfang und Anbindung der Plattform



Target Data Model



Für den Import der Prüfungen/Aufgaben soll ein IHK-spezifisches Datenmodell entwickelt werden. In 3 von 5 Aufgabenerstellungseinrichtungen werden Aufgaben bereits in digitalen Systemen erstellt, sodass hier bereits verschiedene Quelldatensysteme vorliegen. Gleichzeitig gibt es auch Aufgabenerstellungseinrichtungen, die noch nicht über ein digitales System zur Aufgabenerstellung verfügen und die Prüfungen z.B. in MS Word erstellen. Die Aufgabenerstellungseinrichtungen sind nach der Entwicklung des Datenmodells für die Anlieferung der Daten im passenden Datenformat verantwortlich und beauftragen dafür ggf. Drittunternehmen, zu deren Systemen dann eine Schnittstelle entwickelt werden soll – es soll keine Schnittstelle zum Datenimport aus Word-Dokumenten entwickelt werden.

Zum Zeitpunkt der Ausschreibung steht noch nicht abschließend fest, wie viele Aufgabenerstellungseinrichtungen über Schnittstellen angebunden werden. Derzeit wird von einer bis maximal fünf Anbindungen ausgegangen.



Anbindung der Verwaltungssysteme der IHKs

Die unterschiedlichen Verwaltungs- bzw. Fachdatensysteme der IHKs (deZent, EVA, Tibros und Tocco) sollen über die Fachanwendung ADELE der GDi an die Prüfungsplattform angebunden werden. Der Datenfluss bzw. die Schnittstellenentwicklung zwischen ADELE und den Verwaltungssystemen der GDi gehört nicht zum Entwicklungsumfang!



Schnittstelle zu „ADELE“

ADELE ist eine zentrale Fachanwendung der GDI für die Auswertung von Prüfungsergebnissen innerhalb der IHK-Organisation. Hier erfolgen die Zusammenführung der Prüfungsergebnisse, die Berechnung der Endnoten, statistische Auswertungen sowie die Übertragung der Prüfungsergebnisse in angeschlossene Fachverfahren und die Verwaltungssysteme der IHKs.

Die Prüfungsplattform muss die für die Prüfungsdurchführung (z.B. Prüflingsdaten und Prüferdaten) und -auswertung erforderlichen Daten mit ADELE austauschen können.



Anbindung des LUX-Berechtigungssystems

Damit sich Prüferinnen und Prüfer nicht mit einem neuen Log-In auf der Plattform anmelden müssen, soll das bei den IHKs etablierte LUX-Berechtigungssystem (GDi) genutzt werden. Dieses muss an die Plattform angebunden werden.

Benutzeroberfläche
für Aufgabenersteller

Benutzeroberfläche für die Aufgabenersteller

Die Benutzeroberfläche für die Aufgabenersteller soll es ermöglichen den Datenupload aus den Systemen der Aufgabenersteller oder einen manuellen Upload zu überprüfen und final freizugeben.

Benutzeroberfläche
für Durchführung der
Prüfungen

Benutzeroberfläche für die Durchführung der Prüfungen

Zum Kern der Prüfungsplattform gehört eine Benutzeroberfläche zur Bearbeitung der Prüfungsaufgaben durch die Prüflinge.

Benutzeroberfläche
für die
Prüfungsaufsichten

Benutzeroberfläche für die Prüfungsaufsichten

Für die Prüfungsaufsichten soll es ebenfalls eine Benutzeroberfläche geben. Diese soll zum Monitoring der Prüfungsdurchführung, der Eingabe von Prüfungsprotokollen und dem ad hoc Anlegen von Prüflingen sowie der Vergabe von Log-In Codes dienen.

ungeb. Aufgaben

Benutzeroberfläche für
Korrektur der ungebundenen
Aufgaben

Benutzeroberfläche für die Korrektur der Freitext-Aufgaben

Für die Korrektur der Freitextaufgaben muss die gleichzeitige, aber unabhängige Korrektur der Prüfungsergebnisse von mehreren Prüferinnen und Prüfern möglich gemacht werden. Die Daten der Prüferinnen und Prüfern (Name, Prüfungsausschuss etc.) müssen aus den Verwaltungssystemen der IHKs bzw. der Anwendung „ADELE“ der GDi importiert werden.

Benutzeroberfläche
für
Prüfungsorganisation

Benutzeroberfläche für die Prüfungsorganisation

Der Großteil der Prüfungsorganisation (Zuordnung eines Prüflings zu Prüfung, Zeit, Ort, Raum etc.) findet in den Verwaltungssystemen der IHKs statt. Die Benutzeroberfläche für die Prüfungsorganisation wird auf der Plattform benötigt, um den Datenimport zu überprüfen und nachgelagerte Prozessschritte (z.B. Generierung und Ausdruck von Log-In Codes) abzubilden.

3.2 User Storys und zentrale Datenflüsse

3.2.1 Weg der Prüfungsaufgaben durch das digitale Prüfungssystem

Aufgabenerstellung (nicht Teil des Leistungsumfangs):

- Die meisten bundeseinheitlichen Prüfungsaufgaben und Musterlösungen werden von zentralen IHK-Aufgabenerstellungseinrichtungen (AEEs) erstellt (z.B. AkA, ZPA Nord-West, DIHK Bildungs gGmbH oder PAL). Für ein paar Berufe gibt es allerdings auch so genannte LEIT IHKs, die die bundeseinheitlichen Aufgaben für alle IHKs erstellen.
- Für jeden Ausbildungsberuf gibt es eine entsprechende Verordnung, in der unter anderem die Prüfungsfächer, -bereiche und auch die Gewichtungen der Prüfungsteile festgelegt werden. Entsprechend gibt es keine einheitliche Prüfungsstruktur oder einheitliche

Bewertungsschema. Zusätzlich können sich Prüfungsstrukturen und Bewertungsschemata immer wieder durch Neuordnungen der Ausbildungsberufe verändern.

- Der Erstellungsprozess ist sehr aufwändig, involviert Fachgremien und dauert teilweise bis zu 2 Jahren.
- Teilweise findet die Aufgabenerstellung bereits in digitalen Systemen der AEEs bzw. von Drittanbietern statt, teilweise aber auch in digitalen Schreibprogrammen wie Microsoft Word.

Bereitstellung:

- Die Aufgaben und Lösungen sollen entweder per Schnittstelle oder ggf. zunächst über einen manuellen Datenimport auf die Prüfungsplattform importiert werden.
- Dabei werden Sie in das zentrale Datenformat (Target Data Model) überführt, das gemeinsam mit den Aufgabenerstellern und der GDi entwickelt werden soll. Die Prüfungsplattform ist dabei das führende System.
- Die Vertraulichkeit der Prüfungsaufgaben vor dem Prüfungstermin muss jederzeit gewährleistet sein. IHK-Mitarbeiterinnen dürfen keine Möglichkeit haben die Prüfungsaufgaben einzusehen. Für Aufgabenerstellungseinrichtungen (AEEs) ist eine Mandantentrennung sicherzustellen. Jede AEE darf ausschließlich die von ihnen bereitgestellten Prüfungen und Aufgaben einsehen und bearbeiten. Der Zugriff auf Inhalte anderer AEEs ist auszuschließen.

Prüfungsdurchführung:

- Die Aufgaben werden auf der Benutzeroberfläche für die Prüfungsdurchführung von den Prüflingen bearbeitet.

Prüfungskorrektur und Ergebnisauswertung:

- Für die Korrektur werden Aufgaben unterschieden in: 1) Aufgaben, die von Prüfern oder Prüferinnen korrigiert werden müssen (z.B. Freitextaufgaben, auch „ungebundene Aufgaben“ genannt) und 2) maschinell auswertbaren Aufgaben (z.B. Antwort-Wahl-Verfahren, auch „gebundene Aufgaben“ genannt)
- Alle „Freitext-Aufgaben“ (egal ob Ausbildungs- oder andere Prüfung) sollen auf der Benutzeroberfläche für Prüfer*innen auf der Prüfungsplattform, die in sogenannten Prüfungsausschüssen organisiert sind, korrigiert werden können. Die Ergebnisse der Korrektur sollen per Schnittstelle an die IT-Anwendung der IHK GDi „ADELE“ gesendet

werden. Um eine Bewertung über bestehende Korrektursysteme zu ermöglichen, sollen die Freitextantwortformate an ADELE übertragen werden können.

- Für maschinell auswertbare Aufgaben bestehen unterschiedliche Auswertungsprozesse für Ausbildungsprüfungen und andere IHK-Prüfungen (Weiterbildungs-, Fortbildungs- sowie Sach- und Fachkundeprüfungen).
- Bei Weiterbildungs-, Fortbildungs- sowie Sach- und Fachkundeprüfungen können maschinell auswertbare Aufgaben direkt auf der Prüfungsplattform ausgewertet werden. Die Ergebnisse werden anschließend den hierfür berechtigten Nutzergruppen zur Verfügung gestellt.
- Für Ausbildungsprüfungen ist eine Integration mit ADELE vorzusehen. Die Prüfungsplattform muss, die für die weitere Auswertung und Verarbeitung erforderlichen Ergebnisdaten an ADELE übermitteln können. In ADELE erfolgen unter anderem die Zusammenführung von Prüfungsergebnissen, die Anwendung prüfungsspezifischer Gewichtungen, die Berechnung von Gesamtergebnissen sowie weitere fachliche Auswertungen.
- Nach Abschluss der Korrektur werden die Punkte automatisch in ADELE je nach Prüfungsverordnung gewichtet, zusammengeführt und die Endnote berechnet. Hier werden außerdem Prüfungsstatistiken, relative Bestehensgrenzen, Notenverteilungen oder Durchschnittsergebnisse, ermittelt.
- Die Endnoten und Punktzahlen werden anschließend direkt aus ADELE in die Verwaltungssysteme der IHKs eingespeichert.

Löschung der Prüfungsdaten von der Prüfungsplattform

- Die Prüfungsplattform soll kein Datenverwaltungssystem sein. Es sollen immer nur so viele Daten auf der Plattform vorhanden sein, wie notwendig.
- Nach der erfolgreichen Durchführung einer Prüfung und der Übermittlung aller relevanten Daten an die IHKs sollen die Daten, wie im anhängigen Datenschutzkonzept beschreiben, gelöscht werden.

3.2.2 User Story – IHK-Prüfungssachbearbeitung bzw. Prüfungskoordinator*innen

“Als IHK-Prüfungssachbearbeitung bzw. Prüfungskoordinator*in möchte ich:

- mich über eine 2-Faktor-Authentifizierung im Prüfungssystem anmelden können.
- mich unabhängig von der Tageszeit, meinem Endgerät oder meinem Aufenthaltsort über die Funktionsweisen der Prüfungsplattform informieren können.
- die Teilnehmerdaten per „Knopfdruck“ in die Prüfungsplattform importieren können.

- auch manuell Prüflinge, Prüfer*innen oder Prüfungsaufsichten anlegen können.
- Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich auf einer Übersichtsseite alle mir zugeordneten Prüfungen einsehen, durchsuchen und sortieren können sowie den Vollständigkeitsstatus der jeweiligen Prüfungsakte (Klickprotokolle, Prüfungsprotokolle, korrigierte Aufgaben, Kommentare der Prüfer*innen etc.) erkennen, um den Bearbeitungsstand effizient überwachen zu können.
- Prüfungsräume anlegen können
- Prüflinge den Prüfungsräumen zuweisen können
- Prüflinge den Prüfern bzw. Prüfungsausschüssen zur Korrektur zuweisen können
eine Prüfung anklicken und vertiefte Informationen zu Prüflingen, Aufsichten und Prüfern erhalten können.
- Zeitverlängerungen im Vorfeld individuell pro Prüfling festlegen können.
- Tischkarten mit Log-In-Codes generieren und ausdrucken können.
- Sicher sein, dass der Prüfungsverlauf durch ein Klickprotokoll dokumentiert wird.
- Prüfungsprotokolle und Dokumente der Prüfungsakte herunterladen und können.

3.2.3 User Story – Prüfungsaufsichten

“Als Prüfungsaufsicht möchte ich:

- mich im Prüfungssystem anmelden können, ohne mir ein weiteres IHK-Passwort merken zu müssen.
- einen Überblick darüber haben, für welche Prüfungen ich eingeplant bin.
- eine Übersicht aller Prüflinge pro Prüfung inkl. besonderer Anforderungen sehen und den Prüfungsverlauf in Echtzeit überwachen können.
- die Prüfung zentral starten, pausieren, beenden und Prüfungszeiten individuell anpassen können.
- Prüflinge oder Gäste ad hoc anlegen und Log-In-Codes generieren können.
- Prüfungsprotokolle direkt im System erfassen und nach der Prüfung freigeben können.
- eine versehentliche Prüfungsabgabe rückgängig machen können.
- Pop-Up-Fenster erstellen und Prüflingen wichtige Informationen senden können.
- Sofern in der spezifischen Prüfung möglich und zulässig, Prüfungsergebnisse direkt nach der Prüfung einsehen und mitteilen können.

3.2.4 User Story – Prüflinge

„Als Prüfling möchte ich:

- mich vorab mit der digitalen Prüfungsumgebung vertraut machen können.
- mich sicher und eindeutig in der Prüfungssoftware anmelden können.
- nach dem Log-In meine persönlichen Daten überprüfen können.
- Prüfungstypische gesundheitliche, organisatorische und datenschutzrechtliche Bestätigungen digital abgeben können.
- mir keine Gedanken um das Speichern meiner Prüfung machen müssen.
- übersichtlich durch die Prüfung navigieren können.
- Aufgaben markieren und meinen Bearbeitungsstand erkennen können.
- Videos, Audioinhalte und Bilder problemlos nutzen bzw. vergrößern können.
- Schriftgröße, Kontrast und ggf. Vorlesefunktionen anpassen können.
- die Punktzahlen der Aufgaben und die Gesamtpunktzahl sehen können.
- jederzeit sehen können, wie viel Prüfungszeit mir noch verbleibt.
- Anlagen zu Aufgaben öffnen und vergrößern können.
- digitale Hilfsmittel wie Taschenrechner und Notizen nutzen können.
- die Prüfung vorzeitig oder automatisch am Ende abgeben können.
- eine einfache und intuitive Prüfungsoberfläche vorfinden.
- zeitnah nach der Prüfung Feedback zur Durchführung geben können.

3.2.5 User Story – Aufgabenersteller*in

“Als Aufgabenersteller*in (also die Personen, die die Aufgaben zu Prüfungen zusammenfassen und ins Prüfungssystem einspielen) möchte ich:

- mich über eine 2-Faktor-Authentifizierung im Prüfungssystem anmelden können.
- mich unabhängig von der Tageszeit, meinem Endgerät oder meinem Aufenthaltsort über die Funktionsweisen der Prüfungsplattform informieren können.
- die Aufgabenstellungen per „Knopfdruck“ oder ggf. zunächst über einen manuellen Datenimport in die Prüfungsplattform importieren können.
- die Prüfung mit allen Aufgaben in der Prüflingsansicht begutachten, testen und freigeben können.

3.2.6 User Story – Prüferinnen und Prüfer

„Als Prüfer*in möchte ich:

- nach dem Login alle mir zugeordneten Prüfungen sehen können.
- mich mit meinem bestehenden IHK-Log-In anmelden können.
- Feedback oder Kritik zu Prüfungsaufgaben erfassen können.

- frei zwischen Aufgaben und Prüflingen navigieren können. Sodass ich frei entscheiden kann, ob ich z.B. erst die Aufgabe 2 bei allen Prüflingen korrigieren möchte oder jeweils die gesamte Prüfung von Prüfling 1,2,3 usw. nacheinander korrigieren möchte.
- Bewertungsschemata und Musterlösungen im Korrekturprozess einsehen können.
- Kommentare und Anmerkungen zu meiner Korrektur hinterlegen können.
- Mein Korrekturergebnis dem Prüfungsausschuss zur Freigabe zur Verfügung stellen können.
- sehen können, wie viel Zeit ich für die Korrektur einer Prüfung aufgewendet habe.

3.3 Funktionale Anforderungen an die Prüfungsplattform

Die in diesem Abschnitt dargestellten Anforderungen sind vom Auftragnehmer zu erfüllen und wurden den Meilensteinen aus Kapitel 2.1 zugeordnet.

3.3.1 Prüfungsvorbereitung

3.3.1.1 Sicherer Login für Aufgabenersteller

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich mich über eine 2-Faktor-Authentifizierung (beispielsweise Passwort, PIN, Authenticator-Apps, E-Mail, SMS) im Prüfungssystem anmelden können.

Meilenstein 1:

- a. Die Prüfungsplattform stellt eine Möglichkeit für Aufgabenersteller bereit, sich anzumelden.
- b. Mindestens zwei unterschiedliche 2-FA-Methoden werden unterstützt.
- c. Es gibt mindestens eine sichere Wiederherstellungsmethode

3.3.1.2 Anleitungen für Aufgabenersteller*innen

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich mich unabhängig von der Tageszeit, meinem Endgerät oder meinem Aufenthaltsort über die Funktionsweisen der Prüfungsplattform informieren können.

Meilenstein 1:

- a. Für alle bereits bestehenden, grundlegenden Funktionen der Prüfungsplattform stehen verständliche und visuelle Anleitungen zur Verfügung (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).
- b. Inhalte sind fachlich korrekt, aktuell und konsistent mit dem Systemzustand.
- c. Änderungen an Funktionen der Prüfungsplattform werden in den Anleitungen zeitnah berücksichtigt.

Meilenstein 2a:

- d. Onboarding Materialien und Anleitungen sind unabhängig von Uhrzeit, Aufenthaltsort und Endgerät verfügbar.
- e. Es ist kein zusätzlicher technischer Zugriff/Log-In erforderlich.

- f. Für IHK spezifische Funktionen oder Anpassungen stehen ergänzende Anleitungen zur Verfügung.

