

Pflichtenheft

Desktop-Fakturierungsanwendung — Gruppe B: Verwaltung von Produkten

Team 1 – Gruppe B

Inhaltsverzeichnis

Dokumentenhistorie	3
1. Einleitung	4
1.1 Zweck des Dokuments	4
1.2 Ziel	4
1.3 Geltungsbereich	4
1.4 Definitionen und Abkürzungen	5
1.5 Referenzen	5
2. Systemüberblick	5
2.1 Kurzbeschreibung	5
2.2 Abgrenzung (Was gehört dazu / was nicht)	6
2.3 Grobe Systemfunktionen	6
2.4 UML-Bezug	6
3. Stakeholder und Kontext	7
4. Funktionale Anforderungen	7
4.1 Produkt anlegen (aus BA-05)	7
4.2 Produktdaten ändern (aus BA-06)	8
4.3 Produkt löschen (aus BA-07)	8
4.4 Produkte suchen und auflisten (aus BA-08)	9
4.5 Übergreifende Regeln und Dienste	9
5. Nicht-funktionale Anforderungen	9
6. Daten und Schnittstellen	10
6.1 Datenobjekte und Datentypen	10
6.2 Schnittstellen	11
7. Systemarchitektur (logisch, grob)	12
7.1 Klassendiagramm	13
7.2 Sequenzdiagramm	13
8. Testbare Abnahmekriterien	13
9. Traceability LH ↔ PH	15
10. Modultestplan	15
11. Anhänge	18
11.1 Abkürzungen	18

11.2 Glossar	18
11.3 Referenzen	19

Autor	Prüfer	Freigebender
Berhane, Meron SchulzeAmeling, Jan-Micah Volz, Jessica	Prof. Dr. Marmitt, Gerd	Prof. Dr. Marmitt, Gerd
Gruppe B (Produkte) 10.06.2026	Modulverantwortlicher 10.06.2026	Modulverantwortlicher 10.06.2026

Freigabevermerk: Dieses Dokument ist nach Prüfung und Freigabe durch den Modulverantwortlichen verbindliche Spezifikationsgrundlage für die Implementierung und den Modultest der Komponente *Verwaltung von Produkten*.

Dokumentenhistorie

Version	Datum	Autor	Grund der Änderung
1.0	10.06.2026	Meron Berhane, Jan-Micah SchulzeAmeling, Jessica Volz	Initiale Erstellung

1. Einleitung

1.1 Zweck des Dokuments

Dieses Pflichtenheft (System Requirements Specification, SRS) beschreibt aus Sicht des Auftragnehmers, **wie** die Komponente *Verwaltung von Produkten* der Desktop-Fakturierungsanwendung die Anforderungen des Lastenhefts (v1.3) erfüllt. Es konkretisiert die fachlichen Anforderungen in testbare Systemanforderungen und dient als direkte Grundlage für Design, Implementierung sowie den Komponenten- bzw. Modultestplan (Kapitel 10).

1.2 Ziel

Ziel dieses Pflichtenhefts ist die vollständige und testbare Spezifikation der Verwaltung von Produktstammdaten: Anlegen, Ändern, Löschen (mit Löschsperre) sowie Suchen und Auflisten von Produkten, einschließlich der Vergabe eindeutiger Produktnummern, der Validierung der Eingaben und der Bereitstellung der Produktdaten für den Dokumentenzyklus (Gruppe A).

1.3 Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt für die Komponente **Gruppe B — Verwaltung von Produkten**. Die Gesamtanwendung wird arbeitsteilig in vier Komponenten entwickelt; jede Untergruppe pflegt ein eigenes Pflichtenheft:

Gruppe	Komponente	Eigenes Pflichtenheft
A	Prozess / Dokumentenzyklus	separat
B	Verwaltung von Produkten	dieses Dokument
C	Verwaltung von Kunden	separat
D	Programmoberfläche	separat

Die Komponente B **stellt** Produktstammdaten lesend für den Dokumentenzyklus (Gruppe A) über eine definierte interne Schnittstelle bereit (Kapitel 6.2) und wird über die Programmoberfläche (Gruppe D) bedient. Die Erzeugung von Belegen, die Snapshot-Bildung

von Preisen und Steuersätzen in Dokumentpositionen (GR-03) sowie die Kundenverwaltung (Gruppe C) sind **nicht** Gegenstand dieses Dokuments.

