

Musterlösung

Pflichtenheft – SmartSchool Attendance

Technische und organisatorische Umsetzung des Lastenheftes zur automatischen Anwesenheitserfassung

1. Aufgaben und Zweck eines Pflichtenheftes

Ein Pflichtenheft beschreibt, wie die im Lastenheft formulierten Anforderungen konkret umgesetzt werden sollen. Während das Lastenheft aus Sicht des Auftraggebers festlegt, WAS ein System leisten soll, beschreibt das Pflichtenheft aus Sicht der Entwicklung, WIE diese Anforderungen technisch und organisatorisch realisiert werden.

Das Pflichtenheft übersetzt damit Wünsche und Anforderungen in eine möglichst eindeutige Umsetzungsspezifikation. Es bildet die Arbeitsgrundlage für Entwicklung, Programmierung, Datenbankentwurf, Schnittstellen, Tests und spätere Abnahme.

Merksatz: Lastenheft = WAS wird verlangt? | Pflichtenheft = WIE wird es umgesetzt?

1.1 Wozu dient ein Pflichtenheft?

- Es konkretisiert die Anforderungen aus dem Lastenheft.
- Es legt fest, welche Funktionen tatsächlich entwickelt werden.
- Es beschreibt Daten, Abläufe, Benutzerrollen, Schnittstellen und technische Komponenten.
- Es macht Anforderungen messbar und testbar.
- Es schafft eine gemeinsame Grundlage für Auftraggeber, Entwickler, Tester und Administratoren.
- Es verhindert, dass verschiedene Beteiligte dieselbe Anforderung unterschiedlich interpretieren.
- Es dient als Grundlage für Aufwandsschätzung, Projektplanung und Arbeitsteilung.
- Es ermöglicht eine systematische Abnahme des fertigen Systems.
- Es dokumentiert Entscheidungen, sodass diese später nachvollzogen werden können.

1.2 Warum muss ein Pflichtenheft so ausführlich sein?

Software reagiert nicht auf ungefähre Vorstellungen, sondern auf exakt programmierte Regeln. Eine Formulierung wie „Das System soll Verspätungen erkennen“ reicht für die Entwicklung deshalb nicht aus. Es muss beispielsweise geklärt werden, wann eine Verspätung beginnt, welche Toleranz gilt, welcher Stundenplan verwendet wird, wie Unterrichtsausfall behandelt wird und was geschieht, wenn eine Erfassung fehlt.

Je genauer solche Fälle vor der Programmierung beschrieben werden, desto geringer ist die Gefahr, dass später Funktionen fehlen oder anders umgesetzt werden als erwartet. Änderungen während oder nach der Programmierung sind häufig wesentlich aufwendiger als eine frühzeitige Klärung.

Ein ausführliches Pflichtenheft muss deshalb insbesondere Normalfälle, Sonderfälle, Fehlerfälle, Datenstrukturen, Berechtigungen, Schnittstellen und überprüfbare Abnahmekriterien beschreiben. Ausführlichkeit bedeutet dabei nicht, möglichst viel Text zu schreiben, sondern Anforderungen eindeutig, widerspruchsfrei und prüfbar zu formulieren.

1.3 Bedeutung im Softwareentwicklungsprozess

Das Pflichtenheft befindet sich zwischen Anforderungsanalyse und eigentlicher Realisierung. Es ist eine zentrale Verbindung zwischen fachlicher Idee und technischer Umsetzung.

Phase	Bedeutung des Pflichtenheftes
1. Idee / Problem	Es besteht ein Bedarf für eine neue Anwendung.
2. Lastenheft	Der Auftraggeber beschreibt Ziele und Anforderungen: WAS soll das System leisten?
3. Pflichtenheft	Die Umsetzung wird konkretisiert: WIE werden die Anforderungen realisiert?
4. Systementwurf	Architektur, Datenbank, Benutzeroberflächen und Schnittstellen werden geplant.
5. Implementierung	Programmierer setzen die beschriebenen Funktionen um.
6. Test	Die Funktionen werden anhand der festgelegten Anforderungen und Testfälle geprüft.
7. Abnahme	Es wird kontrolliert, ob die vereinbarten Anforderungen erfüllt sind.
8. Betrieb / Wartung	Das Pflichtenheft dient als Dokumentation für Änderungen und Erweiterungen.

Das Pflichtenheft ist damit nicht nur ein Dokument für den Projektstart. Es begleitet die Entwicklung bis zur Abnahme und kann später bei Wartung, Fehleranalyse und Weiterentwicklung erneut wichtig werden.

2. Pflichtenheft für „SmartSchool Attendance“

2.1 Projektbezeichnung und Ziel

Projektname: SmartSchool Attendance

Ziel ist die Entwicklung einer webbasierten Anwendung, die das Betreten und Verlassen des Schulgebäudes automatisiert erfasst, die Ereignisse mit schulischen Planungsdaten abgleicht und daraus Anwesenheits-, Fehlzeiten- und Verspätungsinformationen erzeugt.

Die Anwendung soll Lehrkräfte und Verwaltung unterstützen. Pädagogische oder disziplinarische Entscheidungen werden nicht automatisch getroffen.

2.2 Abgrenzung zum Lastenheft

Das Lastenheft fordert beispielsweise, dass Schülerinnen und Schüler beim Betreten erkannt werden. Dieses Pflichtenheft legt als mögliche Umsetzung fest, dass jede Person eine eindeutige Schüler-ID besitzt und ein kontaktlos lesbarer Schulausweis verwendet wird. Ein Lesegerät erzeugt ein Ereignis mit Schüler-ID, Leser-ID, Zeitstempel und Ereignisart. Die Anwendung verarbeitet dieses Ereignis anschließend.

Die hier gewählte technische Lösung ist eine mögliche Musterlösung. In einem realen Projekt müsste vor der Einführung geprüft werden, ob die gewählte Erfassungstechnik datenschutzrechtlich, organisatorisch und technisch zulässig und geeignet ist.

3. Systemarchitektur

3.1 Grundaufbau

Das System wird als Client-Server-Anwendung mit zentraler Datenbank umgesetzt. Die Benutzeroberfläche wird als responsive Webanwendung bereitgestellt, sodass sie auf PC, Mac, iPad, Tablet und Smartphone genutzt werden kann.

- Erfassungskomponente an den Ein- und Ausgängen
- Backend/Anwendungsserver zur Verarbeitung der Ereignisse
- relationale Datenbank zur Speicherung der erforderlichen Daten
- Weboberfläche für Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler, Verwaltung und Administration
- Schnittstellenmodul für Stundenplan, Vertretungsplan und Schülerverwaltung
- Berichts- und Exportmodul
- Benachrichtigungsmodul
- Protokollierungs- und Sicherheitskomponente

3.2 Technische Beispielarchitektur

Komponente	Mögliche Umsetzung	Aufgabe
Frontend	Webanwendung (HTML/CSS/JavaScript)	Anzeige, Eingaben, Dashboards
Backend	REST-basierter Anwendungsserver	Geschäftslogik und Berechtigungsprüfung
Datenbank	relationale SQL-Datenbank	Speicherung strukturierter Daten
Erfassung	RFID/NFC-Schulenausweis + Leser	Erzeugen von Ein-/Ausgangsereignissen
Schnittstellen	REST/API bzw. definierter Dateiimport	Übernahme schulischer Planungsdaten
Export	PDF/CSV/XLSX	Ausgabe von Berichten und Statistiken

4. Datenmodell

4.1 Stammdaten

Für jede Schülerin bzw. jeden Schüler wird ein Stammdatensatz geführt. Er enthält nur die für die Anwendung erforderlichen Informationen.

Feld	Beispiel	Bedeutung
Schüler-ID	S4711	eindeutiger interner Schlüssel
Vorname	Anna	Anzeige für berechtigte Benutzer
Nachname	Becker	Anzeige für berechtigte Benutzer
Klassen-ID	Wfhd12a	Zuordnung zur Klasse

Ausweis-ID	A93F...	Zuordnung des Erfassungsmediums
Status	aktiv	Kennzeichnung aktiver Datensätze

4.2 Anwesenheitsereignis

Feld	Beispiel
Ereignis-ID	E202609200001
Schüler-ID	S4711
Datum	20.09.2026
Zeit	07:52:14
Leser-ID	EINGANG-01
Ereignisart	BETRETEN
Quelle	RFID
Verarbeitungsstatus	verarbeitet

4.3 Weitere Datenbereiche

- Klassen und Bildungsgänge
- Unterrichtsstunden und Unterrichtszeiten
- individuelle Stundenpläne
- Vertretungen und Unterrichtsausfälle
- Beurlaubungen
- Krankmeldungen und Entschuldigungen
- schulische Veranstaltungen
- Benutzerkonten und Rollen
- manuelle Korrekturen
- Benachrichtigungen
- Audit- und Systemprotokolle

5. Erfassung beim Betreten und Verlassen

5.1 Identifikation

Jede Schülerin bzw. jeder Schüler erhält ein eindeutig zugeordnetes Erfassungsmedium. Für die Musterlösung wird ein kontaktloser Schulausweis mit RFID/NFC angenommen. Die Erfassungsgeräte speichern nicht selbst die vollständigen Schülerdaten, sondern übertragen eine technische Kennung an das Backend.

5.2 Ablauf beim Betreten

1. Die Person hält den Schulausweis an das Lesegerät.
2. Das Lesegerät liest die Ausweis-ID.
3. Das Backend ordnet die Ausweis-ID einer aktiven Schüler-ID zu.
4. Das System erzeugt einen Zeitstempel.

5. Der Eingang wird über die Leser-ID bestimmt.
6. Das Ereignis wird als BETRETEN gespeichert.
7. Das System prüft den aktuellen Stundenplan.
8. Aus den Daten wird ein Anwesenheitsstatus berechnet.
9. Das Erfassungsgerät bestätigt die erfolgreiche Registrierung optisch oder akustisch.