Meilenstein 3:

- g. Anleitungen sind kontextbezogen auffindbar, z. B.: direkte Hilfe aus einer Funktion heraus oder Verlinkung zu passenden Hilfethemen

3.3.1.3 Import der Aufgaben und Musterlösungen aus bestehenden digitalen Aufgabenerstellungssystemen der AEEs per Schnittstelle

User Story: Als Aufgabenersteller*in, der/die die Prüfungsaufgaben in einem dafür entwickelten digitalen System zusammenfügt, möchte ich die Aufgabenstellungen per „Knopfdruck“ in die Prüfungsplattform importieren können.

Meilenstein 1:

- a. Der Import von Prüfungsaufgaben, Punkten und Lösungen ist durch einen manuellen Datenupload möglich oder der Dienstleister importiert die Prüfungsaufgaben bei den ersten Prüfungsdurchläufen manuell.

Meilenstein 2a:

- b. Der/die Aufgabenersteller*in kann den Import der fertigen Prüfungen inkl. Prüfungsstruktur, Metadaten und Musterprüfungslösungen aus dem bestehenden digitalen Aufgabenerstellungssystem über eine klar sichtbare Aktion („Knopfdruck“) auslösen.
- c. Der Import ist ohne technische Vorkenntnisse möglich.
- d. Medien (z.B. Bilder, Audio oder Video) können ebenfalls importiert werden
- e. Bei Fehlern erhält der/die Aufgabenersteller*in eine verständliche, konkrete Fehlermeldung (z. B. „Medienobjekt X fehlt“, „Feld Y nicht lesbar“).
- f. Bei erfolgreichem Import erhält der/die Aufgabenersteller*in eine Bestätigung.
- g. Jeder Importvorgang und jede Anpassung der importierten Daten wird mit Zeitstempel, verantwortlicher Person und Importquelle protokolliert.
- h. Das Importprotokoll kann in lesbarer Form von der/dem Aufgabenersteller*in heruntergeladen werden.

3.3.1.4 Anlegen von flexiblen Inhaltsebenen bei der Erstellung von Prüfungen

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich flexibel Inhaltsebenen anlegen können (Art der Prüfung, Prüfungsfach, Prüfungsteil etc.) und diese selbst benennen können, um die Prüfungen bestmöglich identifizierbar zu machen und die sehr unterschiedlichen Prüfungsstrukturen abbilden zu können.

Meilenstein 1:

- a. Es müssen Prüfungen bzw. Prüfungsstrukturen mit sehr unterschiedlicher Tiefe (z. B. 2–6 Ebenen) korrekt abgebildet werden können.

Meilenstein 2a:

- b. Der/die Aufgabenersteller*in kann beliebig viele Inhaltsebenen (z. B. Art der Prüfung, Prüfungsfach, Prüfungsteil etc.) hinzufügen.
- c. Jede Inhaltsebene kann frei benannt oder umbenannt werden.

Meilenstein 3:

- d. Inhaltsebenen können verschoben, hierarchisch geordnet und gelöscht werden.

3.3.1.5. Auswahl und Abbildung verschiedener Aufgaben- / Fragetypen

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich aus verschiedenen Aufgabenformaten wählen können.

Meilenstein 1:

- a. Der/die Aufgabenersteller*in kann aus unterschiedlichen Antwort-Wahl-Aufgabenformaten auswählen. (z.B. Single- und Multiple-Choice, Zuordnungsaufgaben etc.)

Meilenstein 2a:

- b. Freitext Aufgaben können ausgewählt und auf der Prüfungsplattform abgebildet bzw. bearbeitet werden
- c. Der/die Aufgabenersteller*in kann beliebig formatierte Texte eingeben: Fett, Kursiv, Listen, Tabellen

3.3.1.6 Abbildung von Wahlpflichtbereichen (DP-PV-006)

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich auch Wahlpflichtbereiche in Prüfungen abbilden können (Prüflinge können bei machen Prüfungen aus mehreren Prüfungsbereichen einen zur Bearbeitung auswählen).

Meilenstein 2a:

- a. Es können Bereiche definiert werden, aus denen Prüflinge eine Auswahl treffen müssen (z. B. „Bearbeiten Sie 1 aus 3 Bereichen“).
- b. Das System unterstützt: Mindest- und Maximalanzahl wählbarer Bereiche sowie einen Pflicht- und optionalen Aufgabenmix
- c. Die Bewertungslogik wird korrekt berechnet (nur die gewählten Aufgaben fließen in Gesamtpunktzahl ein).

3.3.1.7. Punkte- und Bewertungsschema

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich Gewichtungen und Punkte bzw. das Bewertungsschema individuell für jede Prüfung erstellen bzw. anpassen können.

Meilenstein 1:

- a. Der/die Aufgabenersteller*in kann für jede Aufgabe Punkte oder ein Bewertungsschema frei eingeben.
- b. unterschiedliche Gewichtungen und variable Punktebereiche sind möglich.

Meilenstein 2:

- c. Es können komplexe Bewertungsregeln hinterlegt werden (z. B. „max. 20 Punkte aus 3 Unteraufgaben“).
- d. Validierung: Das System zeigt an, wenn Bewertungsschemata unlogisch oder unvollständig sind.

3.3.1.8 Preview & Qualitätskontrolle in der Produktivumgebung zur Freigabe der Prüfung

User Story: Als Aufgabenersteller*in möchte ich die Prüfung, egal ob per Schnittstelle importiert oder manuell eingefügt, mit allen Aufgaben in der Produktivumgebung begutachten, testen und Freigeben können.

Meilenstein 1:

- a. Nur berechtigte Aufgabenersteller*innen können die Vorschau in der Produktivumgebung öffnen.
- b. Der/die Aufgabenersteller*in kann die komplette Prüfung in der Produktivumgebung anzeigen, insbesondere inkl.
 - aller Aufgaben,
 - aller Unteraufgaben,
 - aller Medien (Bilder, Audio, Video),
 - aller Bewertungseinstellungen und Punkteschemata,
 - aller Wahlpflichtbereiche.
- c. Die Vorschau entspricht inhaltlich und visuell exakt dem späteren Prüfungszustand für Prüflinge.
- d. Der/die Aufgabenersteller*in kann die Prüfung wie ein Prüfling durchlaufen und testen. Dabei werden keine echten Prüflingsdaten erzeugt oder gespeichert.
- e. Bei Fehlern in Aufgaben oder der Prüfung kann der Datenupload kurzfristig aktualisiert werden

Meilenstein 2a:

- f. Die Vorschau zeigt auf Wunsch eine technische Sicht auf die Bewertungslogik durch die der/die Aufgabenersteller*in erkennen kann, ob alle Regeln korrekt konfiguriert sind.
- g. Nach erfolgreicher Prüfung bzw. Anpassung kann der/die Aufgabenersteller*in die Prüfung als „geprüft“ oder „freigegeben“ markieren.

*3.3.1.9 Sicherer Login für IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen*

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich mich über eine 2-Faktor-Authentifizierung (beispielsweise Passwort, PIN, Authenticator-Apps, E-Mail, SMS) im Prüfungssystem anmelden können.

Meilenstein 1:

- a. Die Prüfungsplattform stellt eine Möglichkeit für IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen bereit, sich anzumelden.
- b. Mindestens zwei unterschiedliche 2-FA-Methoden werden unterstützt.
- c. Es gibt mindestens eine sichere Wiederherstellungsmethode

3.3.1.10 Anleitungen für IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich mich unabhängig von der Tageszeit, meinem Endgerät oder meinem Aufenthaltsort über die Funktionsweisen der Prüfungsplattform informieren können.

Meilenstein 1:

- a. Für alle bereits bestehenden, grundlegenden Funktionen der Prüfungsplattform stehen verständliche und visuelle Anleitungen zur Verfügung (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).
- b. Inhalte sind fachlich korrekt, aktuell und konsistent mit dem Systemzustand (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).
- c. Änderungen an Funktionen der Prüfungsplattform werden in den Anleitungen zeitnah berücksichtigt (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).

Meilenstein 2a:

- d. Onboarding Materialien und Anleitungen sind unabhängig von Uhrzeit, Aufenthaltsort und Endgerät verfügbar.
- e. Es ist kein zusätzlicher technischer Zugriff/Log-In erforderlich.
- f. Für IHK spezifische Funktionen oder Anpassungen stehen ergänzende Anleitungen zur Verfügung.

Meilenstein 3:

- g. Anleitungen sind kontextbezogen auffindbar, z. B.: direkte Hilfe aus einer Funktion heraus oder Verlinkung zu passenden Hilfethemen

3.3.1.11 Übersichtsseite Prüfungen

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich auf einer Übersichtsseite alle mir zugeordneten Prüfungen einsehen, durchsuchen und sortieren können sowie den Vollständigkeitsstatus der jeweiligen Prüfungsakte (Klickprotokolle, Prüfungsprotokolle, korrigierte Aufgaben, Kommentare der Prüfer*innen etc.) erkennen, um den Bearbeitungsstand effizient überwachen zu können.

Meilenstein 2a:

- a. Übersichtliche Darstellung aller anstehenden und noch nicht abgeschlossenen Prüfungen.
- b. Suche und Sortierung nach Prüfungsbezeichnung, Prüfungsart, Berufsnummer, Prüfberufsnummer, Prüfungstermin
- c. Anzeige zur Vollständigkeit der Prüfungsakte (Die „Prüfungsakte“ beschreibt eine Zusammenstellung von Dokumenten, siehe DP-PN-002)

3.3.1.12 Detailseite pro Prüfung

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich eine Prüfung in der Übersichtsseite für Prüfungen anklicken können und dann vertiefte Informationen zur Prüfung erhalten. Vor allem, welche Prüflinge, Prüfungsaufsichten und Prüfer für die Prüfung bereits im System hinterlegt sind.

Meilenstein 3:

- a. Eine Prüfung kann aus der Prüfungsübersicht durch Anklicken eindeutig ausgewählt werden. Nach dem Anklicken öffnet sich eine dedizierte Detailansicht zur gewählten Prüfung.
- b. Die Detailseite enthält eine übersichtliche Ansicht aller zur Prüfung hinterlegten Prüflinge, Prüfer*innen und Prüfungsaufsichten.
- c. Für die Überprüfung der Zuordnung ist die Suche und Sortierung nach Beteiligten (Prüflinge, Prüfer, Aufsichten), IDs, Nachteilsausgleichen, Prüfungstermin, Ort, Raum und ggf. weiteren Kriterien möglich.

3.3.1.13 Import und Überprüfung der Teilnehmerdaten aus dem Fachdatensystem der IHKs per Schnittstelle

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich die Teilnehmerdaten (Prüflinge, Prüfer und Prüfungsaufsichten) per „Knopfdruck“ in die Prüfungsplattform importieren können.

Meilenstein 2a:

- a. Der/die IHK-Prüfungssachbearbeiter*in kann den Import der Teilnehmerdaten über eine klar erkennbare Aktion („Knopfdruck“) in der Prüfungsplattform starten.
- b. Die Teilnehmerdaten werden automatisiert über eine definierte, dokumentierte Schnittstelle aus dem Fachdatensystem der IHKs übernommen.
- c. Die Prüfungsplattform prüft beim Import automatisch die Vollständigkeit der Pflichtfelder, Datentypen und zulässige Werte sowie Dubletten (z. B. mehrfacher Import derselben Person)
- d. Der Schnittstellenimport kann beliebig oft erneut ausgeführt werden (z. B. bei Korrekturen oder Nachmeldungen).
- e. Nach Abschluss des Imports wird eine übersichtliche Importzusammenfassung angezeigt, z. B.: Anzahl erfolgreich importierter Teilnehmender und Anzahl übersprungener oder fehlerhafter Datensätze
- f. Erfolgreich importierte Teilnehmer sind sofort in der Prüfungsplattform sichtbar.
- g. Für die Überprüfung des Datenuploads ist die Suche und Sortierung nach Beteiligten (Prüflinge, Prüfer, Aufsichten), IDs, Berufsnummern, Prüfberufsnummern, Nachteilsausgleichen, Prüfungstermin, Ort und Raum möglich.
- h. Jeder Importvorgang und jede Anpassung der importierten Daten wird mit Zeitstempel, verantwortlicher Person und Importquelle protokolliert.

3.3.1.14 Manuelles Anlegen von Prüflingen, Prüfungsaufsichten- und Prüfungsräumen und Prüfern

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich auch manuell Prüflinge, Prüfer*innen, Prüfungsräume oder Prüfungsaufsichten anlegen können.

Meilenstein 1:

- a. IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen können manuell neue Personen anlegen, getrennt nach den Rollen: Prüfling, Prüfer*in und Prüfungsaufsicht.
- b. Die manuelle Anlage verändert keine bestehenden personenbezogenen Daten ohne explizite Bestätigung.

- c. Der manuelle Anlageprozess ist unabhängig vom Importverfahren und jederzeit verfügbar. Die Anlage erfolgt über eine eigene, klar gekennzeichnete Eingabemaske.

Meilenstein 2a:

- d. Die Prüflinge, Prüfungsaufsichten und Prüfern können eindeutig einer oder mehrerer Prüfungen, Prüfungsräumen oder Prüfungsausschüssen zugeordnet werden.
- e. Jeder Anlagevorgang wird mit Zeitstempel und verantwortlicher Person protokolliert.

Meilenstein 3:

- f. Die Prüfungsplattform prüft beim Import automatisch die Vollständigkeit der Pflichtfelder, Datentypen und zulässige Werte sowie Dubletten (z. B. mehrfacher Import derselben Person).

3.3.1.15 Nachteilsausgleiche einstellen (z.B. mehr Zeit, zusätzliche Hilfsmittel)

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich Zeitverlängerungen im Vorfeld individuell pro Prüfling in der Plattform festlegen können.

Meilenstein 1:

- a. Der/Die IHK-Prüfungssachbearbeiter*in kann Zeitverlängerungen individuell pro Prüfling im Vorfeld in der Plattform festlegen.
- b. Nachteilsausgleiche/Zeitverlängerungen werden prüfungsbezogen erfasst (nicht global).
- c. Die hinterlegte Zeitverlängerung wird beim Prüfungsstart automatisch berücksichtigt.
- d. Die reguläre Prüfungsdauer anderer Prüflinge wird nicht beeinflusst.
- e. Die tatsächlich verfügbare Prüfungszeit ist für den Prüfling korrekt berechnet.
- f. Jeder Nachteilsausgleich/ Zeitverlängerungen wird protokolliert mit: Datum/Uhrzeit, erfassender Person, Art des Nachteilsausgleichs (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-09).

Meilenstein 2a:

- g. Die Zeitverlängerung kann: als absolute Zeit (z. B. +30 Minuten) oder als prozentuale Verlängerung (z. B. +25 %) festgelegt werden.
- h. Für Prüflinge ist die verlängerte Prüfungszeit transparent erkennbar (ohne den Grund des Nachteilsausgleichs offenzulegen).

3.3.1.16 Druckvorlage für Tischkarten mit Log-In Codes generieren und ausdrucken

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in möchte ich die Tischkarten (Name des Prüflings, Prüfung, Log-In Code etc.) vor dem Prüfungstag vorbereiten und ausdrucken können.

Meilenstein 1:

- a. IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen können für eine ausgewählte Prüfung Tischkarten mit Log-In Codes für alle zugeordneten Prüflinge generieren.
- b. Die Funktion ist vor dem Prüfungstag verfügbar und unabhängig vom Prüfungsstatus nutzbar.
- c. Tischkarten werden prüfungsbezogen erzeugt.

- d. Log-In-Codes werden nicht im Klartext außerhalb der Tischkartenansicht angezeigt, außer für berechtigte Personen.
- e. Die Generierung erfolgt automatisiert ohne manuelle Datenerfassung.
- f. Der Druckvorgang kann für die gesamte Prüfung oder für einzelne Prüflinge erfolgen.
- g. Ein erneuter Ausdruck (z. B. bei Ersatzkarten) ist jederzeit möglich.

3.3.1.17 Anleitungen für Prüfungsaufsichten

Für Prüfungsaufsichten:

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich mich unabhängig von der Tageszeit, meinem Endgerät oder meinem Aufenthaltsort über die Funktionsweisen der Prüfungsplattform informieren können um bei Fragen oder Problemen der Prüflinge (technisch oder organisatorisch) unterstützen zu können.

Meilenstein 1:

- a. Für alle bereits bestehenden, grundlegenden Funktionen der Prüfungsplattform stehen verständliche und visuelle Anleitungen zur Verfügung.
- b. Inhalte sind fachlich korrekt, aktuell und konsistent mit dem Systemzustand.
- c. Änderungen an Funktionen der Prüfungsplattform werden in den Anleitungen zeitnah berücksichtigt.

Meilenstein 2a:

- d. Onboarding Materialien und Anleitungen sind unabhängig von Uhrzeit, Aufenthaltsort und Endgerät verfügbar.
- e. Es ist kein zusätzlicher technischer Zugriff/Log-In erforderlich.
- f. Für IHK spezifische Funktionen oder Anpassungen stehen ergänzende Anleitungen zur Verfügung.

Meilenstein 3:

- g. Anleitungen sind kontextbezogen auffindbar, z. B.: direkte Hilfe aus einer Funktion heraus oder Verlinkung zu passenden Hilfethemen

3.3.1.18 Anleitungen IHK IT-Administrator*innen

Für IHK IT-Administrator*innen:

User Story: Als IHK IT-Administrator*in möchte ich mich unabhängig von der Tageszeit, meinem Endgerät oder meinem Aufenthaltsort über die Funktionsweisen der Prüfungsplattform informieren können.

Meilenstein 1:

- a. Für alle bereits bestehenden, grundlegenden Funktionen der Prüfungsplattform stehen verständliche und visuelle Anleitungen zur Verfügung (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).
- b. Inhalte sind fachlich korrekt, aktuell und konsistent mit dem Systemzustand (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).

- c. Änderungen an Funktionen der Prüfungsplattform werden in den Anleitungen zeitnah berücksichtigt (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).

Meilenstein 2a:

- d. Onboarding Materialien und Anleitungen sind unabhängig von Uhrzeit, Aufenthaltsort und Endgerät verfügbar.
- e. Es ist kein zusätzlicher technischer Zugriff/Log-In erforderlich.
- f. Für IHK spezifische Funktionen oder Anpassungen stehen ergänzende Anleitungen zur Verfügung.