1.4 Definitionen und Abkürzungen

Fachbegriffe (Produkt, Dokumentposition, Snapshot, GoBD, DSGVO, CRUD, ...) sind im Glossar des Lastenhefts (§ 8.1) definiert und gelten unverändert. Dokumentspezifische Abkürzungen siehe Kapitel 11.

1.5 Referenzen

- Lastenheft „Desktop-Fakturierungsanwendung“, Team 1, Version 1.3, 09.06.2026
 - Project Charter, Team 1, Version 1.3, 14.05.2026
 - Pflichtenheft Gruppe A „Prozess / Dokumentenzyklus“, Version 1.0, 09.06.2026
 - GoBD — Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern
 - DSGVO — EU-Verordnung 2016/679
 - Vorlesungsunterlagen Software Engineering 1 (SoSe 2026), Foliensatz „Lasten- und Pflichtenheft“
-

2. Systemüberblick

2.1 Kurzbeschreibung

Die Anwendung ist eine **Einzelplatz-Stand-Alone-Desktop-Anwendung** mit **lokaler Datenhaltung** (keine Cloud, kein Server). Die Bedienung erfolgt über eine **minimale grafische Benutzeroberfläche** (Gruppe D), über die die Funktionalität der Produktverwaltung zugänglich gemacht wird.

Die Komponente *Verwaltung von Produkten* stellt die Stammdatenpflege des Produktkatalogs bereit: Anlegen, Ändern und Löschen von Produkten, Vergabe eindeutiger Produktnummern, Validierung der Eingaben, Suche und sortierte Auflistung sowie der lesende Zugriff für die Dokumenterstellung (Gruppe A) und der Export der Produktstammdaten

in einem offenen Format.

2.2 Abgrenzung (Was gehört dazu / was nicht)

Im Umfang dieser Komponente:

- Anlegen von Produkten mit Pflicht- und optionalen Feldern
- Vergabe eindeutiger, vom System generierter Produktnummern
- Ändern von Produktdaten (Bezeichnung, Preis, Steuersatz, ...)
- Löschen von Produkten inkl. Löschsperre bei referenzierten Produkten
- Suchen und sortiertes Auflisten von Produkten
- Bereitstellung des lesenden Zugriffs für Gruppe A (ProduktService)
- Export der Produktstammdaten in einem offenen, dokumentierten Format (Anteil an Q-08)

Nicht im Umfang dieser Komponente:

- Erstellung und Statusführung von Belegen (Gruppe A)
- Snapshot-Bildung von Preis/Steuersatz in Dokumentpositionen (GR-03, Gruppe A)
- Verwaltung von Kunden (Gruppe C)
- Aufbau und Layout der GUI (Gruppe D)
- Lagerverwaltung, Bestandsführung, Webshop-Anbindung (LH-Nichtziele)

2.3 Grobe Systemfunktionen

Erfassen eines Produkts → Validieren der Eingaben → Vergeben der Produktnummer → Persistieren → Suchen/Auflisten → Ändern → Löschen (mit Referenzprüfung) → Export.

2.4 UML-Bezug

Ein gemeinsames Use-Case-Diagramm aller Gruppen gibt den Überblick über die Akteure und Ziele. Die für Gruppe B relevanten Use Cases sind: *Produkt anlegen*, *Produktdaten ändern*, *Produkt löschen* und *Produkte suchen und auflisten*. Die detaillierte logische Architektur dieser Komponente folgt in Kapitel 7.

3. Stakeholder und Kontext

Stakeholder und Systemkontext sind im Lastenheft (§ 2, § 3) beschrieben und gelten unverändert. Für diese Komponente ist der maßgebliche Akteur:

- **Anwender:in** — natürliche Person (Selbstständige:r, Freiberufler:in, Kleinstunternehmer:in), die den Produktkatalog eigenverantwortlich pflegt.