5.3 Ablauf beim Verlassen

Der Ablauf entspricht der Eingangserfassung. Das Ereignis wird jedoch als VERLASSEN gespeichert. Anschließend wird geprüft, ob laut aktuellem Plan noch Unterricht vorgesehen ist.

5.4 Doppelte Erfassung

Wird derselbe Ausweis innerhalb eines kurzen konfigurierbaren Zeitfensters mehrfach am selben Leser erkannt, wird nur das erste Ereignis als reguläres Ereignis verarbeitet. Weitere Erfassungen werden als mögliche Doppelbuchung protokolliert, damit versehentliches mehrfaches Vorhalten nicht zu falschen Anwesenheitsdaten führt.

6. Stundenplanabgleich

6.1 Datenübernahme

Der Stundenplan wird regelmäßig aus dem vorhandenen Stundenplansystem übernommen. Neben dem Regelstundenplan müssen auch tagesaktuelle Änderungen berücksichtigt werden.

Für die Berechnung gilt folgende Priorität:

10. tagesaktuelle Änderung / Vertretungsplan
11. genehmigte Beurlaubung oder schulische Veranstaltung
12. Regelstundenplan

6.2 Berechnung der ersten relevanten Unterrichtsstunde

Für jeden Schultag ermittelt das System die erste Unterrichtsveranstaltung, an der die Person teilnehmen muss. Ausgefallene Stunden werden nicht als Unterrichtsbeginn gewertet.

6.3 Verspätungsberechnung

Die Verspätung wird aus der Differenz zwischen geplantem Unterrichtsbeginn und registriertem Betreten berechnet.

Beispiel: Unterrichtsbeginn 08:00 Uhr, Betreten 08:07 Uhr → 7 Minuten Differenz.

Die Schule kann eine Toleranzzeit konfigurieren. Bei einer Toleranz von zwei Minuten gilt 08:02 Uhr noch als pünktlich; ab 08:03 Uhr wird der Status „verspätet“ vergeben.

6.4 Fehlende Eingangserfassung

Liegt nach Beginn des relevanten Unterrichts kein BETRETEN-Ereignis vor, wird nicht sofort endgültig „unentschuldig abwesend“ vergeben. Zunächst erhält der Datensatz den Status „Anwesenheit ungeklärt“. Anschließend werden Krankmeldung, Beurlaubung, Veranstaltung und manuelle Einträge geprüft.

7. Verarbeitung von Ausgangsereignissen

Beim Verlassen wird die aktuelle Uhrzeit mit dem letzten planmäßigen Unterrichtsende des Tages verglichen.

Verlässt eine Person das Gebäude vorzeitig, prüft das System:

- Unterrichtsausfall
- genehmigte Beurlaubung
- vorzeitige Entlassung
- Exkursion oder schulische Veranstaltung
- Praktikum bzw. externer Unterrichtsort

Ist kein zulässiger Grund vorhanden, wird der Status „vorzeitiges Verlassen – Prüfung erforderlich“ erzeugt. Es erfolgt keine automatische disziplinarische Bewertung.

8. Statuslogik

Status	Bedingung
pünktlich	Betreten bis zum Unterrichtsbeginn einschließlich Toleranzzeit
verspätet	Betreten nach Ablauf der Toleranzzeit
anwesend	gültiges Eingangssignal vorhanden und kein Ausgang vor relevantem Unterrichtsende
Anwesenheit ungeklärt	kein passendes Eingangssignal und noch keine abschließende Klärung
entschuldigt abwesend	gültige Entschuldigung/Beurlaubung liegt vor
unentschuldigt abwesend	Abwesenheit wurde geprüft und nicht entschuldigt
vorzeitig gegangen	Ausgang vor Unterrichtsende mit entsprechend bestätigtem Sachverhalt
Prüfung erforderlich	widersprüchliche oder unvollständige Daten

9. Benutzeroberflächen

9.1 Lehrkräfte-Dashboard

Nach der Anmeldung sieht eine Lehrkraft nur die Lerngruppen und Daten, für die eine Berechtigung besteht. Für die aktuelle Lerngruppe werden Name, Anwesenheitsstatus, Ankunftszeit und gegebenenfalls Verspätungsminuten dargestellt.

9.2 Klassenleitungs-Dashboard

- aktuelle Anwesenheit der Klasse
- Fehlstunden pro Person
- entschuldigte und unentschuldigte Fehlzeiten
- Anzahl und Dauer der Verspätungen
- offene Entschuldigungen

- ungeklärte Anwesenheitsfälle
- zeitliche Entwicklung im Schulhalbjahr

9.3 Schüleransicht

Schülerinnen und Schüler sehen ausschließlich die eigenen Daten. Angezeigt werden Tagesstundenplan, registrierte Ein- und Ausgangszeiten, Fehlzeiten, Verspätungen und offene Klärungsfälle. Über eine Schaltfläche kann ein möglicherweise fehlerhafter Datensatz zur Prüfung gemeldet werden.

9.4 Verwaltungsansicht

Die Verwaltung erhält Funktionen zur Bearbeitung von Krankmeldungen, Entschuldigungen, Beurlaubungen, Schülerstammdaten und ausgewählten Berichten.

9.5 Administrationsbereich

Administratoren verwalten Rollen, Benutzer, Schnittstellen, Lesegeräte, technische Parameter und Systemprotokolle. Fachliche Daten dürfen nur eingesehen werden, soweit dies für die technische Aufgabe erforderlich ist.

10. Rollen- und Berechtigungskonzept

Rolle	Lesen	Ändern
Schüler/in	eigene Daten	eigene Meldungen/Klärungsanträge
Lehrkraft	berechtigte Lerngruppen	zulässige Anwesenheitskorrekturen
Klassenleitung	eigene Klasse, Auswertungen	Klärung/Korrektur im zulässigen Umfang
Verwaltung	verwaltungsrelevante Daten	Krankmeldung, Entschuldigung, Beurlaubung
Schulleitung	erforderliche Berichte und aggregierte Daten	nur definierte Verwaltungsfunktionen
Administrator	technische Konfiguration	Benutzer, Rollen, Geräte, Schnittstellen

11. Krankmeldungen und Entschuldigungen

11.1 Krankmeldung

Eine Krankmeldung wird mit Schüler-ID, Datum, Zeitraum, Eingangszeit und Status gespeichert. Sie verändert zunächst den Anwesenheitsstatus in „gemeldet abwesend“ und wird entsprechend der schulischen Regeln weiterbearbeitet.

11.2 Entschuldigung

Eine Fehlzeit kann die Zustände „offen“, „eingereicht“, „in Prüfung“, „entschuldigt“ oder „unentschuldigt“ besitzen. Jede Statusänderung wird mit Zeitpunkt und bearbeitender Benutzer-ID protokolliert.

12. Korrektur- und Prüfverfahren

Automatisch erzeugte Daten müssen korrigierbar sein. Eine Korrektur überschreibt den ursprünglichen Datensatz nicht spurlos.

Gespeichert werden:

- ursprünglicher Wert
- neuer Wert
- Grund der Änderung
- Benutzer-ID der ändernden Person
- Datum und Uhrzeit der Änderung

Damit bleibt nachvollziehbar, wie ein Anwesenheitsstatus entstanden ist.

13. Plausibilitätsprüfungen

Das Backend führt bei der Verarbeitung automatische Plausibilitätsprüfungen durch.

Prüfung	Reaktion
VERLASSEN ohne vorheriges BETRETEN	Status „Prüfung erforderlich“
mehrere identische Erfassungen kurz hintereinander	Dublettenprüfung
BETRETEN nach bereits registriertem VERLASSEN	neuen Anwesenheitsabschnitt beginnen
Schüler laut System gleichzeitig extern und im Gebäude	Widerspruch markieren
unbekannte Ausweis-ID	keine Zuordnung; technisches Ereignis protokollieren
Stundenplandaten fehlen	keine automatische Fehlzeitenbewertung; Warnung erzeugen

14. Statistiken und Berichte

Aus den berechtigten Daten werden folgende Auswertungen erzeugt:

- Fehlstunden pro Schüler/in und Zeitraum
- entschuldigte und unentschuldigte Fehlstunden
- Verspätungsanzahl und Verspätungsminuten
- Anwesenheitsquote
- Auswertung nach Klasse, Woche, Monat und Schulhalbjahr
- Auswertung nach Wochentag und Unterrichtsstunde
- aggregierte Entwicklung im Zeitverlauf

Für schulweite Analysen werden personenbezogene Daten soweit möglich nicht angezeigt. Stattdessen werden aggregierte Werte verwendet.

15. Frühwarn- und Regelmodul

Regeln werden als konfigurierbare Schwellenwerte umgesetzt. Beispiel: „mehr als drei Verspätungen innerhalb von 14 Tagen“. Wird die Bedingung erfüllt, erzeugt das System einen Hinweis für die berechnete Rolle.

Das Regelmodul trifft keine pädagogische Entscheidung. Es meldet ausschließlich, dass eine definierte Bedingung erfüllt wurde.

16. Benachrichtigungen

Benachrichtigungen können innerhalb der Anwendung und - sofern freigegeben und technisch eingerichtet - über weitere Kommunikationswege bereitgestellt werden.

- häufige Verspätungen
- ungeklärte Fehlzeiten
- offene Entschuldigungen
- vorzeitiges Verlassen
- fehlerhafte oder fehlende Stundenplandaten
- Ausfall eines Erfassungsgerätes

Empfänger und Benachrichtigungsarten werden rollen- und ereignisbezogen konfiguriert.

17. Schnittstellen

17.1 Stundenplan und Vertretungsplan

Das Schnittstellenmodul übernimmt mindestens Schüler-/Klassenbezug, Unterrichtsbeginn, Unterrichtsende, Fach, Lerngruppe, Unterrichtsort sowie Ausfall- und Vertretungsinformationen.