Meilenstein 3:

- g. Anleitungen sind kontextbezogen auffindbar, z. B.: direkte Hilfe aus einer Funktion heraus oder Verlinkung zu passenden Hilfethemen

3.3.1.19 Demoprüfung zur Vorbereitung der Prüflinge

Für Prüflinge:

User Story: Als Prüfling möchte ich mich schon Wochen vor meiner Prüfung mit der digitalen Prüfungsumgebung vertraut machen können, damit ich während der Prüfung keine Zeit verschwende.

Meilenstein 1:

- a. Eine Demoprüfung ist mindestens 10 Wochen vor dem eigentlichen Prüfungstermin verfügbar.
- b. Prüflinge können die Demoprüfung: ohne Prüfungsdruck, zeitlich unbegrenzt und beliebig oft durchführen.
- c. Die Demoprüfung bildet die echte Prüfungsumgebung realitätsnah ab
- d. Die Demoprüfung bildet alle zentralen Funktionalitäten ab
- e. Die Demoprüfung ist vollständig von echten Prüfungen getrennt.
- f. Demoaufgaben sind in der Plattform eingespielt und stehen dem Prüfling zur Verfügung.

3.3.2 Prüfungsdurchführung

3.3.2.1 Sicherer Login für Prüfungsaufsichten

Für Prüfungsaufsichten:

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich mich im Prüfungssystem anmelden können, ohne mir noch ein weiteres IHK-Passwort merken zu müssen.

Meilenstein 1:

- a. Die Plattform stellt eine Möglichkeit für Prüfungsaufsichten, die bereits einen IHK-Log-In haben, bereit, sich über das LUX-Berechtigungssystem anzumelden.
- b. Die Plattform stellt eine Möglichkeit für Prüfungsaufsichten, die noch keinen IHK-Log-In haben, bereit, sich anzumelden.
- c. Mindestens zwei unterschiedliche 2-FA-Methoden werden unterstützt.
- d. Es gibt mindestens eine sichere Wiederherstellungsmethode

3.3.2.2 Übersichtsseite aller Prüfungen, für die man als Aufsicht eingetragen ist

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich einen Überblick dazu haben, für welche Prüfungen ich an welchen Tagen und Tageszeiten eingeplant bin.

Meilenstein 2a:

- a. Die Übersichtsseite ist nur für Nutzer oder Nutzer*innen mit der Rolle „Prüfungsaufsicht“ zugänglich.
- b. Die Seite zeigt alle Prüfungen an, für die die Prüfungsaufsicht eingeplant ist. Es werden sowohl: zukünftige als auch aktuell laufende Prüfungen angezeigt.
- c. Für jede angezeigte Prüfung sind mindestens folgende Informationen sichtbar: Prüfungsbezeichnung, Prüfungsdatum, Tageszeit / Zeitfenster (z. B. 08:30–12:00 Uhr), Prüfungsort (z. B. Gebäude, Raum oder Online)
- d. Änderungen an Einsatzplänen (z. B. neue oder entfernte Zuordnungen) werden automatisch aktualisiert oder spätestens nach Seitenaktualisierung korrekt angezeigt. Die angezeigten Daten entsprechen dem aktuellen Planungsstand.

3.3.2.3 Übersicht aller Prüflinge und Überwachung des Prüfungsverlaufes

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich eine Übersicht aller Prüflinge inkl. besonderer Anforderungen (z. B. Nachteilsausgleich) sehen können, um die Prüfung korrekt durchzuführen und den Prüfungsverlauf in Echtzeit überwachen können bzw. Unregelmäßigkeiten frühzeitig zu erkennen.

Meilenstein 1:

- a. Der Aufsicht steht eine Übersichtsseite zur Verfügung, auf der alle einer Prüfung zugeordneten Prüflinge aufgelistet sind und die Gesamtzahl der Prüflinge angezeigt wird (eingeladen und erschienen).

Meilenstein 2a:

- b. Direkt auf der Übersichtsseite werden die verbleibende Prüfungszeit, der Log-In Status je Prüfling, Nachteilsausgleiche (z.B. mehr Prüfungszeit), Fortschrittsanzeige pro Prüfling (z.B. 40% der Aufgaben bearbeitet) und ggf. weitere Informationen angezeigt.
- c. Die Übersicht aktualisiert sich automatisch in Echtzeit oder in kurzen Intervallen

Meilenstein 3:

- d. die Aufsicht kann Prüflinge anhand von Kriterien wie Status (z. B. „nicht gestartet“, „gestartet“, „abgegeben“), Nachteilsausgleich (vorhanden / nicht vorhanden), Prüflingsname, Prüfungsbezeichnung suchen und sortieren.
- e. Das System zeigt Warnhinweise bei: Verbindungsproblemen eines Prüflings und stark ungewöhnlichen Zeit- oder Aktivitätsmustern

3.3.2.4 Prüfung starten, pausieren, beenden und Prüfungszeit anpassen

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich die Prüfung zentral und per *Knopfdruck* starten können. Zudem soll es möglich sein, die Prüfungszeit einzelner Prüflinge bei Bedarf individuell zu verlängern oder ihre Prüfung zu pausieren. Gleiches gilt für die gesamte Prüfung, etwa bei Ereignissen, die den Prüfungsverlauf beeinträchtigen (z. B. Feueralarm).

Meilenstein 1:

- a. Die Prüfungsaufsicht kann die gesamte Prüfung für alle Prüflinge gleichzeitig starten. Der Start erfolgt über eine klar erkennbare Aktion (z. B. „Prüfung starten“). Nach dem Start wird der Prüfungsstatus aller Prüflinge auf „gestartet“ gesetzt. Prüflinge sehen unmittelbar ihre individuelle Prüfungszeit und können die Bearbeitung aufnehmen.
- b. Die Prüfungsaufsicht kann die gesamte Prüfung gleichzeitig pausieren (z. B. im Fall von Feueralarm oder technischen Problemen). Alle Prüflinge erhalten gleichzeitig eine einheitliche Pausenanzeige. Die Prüfungszeit aller Prüflinge wird eingefroren und erst bei Fortsetzung weitergezählt. Nach Ende der Pause kann die Prüfung: für alle Prüflinge oder für einzelne Prüflinge nahtlos fortgesetzt werden. Die Restzeit ist korrekt berechnet.
- c. Jede Aktion (Start, Pause, Fortsetzen, Zeitverlängerung) erzeugt eine sofortige Aktualisierung der Prüflingsübersicht.
- d. Eine Pause oder Zeitverlängerung darf zu keinem Datenverlust führen.
- e. Alle Aktionen werden protokolliert: Zeitstempel, ausführende Person, betroffene Prüflinge
- f. Die Prüfung endet nach Ablauf der Prüfungszeit für alle Prüflinge automatisch. Zeitverlängerungen bei einzelnen Prüflingen werden berücksichtigt.
- g. Die Prüfungsaufsicht kann für einzelne Prüflinge manuell zusätzliche Zeit gewähren (z. B. +10 Minuten). Eine Zeitverlängerung kann während der laufenden Prüfung vorgenommen werden. Die Anpassung wird unmittelbar wirksam und für den Prüfling sichtbar.

Meilenstein 2a:

- h. Die Prüfungsaufsicht kann die Prüfung für einzelne Prüflinge pausieren. Während einer Pause: bleibt der Bildschirm des Prüflings gesperrt (z. B. „Prüfung pausiert“), läuft keine Prüfungszeit weiter, kann der Prüfling keine Aufgaben einsehen oder bearbeiten. Beim Fortsetzen wird die Restzeit korrekt weitergeführt.

Meilenstein 3:

- i. eine Mehrfachselektion bzw. Stapelbearbeitung von mehreren Prüflingen gleichzeitig ist möglich

3.3.2.5 Prüflinge und Log-Ins ad hoc anlegen können

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich Prüflinge und/oder Gäste ad hoc im System anlegen können und einen Log-In Code generieren können. Ebenfalls möchte ich für Prüflinge neue Log-In Codes generieren können, falls diese Probleme beim Log-In haben.

Meilenstein 1:

- a. Die Prüfungsaufsicht kann während der Prüfung sofort und ohne Umwege einen neuen Prüfling oder Gast im System anlegen.
- b. Direkt nach Anlage wird automatisch ein eindeutiger Log-In-Code generiert, der angezeigt und ausgedruckt werden kann.
- c. Die Prüfungsaufsicht kann für einzelne Prüflinge einen neuen Log-In-Code erzeugen, z. B. wenn: der alte Code verloren ging oder der Prüfling sich nicht anmelden kann.
- d. Alle Aktionen werden protokolliert mit: Zeitstempel, ausführender Aufsicht, betroffener Person (Name/ID).

Meilenstein 2a:

- e. Neu angelegte Prüflinge/Gäste erscheinen sofort in der Prüflingsübersicht.
- f. Das System verhindert doppelte Einträge (z. B. identischer Name + Prüfungskombination).

3.3.2.6 Abgabe einer Prüfung rückgängig machen

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich es rückgängig machen können, wenn ein Prüfling fälschlicherweise auf „Prüfung abgeben“ geklickt hat.

Meilenstein 1:

- a. Die Prüfungsaufsicht kann für jeden Prüfling eine versehentliche Prüfungsabgabe rückgängig machen.
- b. Die Funktion ist nur für Aufsichten verfügbar
- c. Nach dem Zurücksetzen wird der Prüfungsstatus des Prüflings wieder auf „in Bearbeitung“, mit dem zuletzt gespeicherten Bearbeitungsstand und der korrekten verbleibenden Prüfungszeit gesetzt. Der Prüfling kann die Prüfung direkt wieder fortsetzen.
- d. Vor der Rückgängigmachung erscheint eine Sicherheitsabfrage: z.B. „Sind Sie sicher, dass Sie die Abgabe für Prüfling X zurücksetzen möchten?“

3.3.2.7 Sicherer Prüfungsmodus mit Sperrung unerlaubter Funktionen

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich mich darauf verlassen können, dass die Prüflinge das Fenster für die Durchführung der Prüfung nicht verlassen können und keine KI-Chatbots oder anderweitige Onlineanwendungen nutzen können.

Meilenstein 1:

- a. Der Bieter setzt das im Angebot beschriebene Konzept zur Vermeidung von Täuschungen im digitalen Prüfungsumfeld um.

3.3.2.8 Prüfungsprotokolle anlegen

User Story: Als Prüfungsaufsicht möchte ich Prüfungsprotokolle (z. B. Täuschungsversuche, Unterbrechungen, Störungen, Toilettengänge etc.) direkt im System pro Prüfling und für die gesamte Prüfung erfassen können, um eine vollständige und medienbruchfreie Dokumentation zu gewährleisten. Nach der Prüfung möchte ich die Protokolle abschließen und freigeben können.

Meilenstein 2a:

- a. Die Prüfungsaufsicht kann zu jeder Zeit während der Prüfung Protokolleinträge anlegen.
- b. Protokolleinträge können sowohl prüflingsbezogen als auch für die gesamte Prüfung erfasst werden.
- c. Die Eingabe erfolgt direkt in der Prüfungsplattform ohne Medienbruch.
- d. Das System unterstützt mindestens folgende Protokolltypen: Täuschungsversuche / Verdachtsfälle, Unterbrechungen, Technische Störungen, Abwesenheiten / Toilettengänge, Zwischenfälle im Prüfungsraum, Freitext für sonstige Vorkommnisse
- e. Neu erstellte Protokolleinträge sind sofort sichtbar
- f. Für alle Protokolleinträge werden Zeitstempel und ausführende Aufsicht automatisch im System festgehalten.

- g. Nach Prüfungsende kann die Aufsicht: alle Protokolle überprüfen und anpassen sowie das gesamte Prüfungsprotokoll freigeben
- h. Nach der Freigabe sind Einträge nicht mehr editierbar, aber weiterhin einsehbar.
- i. Die Plattform erzeugt automatisch eine freigegebene, abgeschlossene Dokumentation, die exportierbar ist (z. B. PDF oder Downloadformat).

3.3.2.9 Log-In für Prüflinge

User Story: Als Prüfling möchte ich mich sicher, einfach und ohne Verwechslung in der Prüfungssoftware anmelden können, um mich bestmöglich auf meine Prüfung zu konzentrieren. (Die Identität der Prüflinge wird vor dem Einlass in den Prüfungsraum überprüft, dabei können z.B. Log-In Codes verteilt werden. Die Prüflinge müssen während der Prüfung ein Ausweisdokument sichtbar auf den Tisch legen, Handys sind während der Prüfung nicht zugelassen). Nach dem Log-In meine persönlichen Daten überprüfen können, um sicher zu gehen, dass ich meine Prüfung auch wirklich unter dem richtigen Namen schreibe.

Meilenstein 1:

- a. Prüflinge können sich nur mit einem persönlichen, eindeutigen Log-In Code anmelden.
- b. Der Log-In Code ist nicht erratbar, besteht aus einer sicheren Zeichenkombination und ist pro Person eindeutig.
- c. Jeder Log-In Code kann nur einmal aktiv verwendet werden (keine parallelen Sitzungen).
- d. Der Log-In Prozess ist gegen typische Angriffe geschützt: z.B. Brute Force, Rateversuche, Session Hijacking, unautorisierte Wiederverwendung
- e. Der Log-In Vorgang ist auch für unerfahrene Nutzer oder Nutzer*innen verständlich und ohne Erklärung nutzbar.
- f. Nach erfolgreicher Anmeldung sieht der Prüfling sofort eine Seite mit: Vor- und Nachname, Prüfungsbezeichnung, Prüfungsnummer oder Teilnehmer-ID
- g. Prüflinge können diese Daten vor Prüfungsbeginn bestätigen („Das bin ich / Diese Daten stimmen“).
- h. Bei fehlerhaften Daten erhält der Prüfling eine verständliche Aufforderung, sich bei der Prüfungsaufsicht zu melden.

3.3.2.10 Pop-Up Fenster vor und während des Prüfungsbeginns

User Story: Als Prüfling möchte ich im Prüfungssystem bestätigen können, dass ich mich 1) gesundheitlich in der Lage sehe die Prüfung zu schreiben, dass ich 2) die Prüfung allein und ohne Hilfsmittel durchführe und dass ich 3) der elek. Datenverarbeitung zustimme, um nicht so viel Papierkram und Durcheinander auf meinem Prüfungsplatz zu haben.

Nach dem Log-In möchte ich außerdem einen Hinweis dazu bekommen, was der nächste Schritt nach dem Einloggen und den Bestätigungsabfragen ist (beispielsweise über einen Hinweis auf dem Screen, dass die Prüfung nach der Belehrung von dem Aufsichtspersonal freigegeben wird).

Als Aufsicht möchte ich in der Lage sein Pop-Up Fenster zu erstellen und allen Prüflingen dadurch wichtige Informationen zu senden (z.B. das eine bestimmte Aufgabe aus der Wertung herausgenommen wird)

Meilenstein 1:

- a. Pop-Up Fenster können standardisiert nach dem Log-In der Prüflinge angezeigt werden. Die Inhalte der Pop-Ups können pro Prüfung angepasst werden.
- b. Pop-Ups können nur durch vorab definierte Aktionen der Prüflinge geschlossen werden. Beispielsweise „Bestätigung der Datenschutzhinweise“ durch Anklicken einer Checkbox
- c. Nach dem Setzen aller Bestätigungen erscheint automatisch ein Hinweis: „Bitte warten Sie, bis die Prüfungsaufsicht die Prüfung freigibt.“ Während der Wartezeit kann der Prüfling: keine Aufgaben ansehen, nichts bearbeiten, keine Einstellungen ändern
- d. Jeder Versand von Pop Ups und jede Interaktion mit einem Pop Up wird vom System protokolliert mit: Prüflings-ID, Aufsichts-ID, Zeitpunkt der Bestätigung, Art der Bestätigung (gesundheitlich / eidesstattlich / Datenverarbeitung)

Meilenstein 3:

- e. Prüfungsaufsichten können während der Prüfung manuell ein Pop-Up erstellen und versenden.
- f. Der Pop-Up-Text kann frei eingegeben werden (z. B. Hinweise, wichtige Änderungen).
- g. Es gibt zwei Versandoptionen: 1) an alle Prüflinge gleichzeitig 2) an einzelne Prüflinge oder Gruppen von Prüflingen gezielt
- h. Pop-Ups erscheinen sofort auf dem Prüfungsgerät des Prüflings im Vordergrund.
- i. Die von den Aufsichten erstellten Pop-Ups können von den Prüflingen durch das Klicken auf eine Schaltfläche (z.B. Button „Ich habe verstanden“) geschlossen werden

3.3.2.11 Speichern und Vermeidung von Datenverlust

User Story: Als Prüfling möchte ich mir keine Gedanken um das Speichern meiner Prüfung machen müssen und bei Unterbrechung der Prüfung, technischen Problemen oder einem Austausch meines Endgerätes an genau der Stelle weiterschreiben können, an der unterbrochen wurde.

Meilenstein 1:

- a. Die Eingaben des Prüflings werden vollautomatisch gespeichert, ohne dass der Prüfling aktiv etwas tun muss.
- b. Das automatische Speichern erfolgt entsprechend der im SLA angegebenen Zeitwerte
- c. Der Prüfling erhält keine störenden Pop-ups, aber kann einen dezenten Hinweis sehen (z.B. „Gespeichert“).
- d. Bei Unterbrechungen (z. B. Internetverlust, Stromausfall, Absturz, Geräteaustausch) bleibt der aktuelle Bearbeitungsstand vollständig erhalten. Nach Wiederanmeldung sieht der Prüfling die zuletzt gespeicherte Version.
- e. Wenn ein Prüfling das Endgerät wechseln muss (z. B. bei Defekt) kann er sich auf einem anderen Prüfungsgerät anmelden und die zuletzt gespeicherte Version steht lückenlos zur Verfügung
- f. Es wird immer die neueste, vollständige Version der Eingaben gespeichert. Konflikte (z. B. zwei Geräte gleichzeitig) werden sauber gelöst: parallele Sitzungen sind nicht erlaubt

Meilenstein 3:

- g. Bei kurzfristigen Verbindungsverlusten arbeitet das System weiter und synchronisiert automatisch nach Wiederherstellung. Die Prüfung stoppt nicht, sondern speichert lokal zwischengespeicherte Inhalte sicher zwischen.