Angrenzende Systeme/Komponenten: lokales Dateisystem (Persistenz, Datenexport) sowie intern die Komponenten Dokumentenzyklus (A, lesender Konsument der Produktdaten) und Programmoberfläche (D).

4. Funktionale Anforderungen

Die Anforderungen sind nach CRUD-Operationen gruppiert und mit den Satzschablonen des Foliensatzes formuliert. Jede Anforderung ist eindeutig, vollständig, widerspruchsfrei und verifizierbar.

Produktnummern (übergreifend): Produktnummern sind **eindeutig** und werden **vom System generiert** (nicht durch den Anwender eingegeben). Sie werden als String geführt, **nicht** als int, weil die Nummern ein festes Format mit Präfix und führenden Nullen besitzen (z. B. P-000042); ein ganzzahliger Typ würde führende Nullen verlieren. Die Nummer wird fortlaufend auf Basis der höchsten bisher vergebenen Nummer ermittelt und ist nach der Vergabe **unveränderlich**. Anders als bei Rechnungsnummern (GR-01, Gruppe A) besteht keine Lückenlosigkeits-Pflicht.

4.1 Produkt anlegen (aus BA-05)

F-01: Das System MUSS es der Anwender:in ERMÖGLICHEN, ein neues Produkt mit den Pflichtfeldern Bezeichnung, Netto-Einzelpreis und Steuersatz sowie den optionalen Feldern Beschreibung und Einheit anzulegen.

F-02: WENN ein Produkt gespeichert wird, DANN MUSS das System eine eindeutige

Produktnummer (Präfix P-, fortlaufend, führende Nullen) vergeben und anzeigen.

F-03: WENN ein Produkt gespeichert wird, DANN MUSS das System die Eingaben validieren: der Netto-Einzelpreis MUSS größer oder gleich 0.00 sein und der Steuersatz MUSS einem der zulässigen Werte {0.00, 0.07, 0.19} entsprechen; andernfalls MUSS das Speichern abgelehnt werden.

F-04: WENN ein Pflichtfeld fehlt (keine Bezeichnung, kein Einzelpreis, kein Steuersatz), DANN MUSS das System das Speichern ablehnen und das fehlende Pflichtfeld benennen (Q-09).

4.2 Produktdaten ändern (aus BA-06)

F-05: Das System MUSS es der Anwender:in ERMÖGLICHEN, die Felder Bezeichnung, Beschreibung, Netto-Einzelpreis, Steuersatz und Einheit eines bestehenden Produkts zu ändern und persistent zu speichern.

F-06: WENN ein Produkt geändert wird, DANN MUSS das System sicherstellen, dass ausschließlich **neue** Dokumente den geänderten Wert verwenden; bereits erstellte Dokumente bleiben unverändert, da Gruppe A Preis und Steuersatz als Snapshot in der Dokumentposition ablegt (GR-02, GR-03). Die Komponente B speichert ausschließlich den jeweils aktuellen Stand.

F-07: Das System MUSS die Produktnummer nach der Vergabe vor jeder Änderung schützen; ein Änderungsversuch an der Produktnummer MUSS abgelehnt werden.

4.3 Produkt löschen (aus BA-07)

F-08: Das System MUSS es der Anwender:in ERMÖGLICHEN, ein nicht referenziertes Produkt nach einer Bestätigungsabfrage dauerhaft zu löschen.

F-09: WENN das zu löschende Produkt in mindestens einer Dokumentposition referenziert wird, DANN MUSS das System den Löschvorgang ablehnen und einen Hinweis anzeigen, dass das Produkt in Dokumenten verwendet wird.

F-10: WENN ein Löschvorgang ausgelöst wird, DANN MUSS das System vor dem Löschen über die Schnittstelle ProduktReferenzPruefung (Gruppe A, Kapitel 6.2) prüfen,

ob das Produkt in Dokumentpositionen referenziert ist.

4.4 Produkte suchen und auflisten (aus BA-08)

F-11: Das System MUSS es der Anwender:in ERMÖGLICHEN, alle Produkte in einer nach Bezeichnung sortierten Liste anzuzeigen.