17.2 Schülerverwaltung

Stammdaten werden nach Möglichkeit aus der vorhandenen Schülerverwaltung übernommen. Doppelte Stammdatenpflege soll vermieden werden.

17.3 Fehlerbehandlung bei Schnittstellen

Fehlerhafte Importe werden protokolliert. Der letzte erfolgreich importierte Datenstand wird angezeigt. Bei fehlenden oder veralteten Daten dürfen keine endgültigen automatischen Fehlzeitenentscheidungen entstehen.

18. Export

Berechtigte Benutzer können ausgewählte Berichte als PDF, XLSX oder CSV exportieren. Vor jedem Export wird die Berechtigung geprüft. Exporte werden protokolliert, wenn sie personenbezogene Daten enthalten.

Der Export enthält nur die für den jeweiligen Bericht erforderlichen Felder.

19. Datenschutz und Datensicherheit

Die Anwendung wird nach dem Prinzip der Datenminimierung entworfen. Die technische Umsetzung muss die für den tatsächlichen Schuleinsatz geltenden schul- und datenschutzrechtlichen Vorgaben berücksichtigen.

- rollenbasierte Zugriffskontrolle
- individuelle Benutzerkonten
- verschlüsselte Datenübertragung (TLS)
- sichere Speicherung von Zugangsdaten
- Protokollierung sicherheitsrelevanter Zugriffe und Änderungen
- definierbares Lösch- und Aufbewahrungskonzept
- regelmäßige Datensicherung
- Schutz von Sicherungskopien
- automatische Sitzungsbeendigung nach längerer Inaktivität
- keine Anzeige personenbezogener Daten auf öffentlich sichtbaren Erfassungsgeräten
- Trennung technischer Kennungen von unmittelbar sichtbaren Schülerdaten, soweit möglich

Vor einem realen Produktivbetrieb müssen insbesondere Rechtsgrundlage, Informationspflichten, Löschfristen, Erforderlichkeit der einzelnen Datenverarbeitungen und gegebenenfalls weitere datenschutzrechtliche Prüfungen verbindlich geklärt werden.

20. Nichtfunktionale Anforderungen

Anforderung	Umsetzung / Ziel
Benutzerfreundlichkeit	klare Navigation, einheitliche Bedienlogik, verständliche Statusanzeigen
Responsive Design	Nutzung auf Desktop, Tablet und Smartphone
Performance	typische Ansichten sollen innerhalb weniger Sekunden geladen werden
Verfügbarkeit	zuverlässiger Betrieb während des Schulbetriebs
Skalierbarkeit	Verarbeitung aller Schülerinnen und Schüler einer Schule und mehrerer paralleler Erfassungen
Barrierefreiheit	Bedienoberfläche nach den für den Einsatz geltenden Anforderungen gestalten
Wartbarkeit	modularer Aufbau und dokumentierte Schnittstellen
Nachvollziehbarkeit	Statusberechnungen und manuelle Änderungen müssen erklärbar/protokolliert sein

21. Fehler- und Ausfallszenarien

21.1 Ausfall eines Lesegerätes

Das Gerät meldet seinen Status regelmäßig an das Backend. Bleibt die Meldung aus, wird ein technischer Alarm erzeugt. Für den betroffenen Zeitraum muss eine manuelle Anwesenheitserfassung möglich sein.

21.2 Netzwerkausfall

Kann ein Erfassungsgerät das Backend vorübergehend nicht erreichen, sollen Ereignisse lokal zwischengespeichert und nach Wiederherstellung der Verbindung mit ursprünglichem Zeitstempel übertragen werden.

21.3 Verlorener Ausweis

Ein verlorener Ausweis kann durch eine berechnigte Person deaktiviert und durch einen neuen ersetzt werden. Die historische Anwesenheit bleibt der Schüler-ID zugeordnet.

21.4 Vergessener Ausweis

Eine berechnigte Lehrkraft oder Verwaltungsstelle kann eine Anwesenheit manuell erfassen. Der Datensatz wird als manuell erzeugt gekennzeichnet.

22. Beispiel eines vollständigen Verarbeitungsvorgangs

13. Anna Becker hat laut aktuellem Stundenplan um 08:00 Uhr Unterricht.
14. Die eingestellte Toleranzzeit beträgt zwei Minuten.
15. Anna hält ihren Schulausweis um 08:07 Uhr an das Eingangsgerät.
16. Das Gerät übermittelt Ausweis-ID, Leser-ID und Zeitstempel.
17. Das Backend ordnet die Ausweis-ID Anna Becker zu.
18. Der Vertretungsplan wird geprüft; die erste Stunde findet regulär statt.
19. Das System berechnet eine Differenz von sieben Minuten.
20. Da die Toleranzzeit überschritten ist, wird der Status „verspätet“ gesetzt.
21. Die Verspätungsdauer von sieben Minuten wird gespeichert.
22. Die Lehrkraft sieht Anna in der Anwesenheitsliste als anwesend und verspätet.
23. Die Verspätung fließt in die berechtigten Monats- und Halbjahresauswertungen ein.

23. Abnahmetests

Jede zentrale Anforderung erhält mindestens einen überprüfbaren Testfall.

Test	Eingabe/Situation	Erwartetes Ergebnis
T01 Pünktlich	Unterricht 08:00, Eingang 07:55	Status pünktlich
T02 Toleranz	Unterricht 08:00, Eingang 08:02, Toleranz 2 Min.	Status pünktlich
T03 Verspätung	Unterricht 08:00, Eingang 08:07	Status verspätet, 7 Minuten
T04 Ausfall 1. Stunde	1. Stunde fällt aus, Beginn 08:45, Eingang 08:30	keine Verspätung
T05 Beurlaubung	kein Eingang, genehmigte Beurlaubung	entschuldigter/zulässiger Abwesenheit
T06 Frühes Verlassen	Unterricht bis 15:00, Ausgang 13:22 ohne Grund	Prüfung erforderlich
T07 Doppelbuchung	zweimalige Erfassung unmittelbar nacheinander	keine doppelte Anwesenheit
T08 Leser defekt	keine Gerätestatusmeldung	technische Warnung
T09 Korrektur	Lehrkraft korrigiert Status	alter und neuer Wert werden protokolliert
T10 Schülerzugriff	Schüler A versucht Daten von Schüler B zu öffnen	Zugriff wird verweigert

24. Abnahmekriterien

Das System kann abgenommen werden, wenn die vereinbarten Kernfunktionen in einer Testumgebung erfolgreich nachgewiesen wurden. Dazu gehören insbesondere:

24. eindeutige Erfassung von Ein- und Ausgangsereignissen
25. korrekte Zuordnung zur Schüler-ID
26. erfolgreicher Abgleich mit aktuellen Stundenplandaten
27. korrekte Berechnung von Verspätungen
28. Berücksichtigung von Ausfällen, Beurlaubungen und Sonderfällen
29. rollenabhängige Anzeige der Daten
30. funktionierende manuelle Korrektur mit Änderungsprotokoll
31. funktionierende Berichte und Exporte
32. korrekte Behandlung definierter Fehlerfälle
33. erfolgreiche Durchführung der vereinbarten Sicherheits- und Berechtigungstests

25. Nicht Bestandteil der ersten Version

- automatische Gesichtserkennung
- automatische disziplinarische Maßnahmen
- automatische pädagogische Bewertungen
- permanente Ortung innerhalb des Schulgebäudes
- KI-basierte Vorhersage des Verhaltens einzelner Schülerinnen und Schüler

Solche Funktionen sind für die Erfüllung des beschriebenen Projektziels nicht erforderlich und werden in dieser Musterlösung bewusst nicht umgesetzt.

26. Mögliche spätere Erweiterungen

- digitale Schülerausweise auf mobilen Geräten
- Raumbelugungsinformationen
- Elternportal im rechtlich zulässigen Umfang
- erweiterte Dashboards
- zusätzliche Schnittstellen
- automatische Erinnerungen an offene Entschuldigungen
- anonymisierte Trendanalysen
- optionale KI-Unterstützung zur Erkennung von Datenfehlern oder ungewöhnlichen technischen Mustern

27. Zusammenhang zwischen Lasten- und Pflichtenheft

Anforderung aus dem Lastenheft	Konkretisierung im Pflichtenheft
Schüler beim Betreten erfassen	RFID/NFC-Ausweis erzeugt Ereignis mit Schüler-ID, Leser-ID und Zeitstempel
mit Stundenplan abgleichen	Backend übernimmt Regel- und Änderungsdaten und bestimmt den aktuellen Unterrichtsbeginn
Verspätungen berechnen	Differenz zwischen Soll-Beginn und Eingang; konfigurierbare Toleranzzeit

vorzeitiges Verlassen erkennen	Ausgangszeit wird mit letztem relevantem Unterrichtsende und Sonderfällen verglichen
Fehlzeiten auswerten	Datenbank aggregiert Statuswerte nach Person, Klasse und Zeitraum
Daten korrigieren	Korrekturworkflow mit Änderungsgrund und Audit-Protokoll
unterschiedliche Benutzerrechte	rollenbasierte Zugriffskontrolle
PDF/Excel/CSV exportieren	Berichtsmodul erzeugt die freigegebenen Exportformate

28. Fazit

Das Lastenheft beschreibt die Erwartungen an SmartSchool Attendance. Das Pflichtenheft macht daraus eine umsetzbare und testbare Systembeschreibung. Erst durch die Konkretisierung von Daten, Abläufen, Rollen, Schnittstellen, Sonderfällen und Tests erhalten Entwickler eine ausreichend genaue Grundlage für die Programmierung.

Gerade bei einem System zur Anwesenheitserfassung ist ein ausführliches Pflichtenheft wichtig, weil viele scheinbar einfache Situationen in der Praxis Sonderfälle besitzen. Unterrichtsausfall, Beurlaubungen, externe Veranstaltungen, vergessene Ausweise, technische Störungen oder widersprüchliche Daten müssen bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Dadurch sinkt das Risiko von Fehlentwicklungen und die spätere Abnahme wird nachvollziehbar.