3.3.2.12 Navigation durch die Prüfung

User Story: Als Prüfling möchte ich nach der Freigabe der Prüfung möglichst übersichtlich durch die Prüfung navigieren können und dabei auch die Struktur der Prüfung erkennen.

Meilenstein 1:

- a. Die Prüflinge sehen nach Prüfungsfreigabe eine klar erkennbare Navigationsstruktur
- b. Die Struktur wird hierarchisch und logisch gegliedert angezeigt (z. B. Baumstruktur, Menü, Aufgabenliste).
- c. Prüflinge können jederzeit zwischen Aufgaben hin- und her navigieren.
- d. Navigationsschritte benötigen maximal 1 Klick (z. B. „Nächste Aufgabe“, „Vorherige Aufgabe“).
- e. Die Navigation funktioniert mit Maus und Tastatur
- f. Prüflinge können bereits bearbeitete Aufgaben jederzeit erneut aufrufen.

Meilenstein 3:

- g. Die Navigation muss eingeschränkt werden können, wenn die Prüfung bewusst in Abschnitte mit Sperrlogik aufgeteilt ist (z. B. Abschnitt muss beendet werden) oder dies der Prüfungsordnung entspricht. In solchen Fällen erhält der Prüfling einen klaren Hinweis, warum ein Teil gesperrt ist.
- h. Falls die Prüfung Wahlaufgaben oder Wahlpflichtbereiche enthält: 1) ist klar erkennbar, welche Bereiche verpflichtend sind, 2) welche gewählt werden können, 3) wie viele Aufgaben zu bearbeiten sind. Die Auswahl der Wahlbereiche ist verständlich und nachvollziehbar dargestellt.

3.3.2.13 Fortschrittsanzeige und Markierung von Aufgaben

User Story: Als Prüfling möchte ich Aufgaben markieren können, bei denen ich mir unsicher bin. Ich möchte auf einen Blick erkennen, welche Aufgaben ich abgeschlossen, welche noch nicht begonnen, welche ich noch nicht beendet und welche ich markiert habe.

Meilenstein 1:

- a. Prüflinge sehen jederzeit: 1) wie viele Aufgaben eine Prüfung insgesamt enthält 2) wie viele davon sie bereits bearbeitet haben 3) welche noch offen sind
- b. Für jede Aufgabe wird der aktuelle Status klar visualisiert. Mindestens folgende Status sind unterscheidbar: 1) Nicht begonnen 2) Abgeschlossen bzw. beantwortet 3) Markiert
- c. Der Prüfling kann jede Aufgabe manuell markieren, z. B. durch: Sternsymbol, Flagge, Farbe. Eine Markierung kann jederzeit entfernt werden. Die Markierung hat keine Auswirkung auf die Bewertung oder Abgabe – sie dient nur der Orientierung.

Meilenstein 2a:

- d. Im Navigationsmenü oder der Aufgabenübersicht sieht der Prüfling sofort, welchen Status jede einzelne Aufgabe hat.

3.3.2.14 Mediendarstellung in Aufgabenstellungen

User Story: Als Prüfling möchte ich Videos und Audioinhalte abspielen, pausieren und wiederholen können, damit ich Aufgaben mit multimedialen Elementen bearbeiten kann.

Außerdem möchte ich Bilder vergrößern oder mit einer Zoom-/Lupenfunktion betrachten können, um Details besser erkennen zu können.

Meilenstein 1:

- a. Bilder können vom Prüfling per Klick vergrößert werden.
- b. Die Zoomfunktion erlaubt mindestens Vergrößerung auf 200 % oder mehr und das Verschieben des Bildausschnitts im Zoommodus (Pan-Funktion). Der Zoom darf die Bearbeitung der Aufgabe nicht stören oder verdecken.
- c. Das System unterstützt gängige Bildformate (z. B. PNG, JPG, SVG).
- d. Alle Medieninhalte funktionieren unabhängig vom Endgerät oder Betriebssystem.
- e. Die Darstellung ist klar vom Aufgaben-/Antwortbereich getrennt.

Meilenstein 2b:

- f. Prüflinge können Videos und Audiodateien direkt in der Aufgabe abspielen, ohne zusätzliche Software oder Downloads.
- g. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung: Play / Pause, Zurückspulen / Wiederholen, Lautstärke einstellen, Startpunkt frei wählen (Seek Bar) – sofern dies nicht prüfungsrechtlich eingeschränkt ist.
- h. Die Medienwiedergabe beginnt sofort und ohne signifikante Ladezeiten (max. wenige Sekunden).
- i. Bei kurzzeitigem Verbindungsverlust läuft die Wiedergabe lokal weiter oder setzt nach Wiederverbindung exakt an der letzten Position fort.
- j. Prüflinge können die Medien ohne Einschränkung beliebig oft ansehen/anhören
- k. Prüflinge können Medien einsehen und gleichzeitig die Aufgabe bearbeiten.

3.3.2.15 Nachteilsausgleich: Schriftgröße, Kontrast, Vorlesefunktion

User Story: Als Prüfling möchte ich die Schriftgröße und den Kontrast der Prüfungsoberfläche anpassen können, damit ich trotz eingeschränkter Sehkraft optimal arbeiten kann. Außerdem möchte ich eine Vorlesefunktion für Prüfungsaufgaben selbst steuern können (Start, Pause, Wiederholen), sofern mir ein entsprechender Nachteilsausgleich gewährt wurde.

Meilenstein 1:

- a. Prüflinge können die Schriftgröße der Prüfungsoberfläche individuell anpassen (z. B. „normal“, „groß“, „extra groß“).
- b. Die Anpassung wirkt sofort und auf alle Inhalte (Aufgaben, Navigation, Eingabefelder).
- c. Layout und Bedienbarkeit bleiben auch bei großer Schrift voll erhalten, d. h. nichts überlappt oder verschwindet.

Meilenstein 2a:

- d. Prüflinge können zwischen mindestens zwei kontrastreichen Darstellungsmodi wählen (z. B. Standardkontrast, Hochkontrast).
- e. Der Hochkontrastmodus erfüllt gängige Barrierefreiheitsstandards (z. B. WCAG-Kontrastwerte).
- f. Die Einstellung wirkt sofort, ohne die Prüfung zu unterbrechen.
- g. Die gewählte Einstellung bleibt über die gesamte Prüfung hinweg bestehen.

Meilenstein 3:

- h. Prüflinge mit gewährtem Nachteilsausgleich können eine Vorlesefunktion für Prüfungsaufgaben nutzen.
- i. Die Vorlesefunktion kann vom Prüfling jederzeit selbstständig gestartet, pausiert, fortgesetzt und erneut gestartet werden.
- j. Die Vorlesefunktion kann parallel zur Bearbeitung der Aufgabe genutzt werden.

3.3.2.16 Anzeige von Punkten

User Story: Als Prüfling möchte ich die Gesamtpunktzahl und die Punktzahlen der einzelnen Aufgaben sehen, um erst die Aufgaben mit hohen Punktzahlen zu erledigen.

Meilenstein 1:

- a. Die zu erreichende Gesamtpunktzahl ist gut sichtbar in der Navigationsleiste, Kopfzeile oder übersichtlichen Infobox dargestellt.
- b. Bei jeder Aufgabe wird die maximal erreichbare Punktzahl klar sichtbar dargestellt (z. B. „3 Punkte“, „10 Punkte“).
- c. Die Punktzahl steht direkt an der Aufgabe und/oder in der Navigationsleiste, sodass der Prüfling seine Bearbeitungsstrategie planen kann.
- d. Punktzahlen sind einheitlich formatiert und gut erkennbar - unabhängig vom Gerätetyp (PC/Tablet/Chromebook)
- e. Bei Aufgaben mit Unteraufgaben sieht der Prüfling die Punktzahl jeder Unteraufgabe und die Gesamtpunktzahl des Aufgabenblocks

3.3.2.17 Anzeige Prüfungszeit

User Story: Als Prüfling möchte ich sehen wie viel Prüfungszeit mir noch verbleibt.

Meilenstein 2a:

- a. Die verbleibende Prüfungszeit wird durchgehend sichtbar angezeigt, unabhängig davon, welche Aufgabe der Prüfling geöffnet hat.
- b. Die Anzeige ist fix positioniert (z. B. obere Bildschirmleiste) und kann nicht versehentlich ausgeblendet werden.
- c. Die Restzeit wird in einem klaren Format angezeigt, z. B. „01:25:37“ (Stunden:Minuten:Sekunden)
- d. Die Anzeige aktualisiert sich mindestens einmal pro Sekunde.
- e. Die Restzeitanzeige berücksichtigt automatisch: individuelle Prüfungsstartzeiten (z. B. verspäteter Beginn), Zeitverlängerungen aufgrund von Nachteilsausgleich und Pausen, die durch die Aufsicht ausgelöst werden
- f. Bei Pausen stoppt die Zeitanzeige und läuft erst nach Fortsetzung weiter.
- g. Die Prüfungszeit basiert auf einer serverseitigen, unveränderbaren Uhr. Anpassungen der lokalen Gerätezeit haben keinen Einfluss auf die Restzeit.

3.3.2.18 Anlagen zu Aufgaben

User Story: Als Prüfling möchte ich Anlagen (z.B. PDFs oder Bilder) zu Aufgaben aufklappen und/oder vergrößern können.

Meilenstein 1:

- a. Prüflinge können Anlagen (z. B. PDF-Dateien und Bilder) direkt aus der Aufgabe heraus öffnen.

- b. Anlagen öffnen sich in einem eingebetteten Viewer oder in einem überlagerten Fenster, ohne ein neues Browserfenster zu öffnen.
- c. Die Darstellung ist stabil, schnell und ohne Verzögerungen nutzbar.

Meilenstein 2a:

- d. Anlagen lassen sich ein- und ausklappen, sodass Prüflinge jederzeit die Aufgabe lesen und gleichzeitig die Anlage anzeigen können.
- e. Prüflinge können Anlagen vergrößern, z. B. durch: Zoom-Buttons (+/-), Doppelklick usw.

3.3.2.19 Digitale Hilfsmittel für die Prüfung

User Story: Als Prüfling möchte ich Rechnungen mit einem systemintegrierten Taschenrechner lösen können und mir digital Notizen zu einzelnen Aufgaben machen können.

Meilenstein 2a:

- a. Ein systemintegrierter Taschenrechner steht allen Prüflingen innerhalb der Prüfungsoberfläche zur Verfügung.
- b. Der Taschenrechner öffnet sich in einem eingebetteten Fenster, ohne die Prüfungsumgebung zu verlassen.
- c. Prüflinge können zu jeder Aufgabe digitale Notizen erstellen.
- d. Die Notizen funktionieren wie ein einfacher Textbereich (keine Formatierung erforderlich).
- e. Notizen werden automatisch gespeichert sind, aber nicht teil der Prüfungsdokumentation oder Prüfungsakte.

3.3.2.20 Abgabe der Prüfung

User Story: Als Prüfling möchte ich die Prüfung vor Ablauf der Zeit digital abgeben können, falls ich schon früher fertig bin – aber bitte mit Warnhinweis, damit ich die Prüfung nicht aus Versehen durch einen falschen Klick beende! Außerdem möchte ich, dass die Prüfung für alle Prüflinge mit Ablauf der Prüfungszeit automatisch endet, weil es sonst unfair wäre.

Meilenstein 1:

- a. Prüflinge können ihre Prüfung freiwillig vor Ablauf der Zeit abgeben, sobald sie fertig sind.
- b. Die Abgabe steht jederzeit über eine klar erkennbare Schaltfläche (z. B. „Prüfung abgeben“) zur Verfügung.
- c. Beim Klick auf „Abgeben“ erscheint ein zwingender, gut sichtbarer Warnhinweis, z. B.: „Sind Sie sicher, dass Sie die Prüfung endgültig abgeben möchten? Dies kann nicht rückgängig gemacht werden.“ Der Warnhinweis muss aktiv bestätigt werden (z. B. durch „Ja, endgültig abgeben“). Ohne diese Bestätigung erfolgt keine Abgabe.
- d. Sobald die Prüfungszeit des Prüflings endet, wird die Prüfung automatisch abgegeben. Dies geschieht: exakt zum Ablauf der individuellen Zeit, inklusive Zeitverlängerungen bei Nachteilsausgleich und unabhängig von Geräte- oder Netzwerkstatus
- e. Nach Ablauf erscheint für den Prüfling ein Hinweis, z.B.: „Die Prüfungszeit ist abgelaufen. Ihre Prüfung wurde automatisch abgegeben.“

- f. Jede Abgabe (manuell oder automatisch) wird revisionssicher protokolliert mit: Zeitpunkt, Prüflings-ID, Art der Abgabe (manuell / automatisch) und ggf. Hinweis auf Rücknahme durch Aufsicht.

Meilenstein 2a:

- g. Unmittelbar bei der Abgabe der Prüfung durch den Prüfling muss die Applikation automatisch eine kryptografische Prüfsumme (SHA-256-Hash oder höher) über alle abgegebenen Antworten generieren, um nachträgliche Manipulationen detektierbar zu machen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-08).

3.3.2.21 Intuitive Benutzeroberfläche

User Story: Als Prüfling ist mir wichtig, dass die Prüfungsoberfläche nicht so kompliziert ist und ich sie schnell verstehen kann.

Meilenstein 1:

- a. Die Prüfungsoberfläche ist so gestaltet, dass Prüflinge ohne Einweisung verstehen, wie sie: zur nächsten und vorherigen Aufgabe gelangen, den Bearbeitungsstatus erkennen, Hilfsmittel (z. B. Taschenrechner, Notizen) öffnen, Anlagen anzeigen, die Prüfung abgeben.
- b. Wichtige Funktionen sind klar beschriftet, mit eindeutigen Symbolen versehen und leicht auffindbar.
- c. Die Benutzeroberfläche enthält ausschließlich prüfungsrelevante Elemente – keine Ablenkungen, Werbung oder unnötige Bedienelemente
- d. Alle Seiten der Prüfungsplattform folgen einem einheitlichen Design (z. B. Farben, Bedienelemente, Schriftgrößen).
- e. Wiederkehrende Elemente verhalten sich konsistent (z. B. gleiche Buttons führen immer zu ähnlichen Aktionen).

3.3.2.22 Klickprotokoll Prüfungsdurchführung

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*in ist mir wichtig, dass der Prüfungsverlauf durch ein Klickprotokoll für jeden Prüfling dokumentiert wird, falls es im Nachhinein zu Widerspruchsverfahren kommt.

Meilenstein 2a:

- a. Für jeden Prüfling wird ein individuelles Klick- bzw. Aktivitätsprotokoll geführt.
- b. Das Protokoll dokumentiert alle prüfungsrelevanten Aktionen, insbesondere: Log-In & Log-Out, Start der Prüfung, Navigationsschritte (Aufgabe geöffnet, Aufgabe gewechselt), Auswahl von Antworten oder Texteingabe, Beginn und Ende von Pausen, manuelle oder automatische Abgabe, Zeitverlängerungen oder Anpassungen durch die Aufsicht, Pop-Up-Benachrichtigungen der Aufsicht und deren Bestätigung, Auftreten von technischen Unterbrechungen (z. B. Verbindungsabbrüche)
- c. Jeder Eintrag enthält einen serverseitigen, manipulationssicheren Zeitstempel.
- d. Der Zugriff erfolgt über die Benutzeroberfläche für die Prüfungsorganisation bzw. über eine eigene Detailseite, die dort verortet ist.
- e. Das Klickprotokoll lässt sich als PDF oder maschinenlesbare Datei exportieren.
- f. Das Format ist so gestaltet, dass es in Widerspruchsverfahren oder juristischen Prozessen verwertbar ist.

3.3.3 Prüfungskorrektur

3.3.3.1 Übersichtsseite für Prüfer*innen

Für Prüfer*innen:

User Story: Als Prüfer*in möchte ich auf der Startseite alle Prüfungen sehen, für die ich als Prüfer*in eingeteilt bin.

Meilenstein 2a:

- a. Die Übersichtsseite ist nur für Personen mit Prüfer*innen-Rolle zugänglich.
- b. Nach Login wird die Seite entweder direkt angezeigt oder ist prominent über die Navigation erreichbar.
- c. Die Übersichtsseite zeigt alle zukünftigen und aktuell laufenden Prüfungen, für die der/die Prüfer*in eingeteilt ist.

3.3.3.2 Log-In für Prüfer*innen über das LUX-Berechtigungssystem

User Story: Als Prüfer*in möchte ich mich mit meinem bestehenden IHK-Log-In im System anmelden können.

Meilenstein 2a:

- a. Prüfer*innen können sich mit ihrem bestehenden IHK Login im System anmelden.
- b. Es sind keine zusätzlichen Benutzerkonten, Passwörter oder Registrierungen notwendig.
- c. Die Authentifizierung erfolgt über das zentrale LUX-Berechtigungssystem.

3.3.3.3 Kommentarfunktion für Kritiken zu den Aufgaben

User Story: Als Prüfer*in möchte ich Feedback oder Kritik zu Prüfungsaufgaben bzw. Aufgabentexten verfassen können und direkt an die Kammern und/oder AEEs versenden können.

Meilenstein 3:

- a. Prüfer*innen können zu jeder einzelnen Aufgabe ein Feedback oder eine Kritik erfassen.
- b. Das Kommentarfeld ist leicht auffindbar und eindeutig der jeweiligen Aufgabe zugeordnet.
- c. Kommentare können: erstellt, gespeichert, später bearbeitet oder gelöscht werden – bis zum Absenden an Kammer/AEE.

3.3.3.4 Pseudonymisierte Korrektur

User Story: Als Prüferin möchte ich Prüfungsleistungen bewerten können, ohne personenbezogene Daten der Prüflinge einzusehen, damit eine objektive und datenschutzkonforme Bewertung gewährleistet wird.