F-12: Das System MUSS es der Anwender:in ERMÖGLICHEN, Produkte über eine Suche nach Bezeichnung oder Produktnummer zu filtern; die Suche MUSS Teilzeichenketten finden und Groß-/Kleinschreibung ignorieren.

F-13: WENN eine Suche ausgeführt wird, DANN MUSS das System das gefilterte Ergebnis innerhalb der Vorgabe aus Q-02 anzeigen (siehe NF-PERF-01).

4.5 Übergreifende Regeln und Dienste

F-14 (Bereitstellung für Gruppe A): Das System MUSS eine lesende Schnittstelle ProduktService bereitstellen, die es der Komponente Dokumentenzyklus (Gruppe A) ERMÖGLICHT, ein Produkt anhand seiner Produktnummer abzurufen; existiert kein Produkt zur Nummer, MUSS null zurückgegeben werden.

F-15 (Datenexport, Anteil an Q-08): Das System MUSS es der Anwender:in ERMÖGLICHEN, alle Produktstammdaten vollständig in ein offenes, dokumentiertes Format (CSV, UTF-8, Semikolon-getrennt, mit Kopfzeile) in das lokale Dateisystem zu exportieren.

5. Nicht-funktionale Anforderungen

NF-PERF-01 (aus Q-01/Q-02): Das System MUSS Such- und Auflistungsergebnisse der Produktverwaltung INNERHALB VON 1 SEKUNDE anzeigen, bei einem Datenbestand von bis zu 5.000 Produkten (Q-01) auf einem typischen Endanwender-PC.

NF-EXP-01 (aus Q-08, anteilig): Das System MUSS den vollständigen Export der Produktstammdaten (F-15) INNERHALB VON 30 SEKUNDEN abschließen, bei einem Datenbestand gemäß Q-01.

NF-USE-01 (aus Q-09): Das System MUSS fehlende Pflichtangaben im Formular „Produkt anlegen/ändern“ so markieren und benennen, dass mindestens 80 % der Testpersonen die fehlende Eingabe ohne externe Hilfe im ersten Korrekturversuch ergänzen können (Nachweis durch Usability-Test mit mind. 5 Testpersonen).

NF-SEC-01 (aus Q-06, anteilig): Das System MUSS alle Produktdaten ausschließlich lokal auf dem Anwender-PC ablegen; eine Übertragung an externe Dienste findet NICHT statt.

6. Daten und Schnittstellen

Dieses Kapitel ist direkter Input für den Modultestplan (Kapitel 10). Datentypen werden bereits als Java-Typen angegeben.

6.1 Datenobjekte und Datentypen

Designgrundsätze (konsistent zu Gruppe A):

- **Geldbeträge** werden als `java.math.BigDecimal` mit **Scale 2** und kaufmännischer Rundung (`RoundingMode.HALF_UP`) geführt — **nicht** als `double` (Gleitkommarrundungsfehler wären für Beträge unzulässig).
- **Produktnummern** werden als `String` geführt (festes Format mit Präfix und führenden Nullen, z. B. "P-000042") — **nicht** als `int`.
- **Steuersätze** werden als `BigDecimal` als Faktor geführt (z. B. 0.19); zulässige Werte: 0.00, 0.07, 0.19.

Klasse Produkt

Attribut	Java-Typ	Beschreibung
produktnummer	String	eindeutig, vom System generiert, unveränderlich (F-02, F-07)

Attribut	Java-Typ	Beschreibung
bezeichnung	String	Pflichtfeld, nicht leer
beschreibung	String (optional, null)	Freitext
einzelpreisNetto	BigDecimal	Pflichtfeld, Scale 2, \geq 0.00
steuersatz	BigDecimal	Pflichtfeld, Faktor aus {0.00, 0.07, 0.19}
einheit	String (optional, null)	z. B. "Stück", "Stunde"

6.2 Schnittstellen

Externe Schnittstellen:

ID	Schnittstelle	Zweck
IF-01	Lokales Dateisystem	Persistenz der Produkt- stammdaten
IF-04	Datenexport-Schnittstelle	Export der Produkt- stammdaten als CSV (F-15, Q-08)