29. Konkretisierung: Anwendersicht, Datensicht und technisches Umfeld

Die folgenden Kapitel konkretisieren das Pflichtenheft auf Ebene der Benutzeroberflächen, Dialogführung, Datenverarbeitung und technischen Betriebsumgebung. Sie zeigen damit nicht nur, welche Funktionen vorhanden sein sollen, sondern wie die Anwendung aus Anwendersicht bedient und technisch umgesetzt werden kann.

29.1 Anwendersicht – grafische Benutzeroberfläche (GUI)

Die Anwendung wird als responsive Webanwendung gestaltet. Nach der Anmeldung erhält jede Benutzerrolle eine auf ihre Aufgaben zugeschnittene Oberfläche. Die folgenden Wireframes sind grafische Entwurfsskizzen; sie legen Anordnung und Funktion wesentlicher Eingabe- und Steuerungselemente fest.

A) Lehrkräfte-Dashboard

SmartSchool Attendance - Lehrkräfte-Dashboard

Navigation

Klasse/Lerngruppe: Wfhd12a ▼

Datum: 20.09.26

Abmelden

Anwesend
19

Verspätet
2

Ungeklärt
1

Offene Entschuldigungen
3

Schüler suchen ...

Aktualisieren

Manuell erfassen

Bericht / Export

Name	Gebäude	Status	Ankunft	Verspätung	Aktion
Anna Becker	Ja	pünktlich	07:48	0	Details
Ben Fischer	Ja	verspätet	08:07	7 Min.	Details
Cem Kaya	Nein	ungeklärt	-	-	Prüfen
Diana Müller	Ja	pünktlich	07:55	0	Details

☐ Nur Auffälligkeiten anzeigen ☐ Entschuldigte ausblenden

Fehlzeit bearbeiten

Schülerdetails

Abbildung 1: Lehrkräfte-Dashboard mit Klassenwahl, Statuskennzahlen, Suche, Filtern, Tabelle und Aktionsbuttons.

B) Schülerdetail / Fehlzeit bearbeiten

SmartSchool Attendance - Schülerdetail / Fehlzeit bearbeiten		
← Zurück	Anna Becker Wfhd12a S4711	Speichern
Datum: 20.09.2026	Soll-Beginn: 08:00	Ankunft: 08:07
Status: verspätet ▼	Verspätungsminuten: 7	
Entschuldigungsstatus: ☐ offen ☐ eingereicht ☒ entschuldigt	Grund / Kategorie: [Arzttermin ▼]	
Bemerkung: [_____] [_____]		
☒ Änderung protokollieren	Änderung verwerfen	Speichern

Abbildung 2: Bearbeitungsmaske mit Dropdown-Feldern, Optionsfeldern, Bemerkungsfeld, Checkbox und Speichern-/Abbrechen-Funktionen.

C) Schüleransicht

SmartSchool Attendance - Schüleransicht		
Willkommen, Anna Becker		Abmelden
Heute Status: verspätet	Ankunft 08:07	Unterrichtsende 13:15
Mein Stundenplan heute 1. Std. Mathematik 08:00 2. Std. BWL 08:45	Meine Fehlzeiten entschuldigt: 4 Std. unentschuldigt: 0 Std.	
Verspätungen im Monat 3 insgesamt 27 Minuten	Offene Klärungsfälle 1 Datensatz	
Fehler melden	Entschuldigung einreichen	Meine Übersicht

Abbildung 3: Persönliche Ansicht für Schülerinnen und Schüler mit Tagesstatus, Stundenplan, Fehlzeiten und Klärungsfunktionen.

29.2 Beschreibung der GUI-Elemente

Element	Funktion	Nutzer
Klassen-Dropdown	Auswahl der Lerngruppe	Lehrkraft/Klassenleitung
Suchfeld	Suche nach Name oder Schüler-ID	berechtigte Mitarbeitende
Checkbox „Nur Auffälligkeiten“	Filtert pünktliche/unkritische Datensätze aus	Lehrkraft
Button „Manuell erfassen“	Öffnet Dialog für vergessenen Ausweis/technischen Ausfall	Lehrkraft/Verwaltung
Button „Details“	Öffnet Schülerdetail	berechtigte Rolle
Status-Dropdown	Ändert einen Status im zulässigen Rahmen	berechtigte Rolle
Optionsfelder Entschuldigung	Auswahl genau eines Bearbeitungsstatus	Klassenleitung/Verwaltung
Bemerkungsfeld	Dokumentiert Begründung einer manuellen Änderung	berechtigte Rolle
Button „Speichern“	Validiert und speichert Änderung	berechtigte Rolle
Button „Export“	Öffnet Berichts-/Exportdialog	berechtigte Rolle

29.3 Dialogflüsse

Die Navigation muss so aufgebaut sein, dass häufige Aufgaben mit wenigen Schritten erreichbar sind. Der Benutzer kann von einem übergeordneten Bildschirm in Detailfunktionen verzweigen und anschließend wieder zum Ausgangspunkt zurückkehren.

Dialogfluss - Hauptnavigation

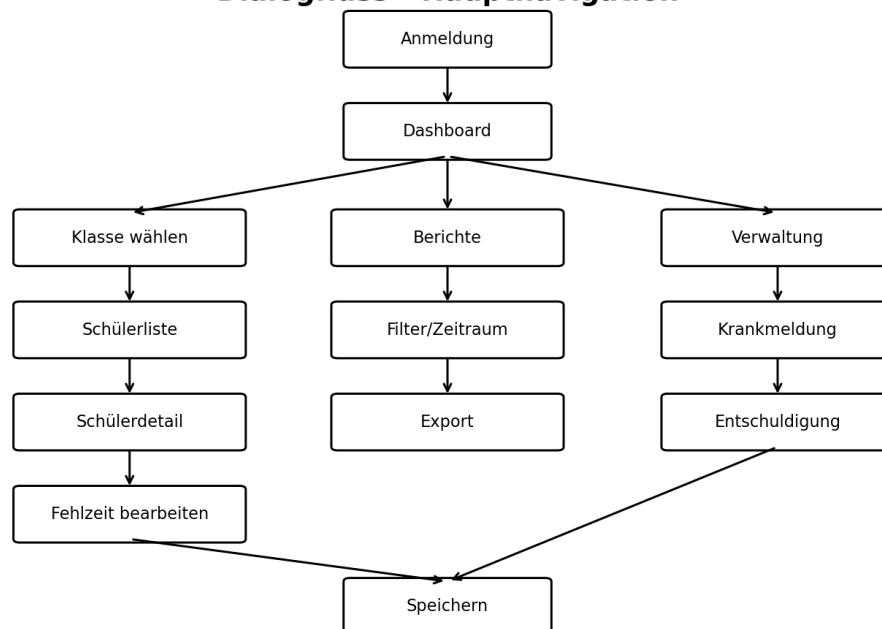


Abbildung 4: Vereinfachter Dialogfluss der Hauptfunktionen.

Beispiel „Fehlzeit korrigieren“:

34. Anmeldung → Dashboard
35. Klasse auswählen → Schülerliste
36. Schüler auswählen → Schülerdetail
37. „Fehlzeit bearbeiten“ wählen
38. Status/Grund/Bemerkung eingeben
39. „Speichern“ drücken
40. Validierung → Protokollierung → Rückkehr zur Detailansicht

Abbrechen bzw. „Zurück“ darf eine noch nicht gespeicherte Änderung nicht unbemerkt übernehmen. Bei geänderten Eingaben erscheint eine Sicherheitsabfrage: „Änderungen verwerfen?“

29.4 Designstandards

- Einheitliche Kopfzeile mit Produktname, Benutzerinformation und Abmeldung.
- Navigation und Bezeichnungen bleiben in allen Ansichten konsistent.
- Primäre Aktionen wie „Speichern“ oder „Weiter“ erscheinen eindeutig und nur einmal pro Dialog.
- Pflichtfelder werden mit * gekennzeichnet und vor dem Speichern validiert.
- Fehlermeldungen nennen Ursache und Korrekturmöglichkeit, z. B. „Datum fehlt – bitte Datum auswählen“.
- Statusinformationen dürfen nicht ausschließlich über Farbe vermittelt werden; zusätzlich wird immer Text oder Symbol verwendet.
- Tabellen besitzen verständliche Spaltenüberschriften, Sortierung und Filter.
- Bedienelemente müssen auf Touch-Geräten ausreichend groß sein.
- Kontrast, Tastaturbedienbarkeit und Screenreader-Unterstützung werden bei der Umsetzung berücksichtigt.
- Datumsformat: TT.MM.JJJJ; Uhrzeit: 24-Stunden-Format HH:MM; Zeitstempel intern mit Sekunden.

30. Datensicht – konkret verarbeitete Daten

Die Daten werden in logisch getrennten Tabellen bzw. Datenobjekten gespeichert. Personenbezogene Daten werden nur verarbeitet, soweit sie für die jeweilige Funktion erforderlich sind.