Meilenstein 2a:

- a. Die Korrektur von Prüfungsleistungen erfolgt standardmäßig pseudonymisiert (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-05).

- b. Prüfer*innen werden während der Bewertung ausschließlich pseudonyme Prüfungs- oder Bearbeitungskennungen angezeigt (Prüflings-ID) (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-05).
- c. Namen, Geburtsdaten sowie andere unmittelbar identifizierende personenbezogene Daten der Prüflinge dürfen in der Korrekturansicht nicht angezeigt werden (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-05).
- d. Eine Auflösung der Pseudonymisierung ist ausschließlich für hierzu berechnigte Rollen der Prüfungsorganisation zulässig (IHK-Prüfungssachbearbeiter*in / Prüfungskoordinator*in und zeitlich beschränkt auf die Durchführung Prüfungsaufsichten) (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-06).

3.3.3.5 Übersichtsdashboard zum Korrekturfortschritt

User Story: Als Prüfer*in möchte ich im Korrekturprozess sehen welche Aufgaben bereits von welchen Kolleginnen und Kollegen aus dem Prüfungsausschuss korrigiert wurden.

Meilenstein 2a:

- a. Das Dashboard zeigt alle Aufgaben einer Prüfung und die Prüflinge/Prüfungen an, die korrigiert werden müssen.
- b. Zu jeder Aufgabe wird angezeigt, welche Prüfer*innen für die Korrektur zuständig sind.
- c. Personen ohne Prüfer*innenrolle haben keinen Zugriff auf das Dashboard

3.3.3.6 Freie Navigation zwischen verschiedenen Aufgaben und Prüflingen innerhalb einer Prüfung

User Story: Als Prüfer*in möchte ich frei zwischen verschiedenen Aufgaben und Prüflingen einer Prüfung navigieren können, um den Korrekturprozess effizient, flexibel und ohne unnötige Umwege durchzuführen.

Meilenstein 2a:

- a. Prüfer*innen können jederzeit jeden Prüfling (anhand einer Prüflings-ID) auswählen, ohne erst einen linearen Workflow durchlaufen zu müssen.
- b. Der Wechsel zu einem anderen Prüfling oder einer anderen Aufgabe erfolgt ohne Neuladen der gesamten Anwendung
- c. Beim Wechsel zwischen Aufgaben und Prüflingen bleibt der aktuelle Arbeitsstand des Prüfers (z. B. Bewertung, Annotationen) gespeichert.

3.3.3.7 Punkte eintragen

User Story: Als Prüferin möchte ich zu jeder Aufgabe die Bewertungspunkte eintragen können und dabei keine Gewichtungen oder ähnliches rechnen müssen. Außerdem möchte ich im Korrekturprozess sehen können, wie viele Punkte ein Prüfling bereits erhalten hat und wie viele insgesamt möglich sind, um den Korrekturstand schnell einschätzen zu können.

Meilenstein 2a:

- a. Prüfer*innen können für jede Aufgabe und jede Unteraufgabe die entsprechenden Punkte direkt eingeben.
- b. Die Eingabemaske zeigt klar die maximal mögliche Punktzahl und die vom Prüfer*in vergebene Punktzahl an.
- c. Das System verhindert die Eingabe von: negativen Punktzahlen, Punktzahlen über dem Maximalwert und ungültigen Zeichen (Buchstaben, Sonderzeichen)
- d. Prüfer*innen müssen keine eigenen Rechenoperationen durchführen.
- e. Alle Aktionen werden protokolliert mit: Zeitstempel, Prüfer und betroffener Person/Prüfung (Name/ID) (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-09).

3.3.3.8 Einblick in das Bewertungsschema, Musterlösungen und Lösungshinweise

User Story: Als Prüfer*in möchte ich die Prüfungen anhand des vorgegebenen Bewertungsschemas bewerten können und dieses im Korrekturprozess einsehen können, um eine einheitliche Bewertung sicherzustellen.

Meilenstein 2a:

- a. Prüfer*innen können das vollständige Bewertungsschema, Musterlösungen und Lösungshinweise direkt in der Korrekturansicht einsehen.
- b. Die Bewertungsgrundlage wird aufgabenbezogen angezeigt – d. h. beim Öffnen einer Aufgabe erscheint automatisch das passende Schema oder ist über einen klar erkennbaren Button erreichbar (z. B. „Bewertungsschema anzeigen“).

3.3.3.9 Kommentare und Anmerkungen zur Korrektur

User Story: Als Prüfer*in möchte ich Kommentare und Anmerkungen zu meiner Korrektur hinterlegen können, um meine Bewertung im Nachhinein nachvollziehbar zu machen und mich mit Kolleg*innen gegebenenfalls dazu austauschen zu können.

Meilenstein 2a:

- a. Prüfer*innen können zu jeder einzelnen Aufgabe in jeder Prüfung bzw. Aufgabenteilen frei formulierte Kommentare oder Anmerkungen hinterlegen.
- b. Die Kommentarfunktion ist eindeutig der jeweiligen Aufgabe zugeordnet (keine Vermischung mit anderen Aufgaben).
- c. Kommentare können bis zum Abschluss der Korrektur: erstellt, angepasst und gelöscht werden.
- d. Nach Abschluss/Freigabe der Bewertung sind Kommentare nur noch lesbar, nicht mehr editierbar (Revisionssicherheit).
- e. Kommentare sind für andere Prüfer*innen derselben Prüfung bzw. desselben Prüfungsteils sichtbar, sofern diese ihre Korrektur bereits abgeschlossen haben.
- f. Alle Aktionen werden protokolliert mit: Zeitstempel, Prüfer und betroffener Person/Prüfung (Name/ID).

3.3.3.10 Finale Freigabe durch den Prüfungsausschuss

User Story: Als Prüfer*in möchte ich, dass nach Abschluss der Korrektur die Gesamtbewertung einer Prüfung durch den gesamten Prüfungsausschuss freigegeben werden kann.

Meilenstein 2a:

- a. Die Prüfung gilt erst dann als final freigegeben, wenn der Prüfungsausschuss über eine Schaltfläche zugestimmt hat.
- b. Vor Abgabe der eigenen Freigabe können Prüfer*innen eine Übersicht sehen: Gesamtpunkte, Punkte pro Aufgabe, Bewertungen der Prüfer*innen und eventuelle Warnhinweise bei fehlenden Eingaben
- c. Nach der finalen Freigabe können keine Änderungen mehr vorgenommen werden
- d. Alle Aktionen werden protokolliert mit: Zeitstempel, Prüfer und betroffener Person/Prüfung (Name/ID).

3.3.3.11 Maschinelle Auswertung von Prüfungsergebnissen auf der Plattform bei Weiterbildungs-, Fortbildungs- oder Sach- und Fachkundeprüfungen

User Story: Als Prüfungsaufsicht bzw. IHK-Prüfungssachbearbeiter*in für Weiterbildungs-, Fortbildungs- oder Sach- und Fachkundeprüfungen möchte ich, dass die Auswertung der maschinell auswertbaren Aufgaben direkt auf der Plattform geschieht und ich das Prüfungsergebnis kurz nach der Prüfung den Prüflingen mitteilen kann.

Meilenstein 3:

- a. Die Plattform wertet alle vollständig maschinell bewertbaren Aufgaben (Antwort-Wahl-Verfahren) automatisiert aus, z. B.: Single Choice, Multiple Choice, Zuordnungsaufgaben usw.
- b. Die Auswertung erfolgt unmittelbar nach Prüfungsabgabe des Prüflings.
- c. Die Berechnung ist fehlerfrei, deterministisch und konsistent.

3.3.3.12 Übertragung der maschinell auswertbaren Aufgaben und der Korrekturergebnisse der offenen Aufgaben an ADELE

User Story: Als Prüfer*in bzw. IHK-Prüfungssachbearbeiter*in für Ausbildungsprüfungen möchte ich, dass die maschinell auswertbaren Aufgaben und der Korrekturergebnisse der offenen Aufgaben nach Abschluss der Prüfung bzw. finalen Freigabe der Korrektur durch den Prüfungsausschuss direkt an die IT-Anwendung „ADELE“ der IHK GDi übertragen werden.

Meilenstein 2a:

- a. Alle maschinell auswertbaren Aufgaben werden samt Eintragungen der Prüflinge zur Auswertung vollständig an ADELE übertragen.
- b. Die Übertragung wird automatisch angestoßen, ohne dass manuelle Schritte nötig sind
- c. Alle Korrekturergebnisse bzw. Punktzahlen aus der manuellen Korrektur der offenen Aufgaben werden ebenfalls übertragen
- d. Nur final freigegebene Bewertungen werden übertragen (keine Entwürfe).
- e. Jede Übertragung wird vollständig protokolliert mit Datum und Uhrzeit der Übertragung, verantwortlicher Nutzerrolle (sofern manuell angestoßen), Status (erfolgreich / fehlgeschlagen), übertragenes Datenvolumen und Prüflingsanzahl.
- f. Protokolle sind revisionssicher und Bestandteil der digitalen Prüfungsakte.

3.3.4 Prüfungsnachbereitung

3.3.4.1 Download der Prüfungsakte

Für IHK-Prüfungssachbearbeiter*in:

User Story: Als IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen möchte ich Prüfungsprotokolle und andere relevante Dokumente der Prüfungsakte herunterladen und archivieren können. Die Dokumentation wird benötigt, um später Prüflingen eine Akteneinsicht bereitstellen zu können und auf Widerspruchsverfahren bestmöglich vorbereitet zu sein.

Meilenstein 2a:

- a. IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen können alle Dokumente einer Prüfungsakte pro Prüfling gebündelt herunterladen.
- b. Der Download umfasst mindestens:
 - Prüfungsbögen / beantwortete Aufgaben mit Aufgabenstellung
 - Lösungshinweise / Musterlösung
 - Klickprotokoll der Prüfungsdurchführung
 - Korrekturen und Kommentare der Prüfer
 - Prüfungsprotokoll / Niederschrift
 - Individuelle Protokollvermerke pro Prüfling
- c. Es ist möglich: alle Dokumente auf einmal herunterzuladen (Gesamtakte), oder einzelne Dokumente gezielt auszuwählen und herunterzuladen.
- d. Alle heruntergeladenen Dokumente liegen in gängigen, archivierbaren Formaten vor: z.B. PDF für Protokolle, Berichte, Auswertungen
- e. Die Dokumente sind nicht editierbar, sondern schreibgeschützt (revisionssicher).
- f. Jeder Downloadvorgang wird protokolliert mit: Zeitpunkt, verantwortlicher Sachbearbeiter*in und Umfang der heruntergeladenen Dokumente
- g. Nur IHK-Prüfungssachbearbeiter*innen oder andere berechtigte Rollen können Prüfungsakten herunterladen. Prüflinge oder Prüfer*innen haben keinen Zugriff auf den Akten-Download.

3.3.4.2 Evaluation der Prüfungsdurchführung

User Story: Als Prüfling möchte ich zeitnah nach der Prüfung eine Rückmeldung zur Durchführung der Prüfung geben, falls mir etwas besonders gut oder besonders schlecht gefallen hat. Gegebenenfalls sogar direkt nach Abschluss der Prüfung, wenn ich sowieso noch vor dem Endgerät sitze.

User Story: Als Product Owner möchte ich bei der Priorisierung von neuen Funktionen und Anpassungen an der Prüfungsplattform auf strukturierte quantitative und qualitative Daten zurückgreifen können.

Meilenstein 3:

- a. Prüflinge erhalten unmittelbar nach Abschluss der Prüfung die Möglichkeit, an einer Evaluation teilzunehmen.
- b. Die Evaluation kann: direkt nach Abgabe der Prüfung angezeigt werden (z. B. als optionales Pop-up), oder zeitnah danach über einen personalisierten Link erreichbar sein.
- c. Die Evaluationsergebnisse werden strukturiert gespeichert: quantitative Antworten maschinenlesbar und qualitative Antworten als Freitext
- d. Jede Rückmeldung ist eindeutig einer: Prüfung, Prüfungsart und Plattformversion zugeordnet (ohne Personenbezug).
- e. Nur berechtigte Rollen (z. B. Product Owner, Administratoren) haben Zugriff auf die Rohdaten.

3.3.5 Entwicklung und Implementierung von neuen Aufgaben- und Prüfungsformaten

Die digitale Prüfungsplattform muss in der Lage sein, sich an sich verändernde Anforderungen in der beruflichen Bildung anzupassen und neue Aufgaben- sowie Prüfungsformate zu unterstützen.

Hierzu ist es erforderlich, dass sowohl die konzeptionelle Entwicklung neuer Formate (inklusive der Integration von Fremdsystem/-komponenten) als auch deren technische Umsetzung in der Prüfungsplattform durch den Auftragnehmer gewährleistet ist. Dabei ist insbesondere bei der Konzeption eine enge Abstimmung mit den Aufgabenerstellungseinrichtungen als zentrale Stakeholder notwendig.

Beispiele für mögliche Aufgabenentwicklungen bzw. -erweiterungen unterschiedlicher Komplexität sind:

- Implementierung von neuen Aufgabenformaten wie z.B. Drag&Drop-Zuordnungsaufgaben, Bildbeschriftung, etc.
- Implementierung von Situationsbeschreibungen (wenige Sätze bis mehrere Seiten)
- Einbindung von Tabellenkalkulationen
- Einbindung von Datenbanken als digitale Prüfungsumgebung (z.B. <https://www.ihk-aka.de/download>)
- Einbindung von Simulationsumgebungen (z.B. [Die "Globetrader GmbH"-Assessmentumgebung](#))
- Einbindung eines Code-Editors (z.B. Visual Studio Code)
- Einbindung eines Dokumenten-Editors (z.B. Libre Office)

Meilenstein 2b:

- a. Der Auftragnehmer unterstützt die Aufgabenerstellungseinrichtungen darin neue digitale Aufgaben- und ggf. Prüfungsformate zu entwickeln (z.B. in Form von gemeinsamen Workshops, Bewertung der technischen Machbarkeit) und implementiert diese in der Prüfungsplattform.

3.3.6 Entwicklung und Implementierung randomisierter Prüfungen

Die digitale Prüfungsplattform soll eine Funktionalität bieten, um Prüflingen in einer Prüfung randomisiert aus einem Satz von Prüfungsentitäten dieser Prüfung je eine Prüfungsentität zuzuordnen. Auf diese Weise sollen unter Wahrung der Vergleichbarkeit und Chancengleichheit Täuschungsversuche verhindert bzw. erschwert werden und Prüfungen an unterschiedlichen Prüfungstagen realisierbar werden.

Hierzu ist es erforderlich, dass sowohl die konzeptionelle Entwicklung dieser Funktionalität als auch deren technische Umsetzung in der Prüfungsplattform durch den Auftragnehmer gewährleistet ist. Dabei ist insbesondere bei der Konzeption eine enge Abstimmung mit den Aufgabenerstellungseinrichtungen als zentrale Stakeholder notwendig.

Meilenstein 2b:

- a. Der Auftragnehmer erarbeitet zusammen mit den Aufgabenerstellungseinrichtungen ein Konzept dieser Randomisierungsfunktionalität und implementiert diese in der Prüfungsplattform.

3.4 Nicht-Funktionale Anforderungen an die Prüfungsplattform

Für die Durchführung der Prüfungen ist es essenziell, dass die digitale Plattform stabil, sicher, performant und rechtskonform betrieben wird. Den nicht-funktionalen Anforderungen kommt daher eine überdurchschnittlich hohe Bedeutung zu.

In den folgenden Beschreibungen werden verbindliche Leistungsanforderungen und Akzeptanzkriterien an die Prüfungsplattform dargelegt. Dabei werden auch KPIs aufgeführt, die über eine Referenzierung seitens Service Level Agreement (SLA) Dokument Vertragsbestandteil einer möglichen Beauftragung werden.

3.4.1 Identity and Access Management

Jeder Zugriff auf Daten und Funktionen ist zu prüfen.

3.4.1.1 Authentifizierung und Zugriffskontrolle

Meilenstein 1:

- a. Der Zugriff auf die Plattform erfolgt ausschließlich nach erfolgreicher Authentifizierung der Nutzer*innen. Es werden sichere Authentifizierungsverfahren verwendet (z.B. SAML 2.0, OAuth 2.0 oder OIDC), die den aktuellen Stand der Technik erfüllen (siehe IT-Sicherheitshandbuch).
- b. Die Plattform ermöglicht die Nutzung von Mehrfaktor-Authentifizierung für alle Nutzerrollen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-03).
- c. Für jede Nutzergruppe auf der Prüfungsplattform wird ein geeigneter Authentifizierungsprozess mit dem Auftraggeber abgestimmt.
- d. Authentifizierungsverfahren sind konfigurierbar, um unterschiedliche Sicherheitsanforderungen verschiedener Rollen oder Organisationen abzubilden.
- e. Authentifizierungsdaten werden geschützt verarbeitet und nicht im Klartext gespeichert oder übertragen.
- f. Mechanismen zum Schutz vor unbefugten Zugriffsversuchen (z. B. Brute-Force-Angriffe) sind implementiert (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INC-04).
- g. Es sind Mindestanforderungen an Passwortsicherheit umzusetzen (z. B. Mindestlänge, Komplexität, Schutz vor Wiederverwendung), sofern passwortbasierte Authentifizierung verwendet wird.

Meilenstein 2a:

- h. Die Plattform unterstützt die Anbindung externer Identity-Provider über das standardisierte Protokoll OpenID Connect.

Meilenstein 3:

- i. Die Plattform unterstützt eine mandantenfähige Anbindung von Identity-Providern (z. B. je IHK/Organisation), einschließlich: - rollenbasierter Zugriffskontrolle, - Mapping von Rollen und Berechtigungen, - Provisionierung und Deprovisionierung von Nutzerkonten, - sowie Single Sign-On und Single Logout.