Interne Schnittstellen (zu anderen Komponenten), als Java-Interfaces skizziert:

// Von Gruppe B IMPLEMENTIERT, von Gruppe A genutzt (lesender Zugriff)

```
public interface ProductService {
    Produkt findeProdukt(String produktnummer); // null, wenn nicht vorhanden
}
```

// Von Gruppe A BEREITGESTELLT, von Gruppe B genutzt (Löschsperre, F-10)

```
public interface ProduktReferenzPruefung {  
    boolean istProduktReferenziert(String produktnummer);  
}
```

Komponenteninterne Dienste:

```
public interface ProduktnummernGenerator {  
    // liefert die nächste fortlaufende Produktnummer, z. B. "P-000042"  
    String naechsteNummer();  
}
```

```
public interface ProduktRepository {  
    Produkt speichere(Produkt produkt);  
    void loesche(String produktnummer);  
    List<Produkt> alleSortiertNachBezeichnung();  
    List<Produkt> suche(String suchbegriff); // Bezeichnung ODER Produktnummer  
}
```

IF-Satzschablone (Beispiel IF-04): *Das System MUSS eine Export-Schnittstelle bereitstellen, die es der Anwender:in ERMÖGLICHT, alle Produktstammdaten als CSV-Datei (UTF-8, Semikolon-getrennt) in das lokale Dateisystem (java.nio.file.Path) zu exportieren.*

7. Systemarchitektur (logisch, grob)

Die Komponente folgt einer einfachen Schichtung: die GUI (Gruppe D) ruft den Produkt-VerwaltungsService auf, der die Fachlogik (Validierung, Nummernvergabe, Löschsperrere) kapselt und die Dienste ProduktnummernGenerator, ProduktRepository und ProduktReferenzPruefung (Gruppe A) nutzt. Gegenüber Gruppe A implementiert die Komponente das Interface ProductService. Produkte werden über das ProduktRepository im lokalen Dateisystem persistiert.

7.1 Klassendiagramm

![Abbildung 1: UML-Klassendiagramm Produktverwaltung (Gruppe B)]

Beschreibung zu Abbildung 1: Das Klassendiagramm zeigt die Entitätsklasse Produkt mit ihren Attributen (Kapitel 6.1). Der ProduktVerwaltungsService orchestriert Anlegen, Ändern, Löschen und Suche: er nutzt den ProduktnummernGenerator (Vergabe eindeutiger Produktnummern, F-02), das ProduktRepository (Persistenz, IF-01) und die von Gruppe A bereitgestellte Schnittstelle ProduktReferenzPruefung (Löschsperre, F-09/F-10). Zusätzlich realisiert der ProduktVerwaltungsService das Interface ProduktService (lesender Zugriff für Gruppe A, F-14). Dokumentpositionen (Gruppe A) referenzieren ein Produkt ausschließlich über die Produktnummer (lose Kopplung).

7.2 Sequenzdiagramm

![Abbildung 2: UML-Sequenzdiagramm „Produkt löschen mit Löschsperre“ (Gruppe B)]

Beschreibung zu Abbildung 2: Das Sequenzdiagramm stellt den Ablauf *Produkt löschen* dar. Die Anwender:in löst über die GUI (Gruppe D) `loescheProdukt(produktnummer)` am ProduktVerwaltungsService aus. Dieser prüft zuerst über `ProduktReferenzPruefung.istProduktReferenziert(produktnummer)` (Gruppe A), ob das Produkt in Dokumentpositionen verwendet wird. Liefert die Prüfung `true`, wird der Löschvorgang abgelehnt und ein Hinweis an die GUI zurückgegeben (F-09). Liefert sie `false`, fordert das System die Bestätigung der Anwender:in an (F-08) und löscht das Produkt anschließend über `ProduktRepository.loesche(produktnummer)` dauerhaft aus dem lokalen Datenbestand.