Schülerstammdaten

Datenfeld	Beispiel	Datentyp	Verwendung
Schüler-ID	S4711	Text/ID	eindeutiger Primärschlüssel
Nachname	Becker	Text	Anzeige/Suche
Vorname	Anna	Text	Anzeige/Suche
Klasse	Wfhd12a	Referenz	Zuordnung zur Klasse
Bildungsgang	Wirtschaftsgymnasium	Referenz	Auswertung/Berechtigung
Ausweis-ID	04-A8-93-...	technische ID	Zuordnung RFID/NFC
Status	aktiv	Auswahl	aktiv/inaktiv

Unterrichts-/Planungsdaten

Datenfeld	Beispiel	Datentyp	Verwendung
Datum	20.09.2026	Datum	Gültigkeit
Stunde	1	Ganzzahl	Unterrichtsblock
Beginn	08:00	Uhrzeit	Soll-Beginn
Ende	08:45	Uhrzeit	Soll-Ende
Fach	Mathematik	Text/Referenz	Unterricht
Lehrkraft	L123	Referenz	Berechtigung
Raum	B4.5	Text	Unterrichtsort
Status	regulär/ausgefallen/vertreten	Auswahl	Tagesänderung

Anwesenheitsdaten

Datenfeld	Beispiel	Datentyp	Verwendung
Ereignis-ID	E202609200001	ID	eindeutiges Ereignis
Schüler-ID	S4711	Referenz	Personenbezug
Zeitstempel	20.09.2026 08:07:14	Datum/Zeit	Erfassungszeit
Leser-ID	EINGANG-01	Referenz	Ort/Erfassungsgerät
Ereignisart	BETRETEN	Auswahl	BETRETEN/VERLASSEN
Quelle	RFID	Auswahl	RFID/manuell/importiert
Verarbeitungsstatus	verarbeitet	Auswahl	Verarbeitungszustand

Fehlzeiten/Entschuldigungen

Datenfeld	Beispiel	Datentyp	Verwendung
Fehlzeit-ID	F8831	ID	eindeutiger Vorgang
Schüler-ID	S4711	Referenz	Personenbezug
Von/Bis	20.09.2026 08:00–08:45	Zeitraum	betroffene Zeit
Status	entschuldigt	Auswahl	offen/eingereicht/entschuldigt/unentschuldigt
Grundkategorie	Arzttermin	Auswahl	fachliche Einordnung
Bemerkung	Termin bestätigt	Text	optionale Erläuterung
Bearbeiter-ID	L123	Referenz	Nachvollziehbarkeit
Änderungszeit	20.09.2026 10:42	Datum/Zeit	Audit

30.5 Daten eingeben, ändern und löschen

Eingeben: Stammdaten werden möglichst aus der vorhandenen Schülerverwaltung importiert.

Anwesenheitsereignisse entstehen automatisch am Lesegerät. Krankmeldungen, Entschuldigungen und Korrekturen werden über berechtigte Dialoge eingegeben.

Ändern: Änderungen erfolgen nur über definierte Masken und nach Berechtigungsprüfung. Bei personenbezogenen Fachinformationen werden ursprünglicher Wert, neuer Wert, Bearbeiter, Zeitpunkt und Änderungsgrund protokolliert.

Löschen: Fachliche Ereignisse werden nicht einfach über einen frei verfügbaren „Löschen“-Button entfernt. Löschung bzw. Anonymisierung erfolgt entsprechend einem festgelegten Löschkonzept. Falsch erfasste Ereignisse können fachlich storniert/ungültig markiert werden, damit die Historie nachvollziehbar bleibt.

30.6 Verarbeitungsalgorithmen

Algorithmus A – Verspätung

41. Ermittle für Schüler S und Datum D die erste tatsächlich stattfindende, verpflichtende Unterrichtseinheit.
42. Prüfe tagesaktuelle Änderungen und Unterrichtsausfälle.
43. Ermittle das erste gültige BETRETEN-Ereignis vor bzw. nach Unterrichtsbeginn.
44. Berechne Differenz = Ankunftszeit – Soll-Beginn.
45. Ist Differenz $\leq$ Toleranzzeit, setze Status „pünktlich“.
46. Ist Differenz $>$ Toleranzzeit, setze Status „verspätet“ und speichere die Verspätungsminuten.
47. Fehlen verlässliche Plan- oder Erfassungsdaten, setze „Prüfung erforderlich“ statt einer endgültigen Bewertung.

Algorithmus B – vorzeitiges Verlassen

48. Ermittle das letzte VERLASSEN-Ereignis des Tages.
49. Ermittle das letzte verpflichtende Unterrichtsende unter Berücksichtigung tagesaktueller Änderungen.
50. Liegt das Verlassen vor diesem Zeitpunkt, prüfe Beurlaubung, Unterrichtsausfall, externe Veranstaltung oder genehmigte Entlassung.
51. Liegt ein zulässiger Grund vor, dokumentiere diesen Status.
52. Liegt kein Grund vor, setze „vorzeitiges Verlassen – Prüfung erforderlich“.

Algorithmus C – Anwesenheitsstatus

Der Status wird aus Stundenplan, Ein-/Ausgangsereignissen, Krankmeldung, Beurlaubung und manuellen Korrekturen zusammengesetzt. Tagesaktuelle Planänderungen besitzen Vorrang vor dem Regelstundenplan. Eine manuell bestätigte fachliche Korrektur besitzt Vorrang vor einer zuvor automatisch erzeugten vorläufigen Bewertung, bleibt aber im Audit-Protokoll nachvollziehbar.

31. Technisches Umfeld des Softwareeinsatzes

31.1 Grundarchitektur und Hardware

Vorgesehen ist ein Client-Server-System. Die Endgeräte greifen über einen Webbrowser auf den zentralen Anwendungsserver zu. Dadurch muss die Fachanwendung nicht auf jedem Lehrer-PC oder iPad einzeln installiert werden.

Komponente	Anforderung	Aufgabe
Anwendungsserver	virtueller oder physischer Server, ausreichend CPU/RAM für Schulgröße	Backend, Geschäftslogik, API

Datenbankserver	separat oder gemeinsam mit Anwendungsserver	relationale Datenbank
Lehrer-/Verwaltungs-PCs	aktueller PC/Mac mit Browser	Bedienung und Verwaltung
iPads/Tablets	aktueller Browser, WLAN	mobile Nutzung
Netzwerk	LAN für Server/Leser, gesichertes WLAN für Clients	Kommunikation
Firewall/Reverse Proxy	Einbindung in Schul-/Trägerinfrastruktur	Zugriffsschutz und TLS
Backup-Speicher	getrennter gesicherter Speicher	Datensicherung

31.2 Einbindung in die vorhandene DV-Infrastruktur

- Server werden in das vorhandene Schul-/Trägernetz integriert oder in einer datenschutzkonformen Serverumgebung betrieben.
- Benutzerzugriffe erfolgen ausschließlich über HTTPS.
- RFID/NFC-Leser befinden sich in einem logisch abgesicherten Netzwerksegment und kommunizieren nur mit dem vorgesehenen Backend.
- Stundenplan- und Schülerverwaltungsdaten werden über freigegebene Schnittstellen oder definierte Importdateien übernommen.
- Authentifizierung kann – sofern technisch verfügbar – an eine bestehende schulische Benutzerverwaltung angebunden werden.
- Datensicherungen werden nach festgelegtem Sicherungsplan erstellt und Wiederherstellungen regelmäßig getestet.

31.3 Periphere Geräte

Gerät	Einsatz	Bemerkung
RFID/NFC-Lesegeräte	Ein-/Ausgangserfassung	eindeutige Leser-ID; optische/akustische Bestätigung
RFID/NFC-Schulenausweise	Identifikation	technische Kennung statt Klarnamen auf dem Chip
Drucker	optionale Ausdrücke von Berichten	Netzwerkdrucker; nicht für Kernfunktion erforderlich
Scanner	optionales Digitalisieren zulässiger Nachweise	nur falls organisatorisch vorgesehen
USV	Server/Netzwerkkomponenten	überbrückt kurze Stromausfälle und ermöglicht kontrolliertes Herunterfahren

31.4 Sonstige Software

Software	Beispielhafte Art	Zweck
Betriebssystem Server	aktuelles unterstütztes Serverbetriebssystem	Betrieb von Backend und Datenbank

Webserver/Reverse Proxy	gängige Serverkomponente	HTTPS, Weiterleitung, Sicherheitsregeln
Datenbanksystem	relationales SQL-Datenbanksystem	strukturierte Speicherung
Webbrowser	Safari, Edge, Chrome o. ä. in unterstützter Version	Clientzugriff
PDF-Komponente	serverseitige PDF-Erzeugung	Berichte
Tabellenexport	XLSX/CSV-Bibliothek	Excel-/CSV-Ausgabe
Backupsoftware	zentrale Sicherungslösung	automatisierte Sicherungen
Monitoring/Logging	Systemüberwachung	Fehler, Geräteausfälle, Schnittstellenstatus
Virenschutz/Endpoint-Schutz	gemäß Schul-/Trägerstandard	Schutz der Server und Verwaltungsclients

31.5 Technischer Ablauf eines Erfassungsvorgangs

53. Schulausweis wird am Eingang an das RFID/NFC-Lesegerät gehalten.
54. Lesegerät liest ausschließlich die technische Kennung und ergänzt Leser-ID und lokalen Zeitstempel.
55. Das Ereignis wird verschlüsselt an die Server-API übertragen.
56. Backend prüft Gerät, Datenformat und Ausweiszuordnung.
57. Das Ereignis wird in der Datenbank gespeichert.
58. Stundenplan-/Sonderfalldaten werden geladen.
59. Statusalgorithmus berechnet den vorläufigen Anwesenheitsstatus.
60. Dashboard-Daten werden aktualisiert.
61. Bei Fehlern wird ein technischer oder fachlicher Prüfstatus erzeugt.

32. Ergänzende Abnahmekriterien für GUI, Daten und Technik

- Alle dargestellten Hauptmasken sind auf Desktop und Tablet ohne Funktionsverlust bedienbar.
- Pflichtfelder werden vor dem Speichern geprüft; fehlerhafte Eingaben erzeugen verständliche Meldungen.
- Nicht berechnete Benutzer können geschützte Detailansichten weder über Navigation noch über direkte URL-Aufrufe öffnen.
- Eine manuelle Statusänderung erzeugt einen vollständigen Audit-Eintrag.
- Verspätungsberechnung liefert für definierte Testfälle reproduzierbare Ergebnisse.
- Bei Ausfall eines Lesegerätes ist eine manuelle Erfassung möglich und der Gerätefehler wird angezeigt.
- Bei Netzunterbrechung gehen zwischengespeicherte Erfassungsereignisse nicht verloren.
- Exportfunktionen geben nur Daten aus, für die die angemeldete Rolle berechtigt ist.
- Die Dialogfolge erlaubt das Abbrechen einer Bearbeitung ohne unbeabsichtigtes Speichern.