3.4.1.2 Rollen- und Rechtemanagement

Meilenstein 1:

- a. Die Plattform verfügt über ein rollenbasiertes Berechtigungsmodell (RBAC) auf Basis des Need-to-know-Prinzips, das von den IHKs zur Verwaltung von Nutzern, Rollen und Berechtigungen genutzt werden kann (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-02).
- b. Die Pflege und Verwaltung von Rollen und Berechtigungen erfolgt ausschließlich durch autorisierten Administrator*innen der jeweiligen IHKs.
- c. Die DIHK sowie berechtigte Einrichtungen verfügen über Rollen mit ausreichenden Rechten, um alle notwendigen organisatorischen und funktionalen Aufgaben innerhalb der Plattform eigenständig ausführen zu können.
- d. Durch das Rechte- und Rollenkonzept muss sichergestellt werden, dass die Prüfungsaufgaben bis zum Start der Prüfung von keiner Nutzergruppe, mit Ausnahme der Aufgabenerstellungseinrichtung, die die Aufgaben erstellt hat, eingesehen (nur lesen, nicht bearbeiten!) werden können.
- e. Rollenänderungen, Rechtevergaben und -entzüge werden protokolliert.

Meilenstein 2a:

- f. IHK-spezifische Anpassungen am RBAC sind möglich.

Meilenstein 3:

- g. Die Rollen- und Rechteverwaltung unterstützt eine einfache Erweiterbarkeit, um zukünftige Rollen oder Organisationsstrukturen abzubilden.

3.4.1.3 Sitzungsmanagement

Meilenstein 1:

- a. Sitzungen werden nach einer definierten Zeit der Inaktivität automatisch beendet. Die Inaktivitätsdauer ist konfigurierbar und beträgt standardmäßig maximal **15 Minuten**, sofern keine fachlichen Anforderungen entgegenstehen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-04).
- b. Während laufender Prüfungen wird für Prüflinge sichergestellt, dass ein automatisches Beenden der Sitzung aufgrund von Inaktivität nicht zu einem Abbruch oder Datenverlust der Prüfung führt. Stattdessen sind geeignete Mechanismen zur Sicherstellung der Sitzungskontinuität umzusetzen, selbst im Falle eines Gerätewechsels.
- c. Nach Abmeldung ist ein erneuter Zugriff nur nach erneuter Authentifizierung möglich.
- d. Gleichzeitige Sitzungen werden kontrollierbar gehandhabt und können bei Bedarf eingeschränkt oder beendet werden.
- e. Zugriff auf geschützte Bereiche ist nur mit gültiger und aktiver Sitzung möglich.

- f. Sitzungen sind gegen unbefugte Übernahme abgesichert (z. B. durch sichere Session-IDs, Schutz vor Session-Hijacking und Cross-Site-Angriffen) (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-10).

Meilenstein 2a:

- g. Für sicherheitskritische Rollen (z. B. Administrator*innen, Aufgabenersteller*innen, Prüfungskoordinator*innen) gelten verkürzte Session-Timeouts gemäß erhöhten Sicherheitsanforderungen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-04).
- h. Sitzungsinformationen werden nicht dauerhaft im Browser oder auf Endgeräten gespeichert.

Meilenstein 3:

- i. Sitzungsparameter (z. B. Timeout, Parallel-Sitzungen) sind konfigurierbar, um unterschiedliche Sicherheitsanforderungen verschiedener Rollen und Nutzungsszenarien abzubilden.

3.4.1.4 Absicherung von Schnittstellen und APIs

Meilenstein 1:

- a. Alle API-Zugriffe sind eindeutig authentifiziert und autorisiert für berechtigte Nutzer, Systeme oder Dienste.
- b. Der Zugriff auf APIs erfolgt ausschließlich über gesicherte Kommunikationskanäle.
- c. APIs werden gegen typische Angriffe geschützt (z. B. Injection-Angriffe, unzulässige Anfragen oder missbräuchliche Nutzung). Mechanismen zur Begrenzung von Zugriffen (z. B. Rate Limiting oder vergleichbare Verfahren) werden eingesetzt, um Missbrauch oder Überlastungen zu verhindern. Als Standard-Rate-Limit können 100 Requests pro Minute pro Client angenommen werden, bzw. 500 Requests pro Minute pro Prüfungsstandort.

Meilenstein 2:

- d. Nach einer definierten Anzahl fehlgeschlagener Zugriffsversuche erfolgt eine automatische Sperrung; entsprechende Schwellenwerte und Sperrdauern sind festgelegt.
- e. Der Auftragnehmer weist die Umsetzung der Authentifizierungs- und Zugriffskontrollmechanismen, des Rollen- und Rechtemanagements sowie des Sitzungsmanagements durch geeignete Dokumentation nach. Der Nachweis umfasst mindestens:

- ein Identitäts- und Rollen- und Berechtigungskonzept,
- Beschreibung der angebundenen Authentifizierungsverfahren,
- Nachweise zur Umsetzung von MFA und Sicherheitsmechanismen,
- eine Beschreibung der Governance- und Administrationsprozesse,
- Nachweise zur Protokollierung und Zugriffskontrolle.

- eine Beschreibung der Session-Management-Mechanismen,
- Angaben zu Timeout-Regelungen und Sicherheitsmaßnahmen,
- sowie Nachweise zur Absicherung gegen typische Angriffe (z. B. Session-Hijacking).

3.4.2 Mandantentrennung

Meilenstein 1:

- a. Daten verschiedener Mandanten (z. B. einzelner IHKs) werden strikt voneinander gespeichert und verarbeitet. Datenzugriffe über das zentrale Gateway sind mandantenbezogen steuerbar (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-01).
- b. Ein Zugriff auf Daten eines anderen Mandanten ist ausgeschlossen. Alle Zugriffs- und Bearbeitungsrechte werden mandantenbezogen geprüft und durchgesetzt (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-01).
- c. Der Auftragnehmer legt ein Konzept zur Mandantentrennung vor.

3.4.3 User Experience

Die digitale Prüfungsplattform wird von einer vielfältigen Gruppe von Nutzer*innen mit unterschiedlichen fachlichen und technischen Voraussetzungen genutzt.

Um eine gleichberechtigte, fehlerfreie und rechtssichere Teilnahme an Prüfungen zu gewährleisten, muss die Plattform benutzerfreundlich und barrierefrei gestaltet sein. Dies ist insbesondere im Prüfungsumfeld von zentraler Bedeutung, da Nutzer*innen unter Zeitdruck arbeiten und eine klare, verständliche und zugängliche Bedienung erforderlich ist.

3.4.3.1 Benutzerfreundlichkeit

Meilenstein 1:

- a. Der Auftragnehmer legt eine strukturierte und verständliche Einführung in die Nutzung der Plattform vor (Nutzerhandbuch).
- b. Die Benutzerführung ist klar strukturiert, intuitiv und für alle Nutzergruppen leicht verständlich gestaltet. Die Navigation innerhalb der Plattform ist konsistent und ermöglicht ein einfaches Auffinden aller relevanten Funktionen. Systemreaktionen (z. B. Speichern, Laden, Fehler) werden für Nutzer eindeutig und verständlich dargestellt.
- c. Die Benutzeroberfläche passt sich an die definierten und unterstützten Bildschirmgrößen und Auflösungen der vorgesehenen Endgeräte an (responsives Design).
- d. Fehlermeldungen sind nachvollziehbar formuliert und enthalten Hinweise zur weiteren Vorgehensweise.

3.4.3.2 Barrierefreiheit

Meilenstein 1:

- a. Der Auftragnehmer legt ein Konzept zur Barrierefreiheit vor.
- b. Die Plattform erfüllt die Anforderungen der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1) und BITV 2.0 mindestens auf Konformitätsstufe AA vollständig, und insbesondere hinsichtlich Anpassbarkeit von Schriftgrößen und Zoomfunktionalität.

- c. Die Plattform ist vollständig mit Screenreadern nutzbar, einschließlich aller prüfungsrelevanten Funktionen (z. B. Navigation, Eingabe, Speicherung, Abgabe).
- d. Die Plattform ist vollständig per Tastatur bedienbar, ohne dass eine Maus erforderlich ist.
- e. Die Plattform ist so gestaltet, dass sie für assistive Technologien korrekt interpretierbar ist (z. B. semantische Struktur, Beschriftungen, Alternativtexte).

3.4.4 Architektur & Schnittstellen

Die fachlichen Anforderungen an den Datenaustausch zwischen dem Prüfungssystem des Auftraggebers und den bestehenden IHK-System "ADELE" sind in den Anhängen „**06_Digitales-Pruefen_Anlage-01_Anhang-01_Feldkatalog_XML_Stammdatenworkfile_Beruf - GDI**__ sowie „**07_Digitales-Pruefen_Anlage-01_Anhang-02_Datenkranz_Rueckmeldung_Antworten_Ergebnisse_GDI**“ beschrieben.

Die Anhänge enthalten die aktuell bekannten fachlichen Anforderungen für die Übermittlung von Stammdaten an das Prüfungssystem sowie die Rückmeldung von Antworten, Bewertungen und Prüfungsergebnissen an die IHK-Systemlandschaft. Dabei sind die für eine eindeutige Zuordnung erforderlichen Pflichtfelder besonders gekennzeichnet.

Die beigegeführten Schnittstellenbeschreibungen sind als Entwurfsstand (Draft) zu verstehen. Die endgültige fachliche und technische Ausgestaltung der Schnittstellen erfolgt im Rahmen der Projektumsetzung gemeinsam mit dem Auftragnehmer. Anpassungen und Erweiterungen der beschriebenen Datenstrukturen und Übertragungsformate können hierfür erforderlich werden.

3.4.4.1 Architektur

Meilenstein 1:

- a. Die Nutzung ist in standardisierten IT-Umgebungen (z. B. Schul- oder Unternehmensnetzwerken) ohne zusätzliche Konfiguration bzw. minimalen Vorbereitungsaufwand möglich.
- b. Die Plattform basiert auf webbasierten Technologien und ist direkt über den Browser zugänglich (https). Für die Nutzung der Plattform werden ausschließlich übliche Standardports (insbesondere 80/443) verwendet; zusätzliche Firewall-Freigaben oder spezielle Netzwerkkonfigurationen sind nicht erforderlich.
- c. Für den Import der Prüfungen/Aufgaben soll der Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Auftraggeber ein IHK-spezifisches Datenmodell entwickeln. Das IHK-spezifische Datenmodell für Prüfungen, Aufgaben, Lösungen, Metadaten und Bewertungsstrukturen ist mit dem Auftraggeber, den Aufgabenerstellern und der GDI zu erstellen und im weiteren Projektverlauf anzupassen. Es muss alle relevanten Strukturen der IHK-Prüfungen abbilden, insbesondere unterschiedliche Prüfungsformate, Aufgabenarten, Bewertungslogiken und hierarchische Prüfungsstrukturen. Es ist so gestaltet, dass zukünftige Prüfungsformate und Erweiterungen ohne grundlegende Strukturänderungen integriert werden können.
- d. Die digitale Prüfungsplattform muss in der Lage sein, sich an sich verändernde Anforderungen in der beruflichen Bildung anzupassen und neue Aufgaben- sowie Prüfungsformate (siehe Kapitel 3.3.5) zu unterstützen.

3.4.4.2 Schnittstellen

Meilenstein 2a:

- a. Der Zugriff auf die Plattform muss und darf nur über einen zentralen API-Zugriffspunkt (Gateway) des Backends möglich sein.
- b. Der zentrale API-Zugriffspunkt stellt grundlegende Funktionen zur Steuerung und Absicherung der Kommunikation bereit; hierzu zählen insbesondere Authentifizierung, Autorisierung, Zugriffskontrolle, Begrenzung von Zugriffen (z. B. Rate Limiting oder Throttling), Validierung von Anfragen, Protokollierung, Monitoring sowie Versionierungs- und Routingmechanismen.
- c. Daten werden über Schnittstellen ausschließlich in offenen, standardisierten und dokumentierten Formaten übertragen (z. B. JSON und XML).
- d. Für die Schnittstellenkommunikation bestehen geeignete Übertragungs- und Serialisierungsmechanismen (z. B. REST-basierte Formate oder alternative Verfahren wie gRPC).
- e. Über das API-Gateway sind eine definierte Fehlerbehandlung und Wiederholbarkeit gegeben. Clients dürfen Retries mit exponentiellem Backoff durchführen. Die Plattform muss mit korrekten Fehlermeldungen externer Systeme umgehen können. API-Endpunkte sind idempotent ausgelegt, um Mehrfachverarbeitung bei Wiederholungsversuchen zu verhindern.
- f. Schnittstellen werden so gestaltet, dass Abwärtskompatibilität gewährleistet ist, sofern keine zwingenden fachlichen Gründe entgegenstehen.
- g. Der Auftragnehmer stellt ein Architektur-, das Zieldaten- und Schnittstellenkonzept bereit. Der Auftragnehmer stellt ergänzend dar, in welchem Umfang offene oder etablierte Technologien (z. B. Open-Source-Komponenten oder weit verbreitete Standards) eingesetzt werden und wie deren Wartung und Weiterentwicklung sichergestellt ist.
- h. Die zentralen fachlichen Domänen, für die APIs bereitgestellt werden, werden dokumentiert (z. B. OpenAPI oder vergleichbar); hierzu zählen insbesondere Nutzer, Rollen, Prüfungen, Aufgaben, Kandidaten, Termine, Abgaben, Bewertungen sowie Protokolle bzw. Support- und Incident-Funktionen.

3.4.4.3 Endgeräte & Browser

Bei der Durchführung von IHK-Prüfungen kommen unterschiedliche Endgeräte und technische Umgebungen zum Einsatz. Dazu zählen insbesondere Desktop- und Tablet-Arbeitsplätze sowie verschiedene Browser-Konfigurationen in Schul- und Unternehmensnetzwerken.

Die Plattform muss daher unbedingt so gestaltet sein, dass eine einheitliche, stabile und uneingeschränkte Nutzung unabhängig vom eingesetzten Endgerät oder Browser möglich ist. Ziel ist es, allen Nutzergruppen eine gleichermaßen flexible und zuverlässige Teilnahme an Prüfungen zu ermöglichen.

Meilenstein 1:

- a. Die Plattform ist auf Desktop- und Tablet Endgeräten nutzbar.
- b. Alle prüfungsrelevanten Funktionen sind auf den unterstützten Endgeräten vollständig und ohne funktionale Einschränkungen verfügbar – Tablets werden in

Prüfungssituationen ausschließlich mit Maus und Tastatur bedient, eine Prüfungsdurchführung per Touchscreen ist nicht geplant.

- c. Die Plattform unterstützt die jeweils aktuellen und gängigen Versionen der führenden Webbrowser (mindestens Chrome, Edge und Safari, mindestens derer zwei zuletzt veröffentlichten Major-Versionen).
- d. Die Mindest- und Empfehlungskriterien für unterstützte Endgeräte werden definiert, insbesondere Arbeitsspeicher, Prozessorleistung, Speicherplatz, unterstützte Betriebssysteme, Versionen. Die unterstützten Browser und Versionen sind dokumentiert.

3.4.5 Sicherheit & Datenschutz

Die digitale Prüfungsplattform verarbeitet besonders schützenswerte Daten und stellt einen zentralen Bestandteil des Prüfungsbetriebs der IHK-Organisation dar. Da die Lösung über Schnittstellen mit bestehenden Systemen der IHK-Organisation kommuniziert, können Sicherheitsmängel auch Auswirkungen auf angebundene Anwendungen und Infrastrukturen haben. Ein einheitliches und angemessenes Mindestniveau der Informationssicherheit ist deshalb zwingend erforderlich.

Entsprechend sind hohe Anforderungen an Informationssicherheit, Datenschutz sowie an die Integrität, Verfügbarkeit und Vertraulichkeit der verarbeiteten Daten zu stellen und anerkannte Standards, Methoden und Rahmenwerke der Informationssicherheit (u.a. ISO 27001, BSI-Grundsatz oder vergleichbare Standards) zu berücksichtigen. Die Verarbeitung personenbezogener Daten hat im Einklang mit den geltenden datenschutzrechtlichen Bestimmungen zu erfolgen, insbesondere der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sowie ergänzender nationaler Vorschriften (u.a. BDSG, TDDDG).

Die Anforderungen dieses Kapitels werden durch das als **Anhang 5 (10_Digitales-Pruefen_Anlage-01_Anhang-05_Datenschutzkonzept)** beigefügte Datenschutzkonzept sowie den als **Anhang 4 (09_Digitales-Pruefen_Anlage-01_Anhang-04_Anforderungskatalog-Datenschutz-und-IT-Sicherheit)** beigefügten Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit konkretisiert und ergänzt. Beide Dokumente sind Bestandteil der Vergabeunterlagen und bei der Konzeption, Entwicklung, Bereitstellung, dem Betrieb sowie der Weiterentwicklung der Prüfungsplattform verbindlich zu berücksichtigen. Verweise auf einzelne Anforderungen des Anforderungskatalogs dienen der Konkretisierung der in diesem Kapitel beschriebenen Anforderungen, ohne den Anwendungsbereich der übrigen Regelungen einzuschränken. Sofern zwischen den Regelungen der Leistungsbeschreibung, dem Datenschutzkonzept und dem Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit Widersprüche, Mehrdeutigkeiten oder Auslegungszweifel bestehen, gehen die datenschutz- und informationssicherheitsbezogenen Vorgaben des Datenschutzkonzepts (**10_Digitales-Pruefen_Anlage-01_Anhang-05_Datenschutzkonzept**) sowie des Anforderungskatalogs Datenschutz und IT-Sicherheit (**09_Digitales-Pruefen_Anlage-01_Anhang-04_Anforderungskatalog-Datenschutz-und-IT-Sicherheit**) vor. Bei inhaltlichen Abweichungen zwischen den Regelungen gilt im Hinblick auf Datenschutz, Informationssicherheit und den Schutz personenbezogener Daten jeweils diejenige Bestimmung, die das höhere Schutzniveau bzw. die weitergehenden Anforderungen vorsieht.