8. Testbare Abnahmekriterien

AC-B-01 (zu F-01–F-04) — *Produkt anlegen* Vorbedingung: Modul Produktverwaltung geöffnet; höchste vergebene Produktnummer = P-000041. Aktion: Anwender:in erfasst ein Produkt mit Bezeichnung „Beratungsstunde“, Einzelpreis 80.00, Steuersatz 0.19 und speichert. Erwartet: Das Produkt ist persistent gespeichert und trägt die Produktnummer

P-000042; die Nummer wird angezeigt.

AC-B-02 (zu F-04, NF-USE-01) — *Pflichtfeldprüfung* Vorbedingung: Formular „Produkt anlegen“ geöffnet. Aktion: Anwender:in lässt den Einzelpreis leer und versucht zu speichern. Erwartet: Das Speichern wird abgelehnt; das Feld „Einzelpreis (netto)“ wird als fehlendes Pflichtfeld markiert und benannt.

AC-B-03 (zu F-05, F-06, GR-02/GR-03) — *Produkt ändern, Snapshot-Verhalten* Vorbedingung: Ein Produkt (50.00 €) ist in einer früheren Rechnung (Gruppe A) erfasst. Aktion: Anwender:in ändert den Einzelpreis auf 80.00 € und erstellt anschließend eine neue Rechnung mit diesem Produkt. Erwartet: Die Änderung ist gespeichert; die alte Rechnung behält den ursprünglichen Preis (Snapshot bei Gruppe A), die neue Rechnung übernimmt 80.00 €.

AC-B-04 (zu F-08–F-10) — *Löschsperre für referenzierte Produkte* Vorbedingung: Produkt P-000010 wird in einer Dokumentposition referenziert; Produkt P-000011 ist unverknüpft. Aktion: Anwender:in versucht, P-000010 zu löschen; anschließend löscht sie P-000011 nach Bestätigung. Erwartet: Das Löschen von P-000010 wird mit Hinweis abgelehnt; P-000011 ist dauerhaft entfernt und erscheint nicht mehr in der Liste.

AC-B-05 (zu F-11–F-13, NF-PERF-01) — *Produkt suchen und auflisten* Vorbedingung: Mindestens 100 Produkte sind im System. Aktion: Anwender:in sucht ein Produkt anhand eines Teils der Bezeichnung. Erwartet: Die sortierte Trefferliste erscheint in ≤ 1 Sekunde (Q-02); die Suche findet das Produkt auch bei abweichender Groß-/Kleinschreibung.

AC-B-06 (zu F-15, NF-EXP-01) — *Produktstammdaten exportieren* Vorbedingung: Mindestens 100 Produkte sind im System. Aktion: Anwender:in exportiert die Produktstammdaten. Erwartet: Eine CSV-Datei (UTF-8, Semikolon-getrennt, mit Kopfzeile) mit allen Produkten und allen Attributen liegt im gewählten Zielordner; der Export dauert ≤ 30 Sekunden.

9. Traceability LH ↔ PH

Jede für Gruppe B relevante Lastenheft-Anforderung ist mindestens einer Pflichtenheft-Anforderung zugeordnet.

LH-		
Anforderung	Beschreibung (LH)	PH-Anforderung(en)
BA-05	Produkte anlegen	F-01, F-02, F-03, F-04
BA-06	Produktdaten ändern	F-05, F-06, F-07
BA-07	Produkte löschen	F-08, F-09, F-10
BA-08	Produkte suchen und auflisten	F-11, F-12, F-13
GR-02	Unveränderlichkeit versendeter Dokumente	F-06 (Abgrenzung)
Q-01	Datenbestand 5.000 Produkte	NF-PERF-01
Q-02	Suche/Auflistung ≤ 1 s	NF-PERF-01, F-13
Q-06	Lokale Speicherung	NF-SEC-01
Q-08	Datenexport ≤ 30 s	F-15, NF-EXP-01
Q-09	Pflichtfeldhinweise ≥ 80 %	NF-USE-01, F-04

Hinweis: GR-03 (Steuerberechnung/Snapshot) liegt in der Verantwortung von Gruppe A; Komponente B liefert lediglich den jeweils aktuellen Preis und Steuersatz über ProduktService und spezifiziert die Snapshot-Bildung nicht. PZ-01 (CRUD-Verwaltung der Produktstammdaten) wird durch BA-05–BA-08 vollständig abgedeckt.