33. Vollständiger Überblick über die verarbeiteten und verwendeten Daten

Daten

Dieses Kapitel ergänzt die bisherige Datensicht zu einem vollständigen fachlichen Datenmodell. Erfasst werden nicht nur unmittelbar eingegebene Daten, sondern auch importierte Planungsdaten, automatisch erzeugte Sensordaten, berechnete Ergebnisdaten, Konfigurationsdaten sowie technische und revisionsbezogene Protokolldaten.

33.1 Datenarten nach ihrer Entstehung

- Stammdaten: relativ stabile Daten zu Schülerinnen und Schülern, Klassen, Lehrkräften, Räumen, Fächern und Geräten.
- Importierte Daten: Daten aus Schülerverwaltung, Stundenplan- und Vertretungssystemen.
- Manuell eingegebene Daten: z. B. Krankmeldungen, Beurlaubungen, Entschuldigungen und Korrekturgründe.
- Automatisch erfasste Daten: Ein- und Ausgangsereignisse der RFID/NFC-Lesegeräte sowie technische Gerätestatus.
- Berechnete Daten: z. B. Verspätungsminuten, Anwesenheitsstatus, Fehlstunden und Anwesenheitsquoten.
- Konfigurationsdaten: z. B. Toleranzzeit, Unterrichtszeiten, Rollenrechte und Benachrichtigungsregeln.
- Protokolldaten: z. B. Login, Änderung, Export, Importfehler, Gerätefehler und Systemereignisse.

33.2 Grafische Beziehungen der wichtigsten Datenobjekte

Vereinfachtes Entity-Relationship-Modell - SmartSchool Attendance

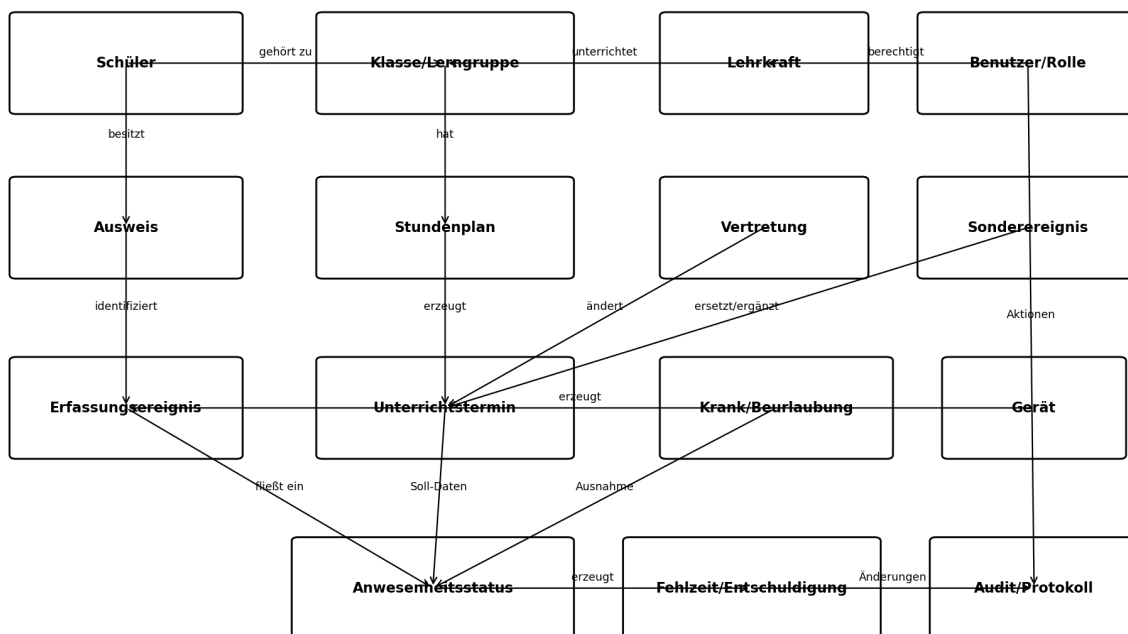


Abbildung 5: Vereinfachtes Entity-Relationship-Modell der zentralen Datenobjekte.

33.3 Schülerstammdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Schüler-ID	Text/ID	S4711	Schülerverwaltung	Ja	Import/Verwaltung	eindeutige Zuordnung
Nachname	Text	Becker	Schülerverwaltung	Ja	Import/Verwaltung	Anzeige, Suche, Berichte
Vorname	Text	Anna	Schülerverwaltung	Ja	Import/Verwaltung	Anzeige, Suche
Geburtsdatum	Datum	14.05.2009	Schülerverwaltung	bedingt	Import/Verwaltung	Identifikation; nur wenn erforderlich
Volljährigkeitsstatus	Boolean/berechnet	nein	aus Geburtsdatum	Nein	System	Regelprüfung
Geschlecht/Anrede	Auswahl	Frau	Schülerverwaltung	Nein	Import/Verwaltung	nur falls für Kommunikation erforderlich
Klassen-ID	Referenz	WFHD12A	Schülerverwaltung	Ja	Import	Klassenbezug
Bildungsgang-ID	Referenz	WFHD	Schülerverwaltung	Ja	Import	Auswertung/Organisation
Jahrgangsstufe	Text/Zahl	12	Schülerverwaltung	Ja	Import	Organisation
Schulstatus	Auswahl	aktiv	Schülerverwaltung	Ja	Import	aktive Teilnahme
Eintrittsdatum	Datum	01.08.2025	Schülerverwaltung	Nein	Import	Gültigkeitsprüfung
Austrittsdatum	Datum	31.07.2027	Schülerverwaltung	Nein	Import	Gültigkeitsprüfung

33.4 Klassen-, Kurs- und Lerngruppendaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Klassen-ID	ID	WFHD12A	Schülerverwaltung	Ja	Import	Primärschlüssel
Klassenbezeichnung	Text	Wfhd12a	Schülerverwaltung	Ja	Import	Anzeige
Schuljahr	Text	2026/27	System/Import	Ja	Admin	zeitliche Zuordnung
Bildungsgang	Referenz	Wirtschaftsfachschule	Schülerverwaltung	Ja	Import	Organisation
Klassenleitung-ID	Referenz	L123	Schülerverwaltung	Nein	Import/Admin	Berechtigung
Stellvertretung-ID	Referenz	L245	Schülerverwaltung	Nein	Import/Admin	Berechtigung
Lerngruppen-ID	ID	MAT-W12A-01	Stundenplan	Nein	Import	Kurszuordnung
Mitgliedschaft von/bis	Zeitraum	01.08.26–31.07.27	Schülerverwaltung	Nein	Import	historische Zuordnung

33.5 Lehrkräfte- und Personaldaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Lehrer-ID	ID	L123	Benutzerverwaltung	Ja	Import/Admin	eindeutige Zuordnung
Kürzel	Text	FRÖ	Stundenplan	Ja	Import	Stundenplanzuordnung
Nachname	Text	Fröhlig	Benutzerverwaltung	Ja	Import/Admin	Anzeige
Vorname	Text	Kerstin	Benutzerverwaltung	Ja	Import/Admin	Anzeige
dienstliche E-Mail	Text	...@schule.de	Benutzerverwaltung	Nein	Admin	Benachrichtigung
aktive Klassen/Lerngruppen	Referenzliste	WFHD12A	Stundenplan	Nein	Import	Zugriffsrechte
Klassenleitungsfunktion	Referenz	WFHD12A	Schülerverwaltung	Nein	Import	erweiterte Rechte
Personalstatus aktiv	Boolean	ja	Benutzerverwaltung	Ja	Admin	Kontofreigabe

33.6 Benutzer-, Rollen- und Berechtigungsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Benutzer-ID	ID	U10023	Identity-System	Ja	Admin/System	Loginbezug
Benutzername	Text	k.froehlig	Identity-System	Ja	Admin	Anmeldung
Rollen-ID	Referenz	LEHRKRAFT	System	Ja	Admin	Berechtigung
Rollenname	Text	Lehrkraft	System	Ja	Admin	Anzeige
Leserecht	Boolean/Regel	ja	System	Ja	Admin	Autorisierung
Änderungsrecht	Boolean/Regel	bedingt	System	Ja	Admin	Autorisierung
Exportrecht	Boolean/Regel	bedingt	System	Ja	Admin	Autorisierung
Administrationsrecht	Boolean	nein	System	Ja	Admin	Autorisierung
Konto aktiv	Boolean	ja	Identity-System	Ja	Admin	Login
letzter Login	Zeitstempel	20.09.26 07:40	System	Nein	System	Sicherheitsprotokoll
fehlgeschlagene Logins	Zahl	0	System	Nein	System	Sicherheit

33.7 Ausweis- und Identifikationsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Ausweis-ID	ID	CARD-88342	Administration	Ja	Admin	Ausweisobjekt
technische Chip-ID	Text	04A893...	Leser/Admin	Ja	Admin	RFID-Zuordnung
Schüler-ID	Referenz	S4711	Administration	Ja	Admin	Personenzuordnung
Ausgabedatum	Datum	15.08.2026	Administration	Ja	Admin	Gültigkeit
gültig ab	Datum	15.08.2026	Administration	Ja	Admin	Gültigkeitsprüfung
gültig bis	Datum	31.07.2027	Administration	Nein	Admin	Gültigkeitsprüfung
Ausweisstatus	Auswahl	aktiv	Administration	Ja	Admin	aktiv/gesperrt/verloren
Sperrzeitpunkt	Zeitstempel	–	Administration	Nein	Admin	Missbrauchsschutz
Ersatz für Ausweis-ID	Referenz	CARD-77120	Administration	Nein	Admin	Historie