3.4.5.1 Vertragliche Governance und organisatorische Anforderungen

Meilenstein 1:

- a. Der Bieter verpflichtet sich unwiderruflich, mit jeder IHK unverzüglich und ohne inhaltliche Abweichungen eine direkte Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung auf Basis des als Anlage 3 (12_Digitales-Pruefen_Anlage-03_AVV inklusive Muster) beigefügten Muster-AVV (Art. 28 DSGVO) abzuschließen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-01).
- b. Der Auftragnehmer muss jede geplante Änderung, Einbindung oder den Austausch von Unterauftragsverarbeitern (UAV) mindestens sechs (6) Wochen vor dem geplanten Einsatz schriftlich an das DIHK-Projektteam melden (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-02).
- c. Dem Auftraggeber (den regionalen IHKs) ist vertraglich das Recht einzuräumen, dem Einsatz eines neuen UAV aus wichtigem datenschutzrechtlichem Grund zu widersprechen. Kann der Auftragnehmer den Widerspruch nicht durch technische Maßnahmen (z. B. Mandantenausschluss) heilen, steht der betroffenen IHK ein sofortiges, kostenfreies Sonderkündigungsrecht für die Plattformnutzung zu (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-03).
- d. Der Bieter ist verpflichtet, die DIHK bei der Erstellung der Muster-Datenschutzfolgenabschätzung (DSFA) durch Bereitstellung aller erforderlichen technischen Dokumentationen, Risikoanalysen und Nachweise (z. B. Architekturdiagramme, Datenflussbeschreibungen) kostenfrei zu unterstützen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-04).
- e. Der Auftragnehmer muss dulden und vertraglich zusichern, dass die IHK-Organisation (vertreten durch den Lenkungskreis) einmal jährlich ein gemeinsames, umfassendes Datenschutz- und Sicherheitsaudit durch einen unabhängigen, zertifizierten Prüfer durchführen lässt. Audits sollen vorrangig auf Basis von Zertifikaten und Testaten des Auftragnehmers und seiner Nachunternehmer bzw. Auftragsverarbeiter erfolgen, Vor-Ort-Kontrollen müssen aber möglich bleiben, wenn sie gesetzlich erforderlich sind (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-05).

3.4.5.2 Fachapplikation - Softwarebezogene Anforderungen

Meilenstein 1:

- a. Eine softwareseitige Auswertung von Nutzungs- und Bearbeitungsdaten der Prüferinnen, Prüfer und Aufsichten zur personal-, arbeits- oder dienstrechtlichen Leistungs- und Verhaltenskontrolle muss technisch und organisatorisch ausgeschlossen sein (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-07). Davon ausgenommen ist die Erfassung von Daten, die für die revisionssichere Speicherung von Nutzeraktionen und Nutzereingaben notwendig sind. Hierbei ist die Datensparsamkeit zu beachten (z.B. Pseudonymisierung durch User-IDs).

- b. WAF-Konformität: Alle Eingabefelder der Applikation müssen gegen Einschleusung von Schadcode (SQL-Injection, Cross-Site-Scripting/XSS) geschützt sein (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-10).
- c. Sperr-Flags: Es müssen Datenstatus-Merkmale (z. B. "Gesperrt wegen Widerspruchsverfahren") implementiert sein, um Daten manuell von automatisierten Löschfristen auszunehmen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-15).
- d. Für optionale Zusatzdienste, die auf einer Einwilligung beruhen, muss die Applikation ein granulares, nachweisbares Einwilligungs- und Widerrufsmanagement bereitstellen, das die Anforderungen des Art. 7 DSGVO und des § 25 Abs. 1 TDDDG erfüllt (Konzept Ziff. 5.2). Einwilligungen sind je Zweck getrennt einzuholen, mit Zeitpunkt und Textfassung zu protokollieren und jederzeit mit gleichem Aufwand widerrufbar. Der Widerruf muss die betroffene Funktion unverzüglich deaktivieren. Voreingestellte Zustimmungen und Kopplungen an die Prüfungsteilnahme sind ausgeschlossen. Für Minderjährige unter 16 Jahren ist der Einbezug der gesetzlichen Vertreter vorzusehen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-18).
- e. Bereits ab Meilenstein 1 muss eine Möglichkeit bestehen Betroffenen nach Anforderung einen Datenexport/ bzw. eine Datenkopie zur Verfügung zu stellen. Als spätere Ausbaustufe siehe Meilenstein 2a "f."

Meilenstein 2a:

- f. Automatisierter Datenkopie-Export (Art. 15 DSGVO): Die Applikation muss eine Funktion bereitstellen, die es IHK-Mitarbeitenden ermöglicht, auf Knopfdruck eine vollständige, strukturierte Datenkopie aller über einen Prüfling gespeicherten Daten (inkl. Klickprotokolle, Antworten, Bewertungen) in einem gängigen Format zu generieren (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-13).

Meilenstein 3:

- g. Das Datenkopie-Exporttool muss eine integrierte Schwärzungsfunktion aufweisen, um schutzwürdige Rechte Dritter (z. B. die Identität von Prüfern nach Art. 15 Abs. 4 DSGVO) vor der Aushändigung zu zensieren (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-14).

3.4.5.3 Technische Infrastruktur & Cloud-Betrieb

Meilenstein 1:

- a. Sämtliche (insbesondere personenbezogene) Daten (als data at rest und data in use) müssen in zertifizierten (mindestens ISO 27001 oder gleichwertig) Rechenzentren innerhalb der Europäischen Union (EU) bzw. des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) gespeichert und verarbeitet werden. Dies gilt für die gesamte Unterauftragsverarbeiterkette (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-01).
- b. Jegliche Support-, Wartungs-, Administrations- und Remotezugriffe auf die Plattform und die Hosting-Infrastruktur müssen physisch aus der EU/dem EWR heraus erfolgen. Ein

Follow-the-Sun-Support aus Drittländern ist vertraglich und technisch auszuschließen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-02).

- c. Alle sensiblen Daten müssen im Ruhezustand (data at rest) mit AES-256 (oder höher gemäß den Empfehlungen anerkannter Standards (z. B. BSI TR-02102 oder vergleichbar)) verschlüsselt sein. Die Schlüsselverwaltung (External Key Management) muss physisch und logisch außerhalb des Zugriffsbereichs des Cloud-Anbieters im exklusiven Einflussbereich der IHK-Organisation liegen und nach anerkannten Standards (z. B. BSI TR-02102, NIST oder vergleichbar) erfolgen. Die Schlüsselverwaltung muss eine sichere Erzeugung, Speicherung, Rotation und Löschung von kryptographischen Schlüsseln gewährleisten. (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-03).
- d. Der Bieter muss ein detailliertes, lückenloses Transfer Impact Assessment (TIA) vorlegen, das die technischen Risiken unbefugter Datenzugriffe durch Drittstaatenbehörden analysiert und die Wirksamkeit der implementierten TOMs nachweist (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-04). Diese Anforderung ist nur relevant, falls eine US-geprägte Public-Cloud-Infrastruktur wie AWS, Azure oder Google Cloud genutzt wird. Alle Datenübertragungen müssen ausnahmslos über verschlüsselte Kommunikationskanäle mittels TLS 1.3 unter Nutzung sicherer Cipher Suites erfolgen. Die interne Server-Kommunikation im Rechenzentrum ist über mTLS oder IPsec abzusichern (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-05).
- e. Die Rechenzentrums Umgebung muss konsequent logisch segmentiert sein (z. B. mittels VLANs und Micro-Segmentation) zur strikten Trennung von Webservern, Applikationsservern und Datenbanksystemen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-06).
- f. Täglich automatisierte Datensicherungen müssen georedundant in mindestens zwei physisch getrennten, zertifizierten Rechenzentren (Mindestabstand gemäß BSI-Vorgaben) aufbewahrt werden (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-07).

Meilenstein 2a:

- g. Mindestens vierteljährlich müssen automatisierte Wiederherstellungstests (Restore-Tests) zur Überprüfung der definierten Wiederanlaufzeiten (RTO/RPO) durchgeführt und dokumentiert werden (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-08).
- h. Alle technischen Logfiles und Revisionsdaten müssen in Echtzeit an einen dedizierten, schreibgeschützten Protokollserver (SIEM-System) außerhalb der administrativen Domäne der Produktiv-Infrastruktur übertragen werden. IP-Adressen in Zugriffsprotokollen sind nach 7 Tagen automatisiert zu löschen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INF-09).

3.4.5.4 Datenschutz-Incident-Management

Meilenstein 1:

- a. Der Auftragnehmer muss ein rund um die Uhr besetztes Security Incident Management (SOC) zur Erkennung, Abwehr und Dokumentation von IT-Sicherheitsvorfällen bereitstellen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INC-01).

- b. Der Auftragnehmer verpflichtet sich vertraglich, jeden Sicherheitsvorfall oder jede vermutete Datenpanne auf der Plattform unverzüglich, spätestens aber binnen 24 Stunden zu melden, auch um es den IHKs zu ermöglichen, ihre Meldungen untereinander zu koordinieren (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INC-02). Die Meldungen müssen auch zum Supportcenter der IHK GDi erfolgen.
- c. Für die Meldung hat der Auftragnehmer das vordefinierte Meldetemplate zu nutzen, welches zwingend alle notwendigen Informationen nach Art. 33 Abs. 3 DSGVO strukturiert enthält (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INC-03).
- d. Die Fachapplikation muss über automatisierte Mechanismen zur Angriffserkennung und -eindämmung verfügen (z. B. automatische temporäre Sperrung von Konten bei Brute-Force-Angriffen oder Sperrung von APIs bei atypischen Massenabrufen) (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INC-04).
- e. Im Falle der Kompromittierung eines einzelnen IHK-Mandanten muss die Applikationslogik eine sofortige Quarantäne dieses Mandanten ermöglichen, sodass eine Ausbreitung (Lateral Movement) auf die übrigen 78 Mandanten technisch ausgeschlossen ist (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, INC-05).

3.4.5.5 Daten, Datenlöschung & Exit-Szenarien

Die IHKs sind die alleinigen Verfügungsberechtigten über alle Daten und entscheiden jederzeit über deren Speicherung, Nutzung und Weitergabe.

Der Auftraggeber erhält uneingeschränkte, zeitlich unbefristete Nutzungs-, Änderungs- und Weitergaberechte am IHK-spezifischen Datenmodell, Spezifikationen, Mapping-Regeln und Dokumentation.

Meilenstein 1:

- a. Die Plattform erfüllt die Anforderungen der DSGVO sowie relevanter nationaler Datenschutzgesetze (Privacy by Design).
- b. Daten werden entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit klassifiziert (siehe Datenschutzkonzept, Kapitel 3.1).
- c. Personenbezogene Daten werden ausschließlich zweckgebunden verarbeitet.
- d. Nach erfolgreicher Datenquittierung durch die IHK sind die Daten zunächst für den regulären Zugriff zu sperren (Sperrung). Die endgültige, physische Löschung (BSI-konformes Überschreiben) auf den Servern und Backups darf erst nach einer Karenzzeit von 90 Tagen erfolgen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, EXT-01).
- e. Im Falle eines Exits oder Systemwechsels ist der Auftragnehmer verpflichtet, alle personenbezogenen Daten (inkl. Ergebnisse und Audit Trails) in einem strukturierten, gängigen und maschinenlesbaren Format (JSON oder XML) sowie das vollständige Datenbankschema (Data Dictionary) kostenfrei zu übergeben (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, EXT-02).
- f. Die Plattform muss technisch in der Lage sein, die Daten eines einzelnen Mandanten vollständig und isoliert zu exportieren und anschließend unwiderruflich zu löschen, ohne den Betrieb der übrigen Mandanten zu beeinträchtigen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, EXT-03).

- g. Der Auftragnehmer hat die unwiderrufliche Löschung der Daten nach einem Exit durch ein qualifiziertes Löschmodell pro Mandanten-ID nachzuweisen (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, EXT-04).

3.4.5.6 Schwachstellenmanagement

Meilenstein 1:

- a. Regelmäßiges Monitoring auf Schwachstellen gemäß Service Level Agreement (3.2).
- b. Regelmäßiger Schwachstellenscan aller eingesetzten Systeme gemäß Service Level Agreement (3.2).
- c. Prüfung auf bereits erfolgte Exploits nach Einspielung von Softwareupdates abhängig vom Risikoniveau.

3.4.5.7 Sichere Systemkonfiguration

Meilenstein 1:

- a. Eignung fürs Internet vor Inbetriebnahme und regelmäßig prüfen.
- b. Eingeschränkte Benutzerrechte.
- c. Gehärtetes Betriebssystem.
- d. Adäquate Datei- und Verzeichnisrechte (z.B. keine Verzeichnisaufistung).
- e. Regelmäßige Auswertung der System- und Zugriffsprotokolle.
- f. Nutzung geeigneter Security Header für Webanwendungen, die eine Authentisierung erfordern.
- g. Bedarfsgerechte Einschränkung ein- und ausgehender Netzverbindungen von Server-Systemen (auch im gleichen Netzsegment) inkl. Zugriffsschutz unterschiedlicher Applikationen auf dem gleichen Server untereinander.
- h. Bezug von Software, Firmware und Gerätetreibern nur aus sicheren und vertrauenswürdigen Quellen und Prüfung mittels Prüfsummen.

3.4.5.8 Penetrationstests

Meilenstein 1:

- a. Der Auftragnehmer erklärt unwiderruflich die Bereitschaft, die Prüfungsplattform und die Betriebsumgebung einem externen Penetrationstest zu unterziehen, der durch die Auftraggeberin oder einem von ihr beauftragten Dritten durchgeführt wird (die Kosten für den Test trägt die Auftraggeberin).
- b. Der Auftragnehmer sichert zu, dass gemäß dem Ergebnis des Penetrationstests betriebsverhindernde Sicherheitsmängel für die Auftraggeberin kostenfrei behoben werden.

Meilenstein 2a:

- a. Der Auftragnehmer sichert zu, dass gemäß dem Ergebnis des Penetrationstests nicht-betriebsverhindernde Sicherheitsmängel für die Auftraggeberin kostenfrei behoben werden.

3.4.5.9 Schutz vor Schadsoftware

Meilenstein 1:

- a. Entwicklung und Durchsetzung eines Virenschutzkonzepts.
- b. Aktuelle AntiVirus-Lösung mit mehrmals täglicher Aktualisierung von Viren Signaturen, Echtzeitüberprüfung, mind. wöchentlichen Systemscan des Betriebssystems und marktüblicher Erkennungsrate. Dokumentation von AV-Ausnahmen.

3.4.5.10 Sichere Administration

Meilenstein 1:

- a. Fernadministrationszugänge aus dem Internet nur mittels verschlüsselter Verbindungen über SSH mit Client-Key und nach Möglichkeit mit einer Einschränkung der Source-IP.
- b. Administrative Zugriffe auf Server und Netzwerk-Managementgeräte über Jump-Hosts oder Privileged Remote Access Lösungen.
- c. Authentisierung von Fernadministrationslösungen mit Mehrfaktor Authentisierung.
- d. Angemessene Sicherheit von Web-Fernadministrationslösungen gemäß dem Schutzbedarf des administrierten Systems.
- e. Dauerhafter Zugang für Remote Desktop Nutzung nur mittels Mehrfaktor-Authentisierung.
- f. Zugang für unbetreute Fernwartung nur mit Mehrfaktor-Authentisierung und separatem Nutzer mit eingeschränkten Rechten.
- g. Beschränkung der Anzahl Benutzerkonten mit globalen Administratorrechten.
- h. Keine Nutzung von Benutzerkonten mit globalen Adminrechten für reguläre Office Tätigkeiten.
- i. Reduktion der Anzahl technischer Benutzerkennungen.
- j. Getrennte Verwaltung technischer Benutzer und Zuordnung adäquater Policies.
- k. Regelmäßige Kontrolle vergebener Rechte und Monitoring deren Veränderung.
- l. Monitoring erfolgreicher und erfolgloser Nutzung von Break-Glass Accounts ohne MFA.

3.4.5.11 Patch- und Lifecycle-Management

Meilenstein 1:

- a. Regelmäßige und zeitnahe Sicherheitsupdates von Software, Betriebssystem und Firmware.
- b. Aktualisierte Softwarestände gewährleisten, abgekündigte Produkte rechtzeitig ablösen oder anderweitig absichern.

3.4.5.12 Sichere Datenlöschung

Meilenstein 1:

- a. Sichere Löschung oder Zerstörung von Speichermedien bei Aussonderung von Hardware.

3.4.5.13 Protokollierung und Alarmierung

Meilenstein 1:

- a. Mindestumfang einer Protokollierung für alle Systeme inkl. Zeitsynchronisierung und Aufbewahrung für mind. 60 Tage sowie regelmäßiger Auswertung inkl. Alarming.

3.4.6 Verfügbarkeit & Datenkonsistenz

3.4.6.1 Verfügbarkeit

Die Prüfungsplattform muss an 365 Tagen rund um die Uhr verfügbar sein. Die technische Verfügbarkeit wird wie folgt berechnet:

Verfügbarkeit = (Gesamtzeit – nicht genehmigte Ausfallzeit) / Gesamtzeit

Als Ausfallzeit gilt der vollständige oder teilweise Ausfall von Plattform-Funktionen. Geplante und freigegebene Wartungsfenster gelten nicht als Ausfallzeit. Ungeplante Wartungsfenster werden vollständig als Ausfallzeit gewertet.

Die Plattform gilt als verfügbar, wenn Prüfungen planmäßig startbar, ordnungsgemäß durchführbar und vollständig abschließbar sind, ohne dass es durch den Auftragnehmer zu:

- Prüfungsabbrüchen
- erheblichen Verzögerungen (> 10 Minuten)
- oder einer rechtlichen Infragestellung

kommt.

Die nachfolgenden Anforderungen definieren die Verfügbarkeit und Betriebsstabilität der Plattform im laufenden Betrieb.