10. Modultestplan

Die folgenden Testfälle sind deterministisch (feste Ein-/Ausgaben) und mit JUnit 5 umsetzbar. Geldbeträge werden als `BigDecimal` mit Scale 2 erwartet (`assertEquals(new BigDecimal("80.00"), ...)` bzw. `compareTo`). Die Schnittstelle `ProduktReferenzPruefung` (Gruppe A) wird im Modultest durch einen `Stub/Mock` ersetzt.

TC	Abgedeckte PH-Anf.	Vorbedingung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis
TC-01	F-01, F-02	Höchste Produktnummer P-000041	Produkt („Beratungsstunde“, 80.00, 0.19) speichern	Produkt persistiert; Produktnummer = P-000042
TC-02	F-02 (Format)	Zähler = 7	naechsteNummer	insert P-000007 (führende Nullen, String)
TC-03	F-03	gültiges Produkt	Einzelpreis -1.00	Speichern abgelehnt (Validierungsfehler „Einzelpreis“)
TC-04	F-03	gültiges Produkt	Steuersatz 0.15	Speichern abgelehnt (unzulässiger Steuersatz)
TC-05	F-04, NF-USE-01	Produkt ohne Bezeichnung	speichere()	Speichern abgelehnt; Validierungsfehler benennt „Bezeichnung“
TC-06	F-05	Produkt P-000042 mit Preis 80.00	Preis auf 95.00 ändern, speichern	gespeichertes Produkt hat einzelpreisNetto = 95.00

TC	Abgedeckte PH-Anf.	Vorbedingung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis
TC-07	F-07	Produkt P-000042	Änderungsvorschlag der Produkt- nummer auf P-999999	IllegalArgumentException / Änderung abgelehnt
TC-08	F-08	Produkt unverknüpft (Stub: istProdukt- Referenziert → false)	loescheProdukt("P- 000011") mit Bestä- tigung	Produkt entfernt; nicht mehr in alleSortiertNach- Bezeichnung()
TC-09	F-09, F-10	Stub: istProduktReferenziert	loescheProdukt("P- 000010")	Löschen abgelehnt; Produkt weiterhin vorhanden; Hinweis erzeugt
TC-10	F-11	Produkte „Zaun“, „Anker“, „Mast“	alleSortiereNachBezeichnung()	„Mast“, „Zaun“
TC-11	F-12	Produkt „Bera- tungsstunde“	suche("BERATUNG")	Trefferliste enthält „Beratungsstunde“ (case-insensitive, Teilstring)
TC-12	F-12	Produkt P-000042	suche("P- 000042")	Trefferliste enthält genau dieses Produkt
TC-13	F-14	Kein Produkt P-999999 vorhanden	findeProdukt("P- 999999")	keine null

TC	Abgedeckte PH-Anf.	Vorbedingung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis
TC-14	F-15	3 Produkte im Bestand	exportiere	CSV-Datei mit Kopfzeile + 3 Datenzeilen, Semikolon-getrennt, UTF-8

Damit sind 14 Testfälle (> 10) spezifiziert, die alle funktionalen Kernregeln (F-02, F-03, F-04, F-07, F-09, F-12, F-14, F-15) sowie die relevanten Geschäftsregeln und Qualitätsvorgaben (GR-02-Abgrenzung, Q-02, Q-08, Q-09) abdecken.

11. Anhänge

11.1 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
F	Funktionale Anforderung (Pflichtenheft)
NF	Nicht-funktionale Anforderung (Pflichtenheft)
IF	Schnittstelle (Interface)
AC	Abnahmekriterium
TC	Testfall (Test Case)
BA	Benutzeranforderung (Lastenheft)
GR	Geschäftsregel (Lastenheft)
Q	Qualitätsanforderung (Lastenheft)
CSV	Comma-Separated Values (offenes Exportformat)
SRS	System Requirements Specification (Pflichtenheft)

11.2 Glossar

Es gilt das Glossar des Lastenhefts (§ 8.1) unverändert.

11.3 Referenzen

Siehe Kapitel 1.5.