33.8 Gebäude-, Eingangs-, Raum- und Gerätedaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Gebäude-ID	ID	BKO-H	Administration	Ja	Admin	Standort
Gebäudebezeichnung	Text	Hauptgebäude	Administration	Ja	Admin	Anzeige
Eingang-ID	ID	EINGANG-NORD	Administration	Ja	Admin	Ort der Erfassung
Raum-ID	ID	B4.5	Stundenplan	Nein	Import/Admin	Unterrichtsort
Leser-ID	ID	READER-01	Administration	Ja	Admin	Gerätezuordnung
Lesertyp	Auswahl	RFID/NFC	Administration	Ja	Admin	Technik
Richtung	Auswahl	EINGANG	Administration	Ja	Admin	BETRETEN/VERLASSEN
Netzwerkennung	Text	reader01	IT	Ja	Admin	Kommunikation
Firmwareversion	Text	2.4.1	Gerät	Nein	System/Admin	Wartung
Gerätestatus	Auswahl	online	Gerät	Ja	System	Monitoring
letzte Statusmeldung	Zeitstempel	20.09.26 11:20	Gerät	Ja	System	Ausfallserkennung

33.9 Fächer, Unterrichtszeiten und Stundenraster

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Fach-ID	ID	MAT	Stundenplan	Ja	Import	Fachzuordnung
Fachbezeichnung	Text	Mathematik	Stundenplan	Ja	Import	Anzeige
Stunden-ID	ID	STD1	Administration	Ja	Admin	Zeitblock
Stundennummer	Zahl	1	Administration	Ja	Admin	Anzeige
regulärer Beginn	Uhrzeit	08:00	Administration	Ja	Admin	Sollzeit
reguläres Ende	Uhrzeit	08:45	Administration	Ja	Admin	Sollzeit
Pausenbeginn	Uhrzeit	09:30	Administration	Nein	Admin	Zeitlogik
Pausenende	Uhrzeit	09:50	Administration	Nein	Admin	Zeitlogik

33.10 Stundenplan- und Unterrichtstermindaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Termin-ID	ID	T20260920-1001	Stundenplan	Ja	Import	Unterrichtsobjekt
Datum	Datum	20.09.2026	Stundenplan	Ja	Import	Tagesbezug
Lerngruppen-ID	Referenz	MAT-W12A-01	Stundenplan	Ja	Import	Teilnehmer
Fach-ID	Referenz	MAT	Stundenplan	Ja	Import	Fach
Lehrer-ID	Referenz	L123	Stundenplan	Ja	Import	Lehrkraft
Raum-ID	Referenz	B4.5	Stundenplan	Nein	Import	Ort
Soll-Beginn	Uhrzeit	08:00	Stundenplan	Ja	Import	Anwesenheitsprüfung
Soll-Ende	Uhrzeit	08:45	Stundenplan	Ja	Import	Anwesenheitsprüfung
Teilnahmepflicht	Boolean	ja	Stundenplan	Ja	Import	Fehlzeitenlogik
Unterrichtsart	Auswahl	Präsenz	Stundenplan	Nein	Import	Ort-/Anwesenheitslogik

33.11 Vertretungs- und Tagesänderungsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Änderungs-ID	ID	V20260920-55	Vertretungsplan	Ja	Import	Änderungsobjekt
Termin-ID alt	Referenz	T...	Vertretungsplan	Ja	Import	Bezug
Änderungsart	Auswahl	Ausfall	Vertretungsplan	Ja	Import	Ausfall/Vertretung/Verlegung
neue Lehrkraft	Referenz	L245	Vertretungsplan	Nein	Import	Vertretung
neuer Raum	Referenz	A2.1	Vertretungsplan	Nein	Import	Raumwechsel
neuer Beginn	Uhrzeit	08:45	Vertretungsplan	Nein	Import	Zeitänderung
neues Ende	Uhrzeit	09:30	Vertretungsplan	Nein	Import	Zeitänderung
Importzeitpunkt	Zeitstempel	20.09.26 06:30	System	Ja	System	Aktualität

33.12 Schulische Sonderereignisse und externe Termine

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Ereignis-ID	ID	EVT-2026-77	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Sonderfall
Art	Auswahl	Exkursion	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Klassenfahrt/Praktikum/etc.
Bezeichnung	Text	Betriebsbesichtigung	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Anzeige
Beginn	Datum/Zeit	21.09.26 08:00	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Zeitraum

Ende	Datum/Zeit	21.09.26 14:00	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Zeitraum
Ort	Text	Köln	Verwaltung	Nein	Verwaltung	externer Ort
Teilnehmer	Referenzliste	WFHD12A	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Ausnahme Anwesenheit
verantwortliche Lehrkraft	Referenz	L123	Verwaltung	Nein	Verwaltung	Organisation

33.13 Rohdaten der Ein- und Ausgangserfassung

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Ereignis-ID	ID	E202609200001	System	Ja	System	Primärschlüssel
technische Chip-ID	Text	04A893...	Leser	Ja	System	Ausweisuordnung
Schüler-ID	Referenz	S4711	System	Ja	System	Personenbezug
Leser-ID	Referenz	READER-01	Leser	Ja	System	Ort/Richtung
Ereignisart	Auswahl	BETRETEN	Leser/Config	Ja	System	Ein-/Ausgang
Zeitstempel Gerät	Datum/Zeit	20.09.26 08:07:14	Leser	Ja	System	Ereigniszeit
Zeitstempel Server	Datum/Zeit	20.09.26 08:07:15	Server	Ja	System	Übertragungskontrolle
Quelle	Auswahl	RFID	System	Ja	System	RFID/manuell/import
Dublettenkennzeichen	Boolean	nein	System	Nein	System	Plausibilität
Verarbeitungsstatus	Auswahl	verarbeitet	System	Ja	System	Workflow
Fehlercode	Text	–	System	Nein	System	Fehleranalyse

33.14 Krankmeldungsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Krankmeldung-ID	ID	K20260920-88	Portal/Verwaltung	Ja	System	Vorgang
Schüler-ID	Referenz	S4711	Portal/Verwaltung	Ja	berechtigte Nutzer	Person
Melddatum	Zeitstempel	20.09.26 06:55	System	Ja	System	Eingang
ab Datum	Datum	20.09.26	Nutzer	Ja	Nutzer/Verwaltung	Zeitraum
bis Datum	Datum	20.09.26	Nutzer	Nein	Nutzer/Verwaltung	Zeitraum
Meldestatus	Auswahl	eingegangen	System	Ja	Verwaltung	Workflow
Meldequelle	Auswahl	Portal	System	Ja	System	Nachvollziehbarkeit
Bemerkung	Text	–	Nutzer	Nein	Nutzer/Verwaltung	nur soweit vorgesehen

33.15 Beurlaubungs- und vorzeitige Entlassungsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Beurlaubungs-ID	ID	B20260920-4	Verwaltung	Ja	System	Vorgang
Schüler-ID	Referenz	S4711	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Person
Art	Auswahl	Beurlaubung	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Beurlaubung/Entlassung
Beginn	Datum/Zeit	20.09.26 12:00	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Zeitraum
Ende	Datum/Zeit	20.09.26 15:00	Verwaltung	Ja	Verwaltung	Zeitraum
Grundkategorie	Auswahl	Arzttermin	Verwaltung	Nein	Verwaltung	fachliche Einordnung
Entscheidungsstatus	Auswahl	genehmigt	Verwaltung	Ja	berechtigte Stelle	Logik
genehmigt durch	Benutzer-ID	U10023	System	Ja	System	Nachweis

Entscheidungszeit	Zeitstempel	19.09.26 14:12	System	Ja	System	Nachweis
-------------------	-------------	----------------	--------	----	--------	----------

33.16 Anwesenheits- und berechnete Statusdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Status-ID	ID	AS-99881	System	Ja	System	Ergebnisobjekt
Schüler-ID	Referenz	S4711	System	Ja	System	Person
Termin-ID	Referenz	T...	System	Ja	System	Unterrichtsbezug
Soll-Beginn	Datum/Zeit	20.09.26 08:00	Stundenplan	Ja	System	Berechnung
Soll-Ende	Datum/Zeit	20.09.26 08:45	Stundenplan	Ja	System	Berechnung
Ist-Ankunft	Datum/Zeit	20.09.26 08:07	Erfassung	Nein	System/Korrektur	Berechnung
Ist-Verlassen	Datum/Zeit	20.09.26 13:19	Erfassung	Nein	System/Korrektur	Berechnung
Anwesenheitsstatus	Auswahl	verspätet	System	Ja	System/Korrektur	Ergebnis
Verspätungsminuten	Zahl	7	System	Nein	System	Statistik
Fehlminuten	Zahl	0	System	Nein	System	Statistik
Prüfstatus	Auswahl	geprüft	System	Ja	System/Nutzer	Workflow
Berechnungszeit	Zeitstempel	20.09.26 08:07	System	Ja	System	Nachvollziehbarkeit
Berechnungsregel-Version	Text	RULE-1.3	System	Ja	Admin/System	Reproduzierbarkeit

33.17 Fehlzeiten- und Entschuldigungsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Fehlzeit-ID	ID	F8831	System	Ja	System	Vorgang
Schüler-ID	Referenz	S4711	System	Ja	System	Person
Termin-ID	Referenz	T...	System	Nein	System	Unterrichtsbezug
Fehlzeit von	Datum/Zeit	20.09.26 08:00	System	Ja	System/Korrektur	Zeitraum
Fehlzeit bis	Datum/Zeit	20.09.26 08:45	System	Ja	System/Korrektur	Zeitraum
Fehlstunden	Dezimal/Zahl	1	System	Nein	System	Auswertung
Entschuldigungsstatus	Auswahl	entschuldigt	Verwaltung	Ja	berechtigte Rolle	Workflow
Grundkategorie	Auswahl	Krankheit	Verwaltung	Nein	berechtigte Rolle	Einordnung
Eingangsdatum Entschuldigung	Datum	21.09.26	Verwaltung	Nein	Verwaltung	Fristprüfung
Bearbeiter-ID	Referenz	U10023	System	Nein	System	Nachvollziehbarkeit
Bearbeitungszeit	Zeitstempel	21.09.26 10:10	System	Nein	System	Nachvollziehbarkeit