Meilenstein 1:

- a. Prüfungsrelevante Lese- und Schreiboperationen dürfen während Prüfungen nicht blockiert oder dauerhaft verzögert werden. Die Eingabe, Speicherung und die Wiederaufnahme (mit dem zuletzt konsistent gespeicherten Stand) von Prüfungen müssen jederzeit möglich sein.
- b. Prüfungsrelevante Daten werden redundant gespeichert.
- c. Die zugrunde liegende Infrastruktur basiert auf Rechenzentren oder Cloud-Umgebungen, die mindestens dem Verfügbarkeitsniveau eines Tier-III-Rechenzentrums entsprechen oder eine gleichwertige Betriebsstabilität, die durch eine entsprechende Zertifizierung bestätigt ist, gewährleisten. Wird keine formale Tier-Zertifizierung verwendet, muss der Anbieter nachweisen, dass die Architektur funktional äquivalent zu mindestens Tier III ist, insbesondere hinsichtlich Redundanz, Wartbarkeit und Ausfallsicherheit. Kritische Systemkomponenten (z. B. Stromversorgung, Netzwerk, Storage, Compute) sind redundant ausgelegt, sodass der Ausfall einzelner Komponenten keinen Systemausfall verursacht und Wartungsarbeiten im laufenden Betrieb möglich sind. Im Falle eines Standortausfalls wird der Betrieb durch ein Failover auf eine alternative Region sichergestellt, sodass der Prüfungsbetrieb weiterhin fortgeführt werden kann. Die Multi-Region-Architektur unterstützt die Einhaltung der Anforderungen an Verfügbarkeit und Wiederherstellbarkeit.
- d. Änderungen an Konfigurationen sind ohne Neustart oder Unterbrechung des Betriebs möglich.

- e. Alle an der Verarbeitung und Protokollierung beteiligten Systeme verwenden eine einheitliche Zeitbasis und sind regelmäßig synchronisiert, sodass SLA-Messungen nicht durch Zeitabweichungen zwischen Systemen verfälscht werden.
- f. Zero-Downtime-Deployments sind anzustreben, eine Downtime ist nur bei zwingender technischer Notwendigkeit zulässig.
- g. **KPI:** Verfügbarkeit an Prüfungstagen $\geq 99,95$ %
- h. **KPI:** Verfügbarkeit außerhalb von Prüfungstagen $\geq 99,90$ %
- i. **KPI:** Nach Systemausfällen wird der Betrieb innerhalb von 120 Minuten (Recovery Time Objective, RTO) wiederhergestellt.
- j. **KPI:** Der zulässige Datenverlust entspricht 0,001 %, neben unvermeidbaren Datenverlusten durch unvollendete Transaktionen zuvor, s.a. 3.4.7.3 (Recovery Point Objective, RPO)

3.4.6.2 Offline-Modus

Meilenstein 3:

- a. Der Prüfungsbetrieb muss bei kurzzeitigem Verbindungsverlust (z. B. bis zu 30 Minuten) fortgeführt werden können (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-11).
- b. Bei fehlender Verbindung zum Server werden Eingaben der Prüflinge regelmäßig auf dem Endgerät zwischengespeichert und nach Wiederherstellung der Verbindung automatisch synchronisiert (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-11).
- c. Offline-Status und Synchronisationszustand werden für Nutzer dargestellt (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-11).

3.4.6.3 Datenkonsistenz

Prüfungsdaten müssen immer vollständig gespeichert werden – auch bei Lastspitzen oder Systemabbrüchen (ACID-Konformität). Der Datenverlust wird auf ein Minimum reduziert. Für final abgegebene Prüfungsleistungen ist ein Datenverlust ausgeschlossen oder durch geeignete technische Maßnahmen gesondert abgesichert.

Meilenstein 1:

- a. Eingaben werden automatisch gespeichert, das Autosave- und Datensynchronisations-Intervall beträgt maximal 10 Sekunden.
- b. Aufgaben und Prüfungen werden versioniert, sodass Änderungen nachvollziehbar sind.
- c. Die Prüfungsergebnisse werden nach Abschluss der Prüfungsdurchführung unter Berücksichtigung notwendiger Vor- und Nachbereitungsprozesse schnellstmöglich an die umliegenden Systeme (z.B. ADELE) weitergegeben und wieder von der Plattform entfernt.

Meilenstein 2a:

- d. Automatische Erkennung und Wiederholung fehlgeschlagener Speichervorgänge sind gegeben.

- e. Es ist ein Datenmanagementkonzept vorzulegen, das beinhaltet, wie Daten gespeichert und an nachfolgende Systeme übergeben und Backups gehandhabt werden. Eine geeignete Konfliktbehandlung bei gleichzeitigen oder verzögerten Schreiboperationen ist definiert.

3.4.6.4 Datenportabilität

Meilenstein 3:

- a. Alle fachlichen Daten, Metadaten, Konfigurationen und insbesondere das IHK-spezifische Datenmodell können exportiert werden. Der Export erfolgt in offenen, standardisierten und dokumentierten Formaten (z. B. JSON, XML oder vergleichbare Formate).
- b. Die exportierten Daten sind ohne proprietäre Einschränkungen weiter verarbeitbar.
- c. Ein Export ist ohne unverhältnismäßigen Aufwand möglich.

3.4.7 Performance

IHK-Prüfungen finden aktuell sehr konzentriert an wenigen Prüfungstagen statt, an denen mehrere tausend Prüflinge deutschlandweit zeitgleich auf das Prüfungssystem zugreifen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Systemzugriff nicht graduell erfolgt, sondern sich auf klar definierte Zeitpunkte konzentriert, z. B. „Prüfungsbeginn um 08:30 Uhr“ oder „Prüfungsende nach 90min“.

Lastsituationen

Im Folgenden werden zu erwartende Lastsituationen im Laufe eines Prüfungstages dargestellt, die bei der Architektur und dem Betrieb der Plattform berücksichtigt werden müssen.

Regulärer Prüfungsbetrieb

Im regulären Prüfungsbetrieb greifen Prüflinge parallel auf die Plattform zu und bearbeiten ihre Aufgaben über einen längeren Zeitraum hinweg. Die Last entsteht hierbei durch kontinuierliche Interaktionen wie das Laden von Aufgaben, das Eingeben und Zwischenspeichern von Antworten sowie die Navigation innerhalb der Prüfung.

Die Systemlast ist in diesem Szenario relativ gleichmäßig verteilt und stellt die Grundlast dar, die über die gesamte Prüfungsdauer hinweg stabil bewältigt werden muss. Neben den Prüflingen greifen in geringerem Umfang auch Prüfungsaufsichten und administrative Rollen auf das System zu.

Lastspitze bei Prüfungsbeginn

Zu Beginn einer Prüfung entsteht eine typische Lastspitze, da eine große Anzahl von Prüflingen nahezu gleichzeitig auf das System zugreift – Prüfungsbeginn ist deutschlandweit zur selben Uhrzeit. Diese Lastspitze beinhaltet insbesondere die Authentifizierung der Nutzer, den Aufbau von Sitzungen sowie das initiale Laden der Prüfungsinhalte. Vergleichbare Lastspitzen treten häufiger während einer Prüfung auf, da diese in mehrere Prüfungsabschnitte aufgeteilt ist und zwischen den Abschnitten Pausen sind.

In diesem Szenario treten viele gleichzeitige Anfragen an die Authentifizierungsdienste, APIs und Datenhaltung auf.

Lastspitze bei Prüfungsabgabe

Am Ende einer Prüfung kommt es zu einer weiteren kritischen Lastspitze, da viele Prüflinge ihre Prüfungsleistungen nahezu gleichzeitig final speichern und abgeben.

In diesem Moment entstehen insbesondere hohe Schreiblasten auf Datenbanken sowie parallele Abschluss- und Bestätigungsprozesse. Verzögerungen oder Fehler in diesem Moment können unmittelbare Auswirkungen auf die Bewertung oder die rechtliche Nachvollziehbarkeit der Prüfung haben.

Wiederanlauf nach Systemstörungen

Nach einer technischen Störung oder einem temporären Ausfall kann es zu einer gleichzeitigen Wiederverbindung vieler Nutzer kommen. In diesem Szenario greifen zahlreiche Prüflinge parallel erneut auf die Plattform zu, stellen ihre Sitzungen wieder her und synchronisieren zuvor erfasste Daten.

Dieser sogenannte „Wiederanlauf“ stellt eine besondere Belastung dar, da neben den üblichen Zugriffen zusätzlich Synchronisationsprozesse, erneute Authentifizierungen und gebündelte Wiederholungsanfragen (Self-DDoS-Effekte) erfolgen.

Mengengerüste

3-Jahres-Szenario (Einführungsphase)

Im initialen Nutzungsszenario wird von einem begrenzten Roll-Out von Prüfungen in 20-25 Ausbildungsberufen mit klar gebündelter Nutzung an einzelnen Prüfungstagen ausgegangen:

- ca. 25.000 Prüflinge pro Jahr, verteilt auf 8–12 Prüfungstage
- ca. 5.000 Prüfungsaufsichten pro Jahr, aktiv synchron zu den Prüfungsterminen
- ca. 600 Prüfungskoordinator*innen, ganzjährig aktiv, mit Lastspitzen in den Vorbereitungsphasen vor den Prüfungstagen
- ca. 6.500 Prüfer*innen, aktiv jeweils in den 1–2 Wochen nach den Prüfungen (separate Lastphasen)
- ca. 250 Administrator*innen, kontinuierlich aktiv mit geringer Last
- bis zu 1 Mio. Aufrufe einer Demoprüfung bzw. der Onboardingseite pro Jahr

10-Jahres-Szenario

Hier wird von einem fortgeschrittenen Roll-Out von ca. 150 Ausbildungsprüfungen ausgegangen.

- ca. 200.000 Prüflinge an bis zu 20 Prüfungstagen pro Jahr
- bis zu 80.000 Prüfungsaufsichten pro Jahr (synchron mit Prüfungsbetrieb)
- bis zu 2.500 Prüfungskoordinator*innen (ganzjährig, mit intensiven Vorbereitungsphasen)

- bis zu 100.000 Prüfer*innen, aktiv in mehreren, teilweise überlappenden Korrekturphasen
- ca. 250 Administrator*innen, konstant aktiv
- bis zu 2 Mio. Aufrufe einer Demoprüfung bzw. der Onboardingseite pro Jahr

Maximalszenario (Vollausbau)

Im Maximalszenario wird von einem vollständigen Roll-Out über alle IHK-Prüfungen und alle Nutzergruppen hinweg ausgegangen.

- Ca. 750.000 Prüfungen pro Jahr, verteilt auf
 - Ausbildung: ca. 500.000 Prüfungen an bis zu 20 Prüfungstagen pro Jahr
 - Weitere IHK-Prüfungen: ca. 250.000 Prüfungen an bis zu 40 Prüfungstagen pro Jahr.
- bis zu 150.000 Prüfungsaufsichten pro Jahr (synchron mit Prüfungsbetrieb)
- bis zu 3.000 Prüfungskoordinator*innen (ganzjährig, mit intensiven Vorbereitungsphasen)
- bis zu 165.000 Prüfer*innen, aktiv in mehreren, teilweise überlappenden Korrekturphasen
- ca. 250 Administrator*innen, konstant aktiv
- bis zu 2,5 Mio. Aufrufe einer Demoprüfung bzw. der Onboardingseite pro Jahr

Meilenstein 1:

- a. Prüfungsstarts und sonstige Spitzenlasten gemäß aller o.a. Lastsituationen und in den o.a. Mengengerüsten definierten gleichzeitigen Nutzer- und Anfragevolumina sind bei der Auslegung des Systems berücksichtigt (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, APP-12; Stateless Application Design oder eine alternative, performante Lösung).
- b. Es werden keine Prüfungen blockiert, funktional eingeschränkt (Navigation innerhalb der Prüfung, Eingabe und Speicherung von Antworten, Laden und Anzeigen prüfungsrelevanter Inhalte), verzögert oder abgebrochen (Indexierungsstrategien, horizontale oder vertikale Skalierung).
- c. Jede einzelne Prüfungsabgabe muss korrekt und ohne Datenverlust verarbeitet werden, mit eindeutiger, manipulationsgeschützter Abgabebestätigung mit Zeitstempel, Nutzer-/Prüfungsbezug und Status.
- d. **KPI:** Initial Page Load (Start-/Login-Seite): $\leq 2,5$ Sekunden (p95), ≤ 5 Sekunden (p99), Fehlerquote $\leq 0,5$ %
- e. **KPI:** Time-to-Interactive (TTI) für prüfungsrelevante Screens: ≤ 2 Sekunden (p95). ≤ 4 Sekunden (p99)
- f. **KPI:** Suche / Filter in Vorgangslisten ODER Öffnen eines Vorgangs ODER Speichern eines Vorgangs: $\leq 2,5$ Sekunden (p95). ≤ 5 Sekunden (p99), Fehlerquote $\leq 0,5$ %
- g. **KPI:** Dokumenten Download/Upload: $\leq 2,5$ Sekunden (p95), ≤ 5 Sekunden (p99), Fehlerquote $\leq 0,5$ %
- h. **KPI:** Benutzerinteraktionen müssen mit einer Interaktionslatenz von ≤ 100 ms (p95) verarbeitet werden.

- i. **KPI:** Schreib-Latenz ≤ 150 ms p95, auch für speicherintensive Operationen (Autosave, Antwortübermittlung, Bewertungsaktionen).
- j. **KPI:** Arbeitsspeicherbedarf Frontend bei typischen Prüfungsabläufen ≤ 500 MB RAM (Laptop) bzw. ≤ 350 MB RAM (iPadOS).
- k. Auch einem temporären Ausfall des Applikationsservers mit nachfolgender Wiederverbindung wird performant begegnet (z. B. gestaffelte Synchronisation).
- l. Der Ressourcenverbrauch (z. B. Arbeitsspeicher, Datenvolumen) wird unter Berücksichtigung typischer Endgeräte auf ein angemessenes Maß begrenzt.

Meilenstein 2a:

- m. **KPI:** Unterstützung von ≥ 1.000 API-Requests pro Sekunde. Temporäre Lastspitzen von bis zu 5.000 Requests pro Sekunde müssen mindestens 30 Sekunden abgefangen werden können (Burst-Handling).
- n. **KPI:** Unterstützung von ≥ 500 gleichzeitigen Schreibvorgängen pro Sekunde, auch während Prüfungsstarts und sonstigen Spitzenlasten.
- o. **KPI:** 1000 Nutzer können innerhalb von 10 Sekunden erfolgreich authentifiziert und in die Prüfung geführt werden.
- p. Die Skalierung der Plattform erfolgt so, dass steigende Lastsituationen nicht zu unverhältnismäßig steigenden Betriebskosten führen.

3.4.8 Monitoring & Logging

3.4.8.1 Monitoring

Meilenstein 3:

- a. Protokolldaten können strukturiert gefiltert und ausgewertet werden.
- b. Relevante Kennzahlen wie Anzahl verbundener Clients, Login-Vorgänge, Durchsatz, Latenzen, Deadlocks, Slow Queries und Abfrageverhalten werden kontinuierlich überwacht, Abweichungen, wiederkehrende sporadische Systemfehler und fehlgeschlagene Zugriffsversuche werden automatisch erkannt, gemeldet und nachhaltig behoben.
- c. Nach auffälligen Zugriffsmustern wird laufend gesucht.
- d. Die genannten Kennzahlen sind in einem - auch für berechtigte Auftraggeber-Rollen zugänglichen - Monitoring-Dashboard darzustellen.
- e. Monitoring- und KPI-Daten können für Nachweis-, Prüf- oder Beschwerdeverfahren exportiert werden.

3.4.8.2 Audit Logging

Meilenstein 2a:

- a. Sicherheitsrelevante Ereignisse, Zugriffe und Datenänderungen werden protokolliert.
- b. Die Protokolle enthalten mindestens Zeitstempel, Ereignistyp sowie eine eindeutige Zuordnung zu betroffenem Benutzer*innen oder Systemkomponenten. Die Zeitstempel basieren auf einem konsistenten und standardisierten Zeitformat (z. B. synchronisierte Systemzeit).

- c. Geeignete Maßnahmen zum Manipulationsschutz sind umzusetzen, zumindest ist der Zugriff auf berechnigte Rollen beschränkt.
- d. Die Aufbewahrungsdauer richtet sich nach rechtlichen Pflichten (DSGVO/GDPR, DSA, CRA, TKG), dem Datenschutz für persönlich identifizierbare Daten, der Beweissicherung für Forensik/Vorratsdatenspeicherung/Abwehr von Angriffen sowie legitimen Zwecke wie Performance-Analysen und -Voraussagen und sollte konfigurierbar sein.

Meilenstein 3:

- e. Protokolle können für Zwecke der Prüfung, Auditierung oder im Rahmen von Widerspruchsverfahren exportiert werden, möglichst maschinenlesbar.

3.4.9 Begleitung Roll-Out / Schulungen

3.4.9.1 Onboarding IHKs

Meilenstein 1:

- a. Eine IHK wird durch den Dienstleister als Mandaten angelegt.
- b. Ein initialer IHK Administrator Account wird angelegt.
- c. Für das Onboarding notwendige Informationen (Link zur Prüfungsplattform, Zugangsdaten, Anleitungen, Kontaktinformationen zum Support (z.B. Telefonnummer), Informationen zu Schulungen) werden strukturiert der von der IHK benannten verantwortlichen Person bereitgestellt.

3.4.9.2 Onboarding AEEs

Meilenstein 1:

- a. Eine AEE wird durch den Dienstleister als Mandaten angelegt.
- b. Ein initialer AEE Administrator Account wird angelegt.
- c. Für das Onboarding notwendige Informationen (Link zur Prüfungsplattform, Zugangsdaten, Anleitungen, Kontaktinformationen zum Support (z.B. Telefonnummer), Informationen zu Schulungen) werden strukturiert der von der AEE benannten verantwortlichen Person bereitgestellt.

3.4.9.3 Anwenderschulungen

Meilenstein 1:

- a. Ein Schulungskonzept und entsprechende Schulungsmaterialien für administrative Rollen (Aufgabenersteller, Prüfungskoordinatoren, Prüfungsaufsicht, IHK IT-Administratoren) werden erstellt (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).
- b. Das Konzept und die Materialien werden im Hinblick auf Änderungen, die sich aus der Weiterentwicklung der Prüfungsplattform ergeben, aktualisiert (Anhang 4 - Anforderungskatalog Datenschutz und IT-Sicherheit, GOV-06).
- c. Auf Wunsch des Auftraggebers werden Schulungen (online) vom Auftragnehmer durchgeführt