33.18 Manuelle Korrekturdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Korrektur-ID	ID	COR-551	System	Ja	System	Vorgang
Objekttyp	Auswahl	Anwesenheitsstatus	System	Ja	System	Zielobjekt
Objekt-ID	Referenz	AS-99881	System	Ja	System	Zielobjekt
alter Wert	Text/JSON	verspätet	System	Ja	System	Historie
neuer Wert	Text/JSON	pünktlich	Nutzer	Ja	berechtigte Rolle	Korrektur
Korrekturgrund	Text/Auswahl	Lesefehler	Nutzer	Ja	berechtigte Rolle	Begründung
Bearbeiter-ID	Referenz	U10023	System	Ja	System	Nachweis
Zeitpunkt	Zeitstempel	20.09.26 10:42	System	Ja	System	Nachweis

33.19 Benachrichtigungs- und Regelparameter

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Regel-ID	ID	RULE-LATE-03	Admin	Ja	Admin	Regelobjekt
Regeltyp	Auswahl	Verspätungshäufigkeit	Admin	Ja	Admin	Auswertung
Schwellenwert	Zahl	3	Admin	Ja	Admin	Bedingung
Zeitraum	Zahl/Einheit	14 Tage	Admin	Ja	Admin	Bedingung
aktiv	Boolean	ja	Admin	Ja	Admin	Steuerung
Empfängerrolle	Referenz	Klassenleitung	Admin	Ja	Admin	Benachrichtigung
Benachrichtigungsart	Auswahl	In-App	Admin	Ja	Admin	Kanal
Erzeugungszeit	Zeitstempel	20.09.26 09:00	System	Nein	System	Nachweis
gelesen am	Zeitstempel	20.09.26 09:15	System	Nein	System	Status

33.20 Berichts-, Statistik- und Exportdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Bericht-ID	ID	REP-882	System	Nein	System	Bericht
Berichtstyp	Auswahl	Monatsübersicht	Nutzer	Ja	Nutzer	Auswahl
Zeitraum von/bis	Datum	01.–30.09.26	Nutzer	Ja	Nutzer	Filter
Klassenfilter	Referenz	WFHD12A	Nutzer	Nein	Nutzer	Filter
Schülerfilter	Referenz	S4711	Nutzer	Nein	Nutzer	Filter
Anwesenheitsquote	Prozent	96,2 %	System	Nein	System	berechnet
Fehlstunden gesamt	Zahl	6	System	Nein	System	berechnet
Verspätungen	Zahl	3	System	Nein	System	berechnet
Verspätungsminuten	Zahl	27	System	Nein	System	berechnet
Exportformat	Auswahl	PDF	Nutzer	Nein	Nutzer	PDF/XLSX/CSV
Exportzeitpunkt	Zeitstempel	30.09.26 14:10	System	Nein	System	Audit
Exportiert durch	Benutzer-ID	U10023	System	Nein	System	Audit

33.21 Schnittstellen- und Importdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Import-ID	ID	IMP-20260920-1	System	Ja	System	Vorgang
Quellsystem	Text	Stundenplansystem	Admin	Ja	Admin	Quelle
Datentyp	Auswahl	Vertretungsplan	System	Ja	System	Inhalt
Importstart	Zeitstempel	20.09.26 06:30	System	Ja	System	Monitoring
Importende	Zeitstempel	20.09.26 06:31	System	Nein	System	Monitoring
Datensatzanzahl	Zahl	528	System	Nein	System	Kontrolle
Fehleranzahl	Zahl	2	System	Nein	System	Kontrolle
Importstatus	Auswahl	mit Warnungen	System	Ja	System	Monitoring
letzter erfolgreicher Stand	Zeitstempel	20.09.26 06:31	System	Ja	System	Aktualität
Fehlermeldung	Text	2 Raum-IDs unbekannt	System	Nein	System	Fehleranalyse

33.22 Audit-, Sicherheits- und Systemprotokolldaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Log-ID	ID	LOG-99128	System	Ja	System	Primärschlüssel
Zeitstempel	Datum/Zeit	20.09.26 10:42:18	System	Ja	System	Nachweis
Benutzer-ID	Referenz	U10023	System	Nein	System	Akteur
Aktion	Auswahl	STATUS_GEÄNDERT	System	Ja	System	Nachweis
Objekttyp	Text	Fehlzeit	System	Nein	System	Ziel
Objekt-ID	Referenz	F8831	System	Nein	System	Ziel
Ergebnis	Auswahl	erfolgreich	System	Ja	System	Kontrolle
Client-/Sitzungs-ID	Text	SESSION-...	System	Nein	System	Sicherheit
Fehlercode	Text	–	System	Nein	System	Fehleranalyse
technische Meldung	Text	–	System	Nein	System	Betrieb

33.23 Datenschutz-, Aufbewahrungs- und Löschsteuerungsdaten

Datenfeld	Datentyp	Beispiel	Herkunft	Pflicht?	änderbar durch	Verwendung
Datenkategorie	Auswahl	Anwesenheitsereignis	Admin	Ja	Admin	Löschregel
Aufbewahrungsregel-ID	ID	RET-ATT-01	Admin	Ja	Admin	Regel
Aufbewahrungsdauer	Zeitraum	gemäß festgelegtem Konzept	Admin	Ja	Admin	Löschung
Löschdatum	Datum	berechnet	System	Nein	System	Steuerung
Löschstatus	Auswahl	vorgemerkt	System	Nein	System	Workflow
Anonymisierungsstatus	Boolean	nein	System	Nein	System	Statistik
Sperrgrund	Text	–	Admin	Nein	berechtigte Rolle	Ausnahme von Löschung

33.24 Daten, die bewusst nicht für die Kernfunktion benötigt werden

Ein vollständiges Datenmodell bedeutet nicht, möglichst viele personenbezogene Informationen zu speichern. Für die Kernfunktion der Anwesenheitserfassung werden beispielsweise private Telefonnummern, private E-Mail-Adressen, Noten, medizinische Diagnosen, Fotos oder detaillierte Aufenthaltspositionen innerhalb des Gebäudes grundsätzlich nicht benötigt. Solche Daten dürfen nicht allein deshalb übernommen werden, weil sie in einem anderen Schulsystem vorhanden sind.

33.25 Zusammenführung der Daten bei einer Anwesenheitsprüfung

1. Schüler-ID bestimmt die betroffene Person.
2. Klassen- und Lerngruppenzuordnung bestimmt die verpflichtenden Unterrichtstermine.
3. Regelstundenplan liefert Soll-Beginn und Soll-Ende.
4. Vertretungsplan verändert gegebenenfalls den Regelstundenplan.
5. Sonderereignisse, Praktika oder Exkursionen verändern den erwarteten Aufenthaltsort.
6. RFID/NFC-Ereignisse liefern tatsächliche Ein- und Ausgangszeiten.
7. Krankmeldungen und Beurlaubungen liefern zulässige Abwesenheitsgründe.

8. Der Statusalgorithmus berechnet Anwesenheit, Verspätung oder Prüfbedarf.
9. Fehlzeiten- und Entschuldigungsworkflow ergänzt die fachliche Bewertung.
10. Statistiken und Berichte aggregieren die freigegebenen Ergebnisdaten.
11. Auditdaten dokumentieren manuelle Änderungen und relevante Systemaktionen.

33.26 Zentrale Datenbeziehungen

Objekt A	Objekt B	Beziehung	Erläuterung
Schüler	Klasse/Lerngruppe	n:1 bzw. n:m	Ein Schüler gehört einer Klasse und ggf. mehreren Kursen/Lerngruppen an.
Schüler	Ausweis	1:n historisch	Ein Schüler kann nacheinander mehrere Ausweise besitzen; gleichzeitig ist normalerweise nur einer aktiv.
Ausweis	Erfassungsereignis	1:n	Ein Ausweis erzeugt viele Ein-/Ausgangsereignisse.
Lerngruppe	Unterrichtstermin	1:n	Eine Lerngruppe hat viele Unterrichtstermine.
Unterrichtstermin	Vertretungsänderung	1:0..n	Ein Termin kann unverändert sein oder Änderungen besitzen.
Schüler	Anwesenheitsstatus	1:n	Pro Schüler entstehen viele Statusdatensätze.
Unterrichtstermin	Anwesenheitsstatus	1:n	Für einen Termin entstehen Statuswerte der Teilnehmenden.
Schüler	Fehlzeit	1:n	Ein Schüler kann mehrere Fehlzeiten besitzen.
Benutzer	Korrektur/Audit	1:n	Änderungen werden dem handelnden Benutzer zugeordnet.
Gerät	Erfassungsereignis	1:n	Ein Leser erzeugt viele Ereignisse.

33.27 Fazit zur Datensicht

Die Anwendung verarbeitet damit deutlich mehr als Name, Klasse und Ein-/Ausgangszeit. Damit ein Anwesenheitsstatus fachlich korrekt berechnet werden kann, müssen Personen-, Organisations-, Stundenplan-, Vertretungs-, Geräte-, Erfassungs-, Ausnahme-, Berechtigungs- und Protokolldaten

zusammengeführt werden. Gerade diese Datensicht zeigt, weshalb ein Pflichtenheft vor der Programmierung so detailliert sein muss: Fehlt nur eine relevante Datenquelle oder ist ihre Bedeutung nicht eindeutig festgelegt, können automatische Ergebnisse falsch sein.