

# Modultestbericht

Desktop-Fakturierungsanwendung — Gesamtsystem (alle Komponenten)

Team 1

## Inhaltsverzeichnis

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Dokumentenhistorie . . . . .                               | 2  |
| 1. Einleitung . . . . .                                    | 3  |
| 1.1 Zweck des Dokuments . . . . .                          | 3  |
| 1.2 Testgegenstand und Referenzdokumente . . . . .         | 3  |
| 2. Testdurchführung . . . . .                              | 3  |
| 2.1 Testumgebung . . . . .                                 | 3  |
| 2.2 Vorgehen . . . . .                                     | 4  |
| 3. Testergebnisse . . . . .                                | 5  |
| 3.1 Komponente A — Prozess / Dokumentenzyklus . . . . .    | 5  |
| 3.2 Komponente B — Produktverwaltung . . . . .             | 7  |
| 3.3 Komponente C — Kundenverwaltung . . . . .              | 9  |
| 3.4 Komponente D — Programmoberfläche . . . . .            | 10 |
| 3.5 Gemeinsame Infrastruktur (Paket gemeinsam) . . . . .   | 11 |
| 3.6 Performance-/Lastnachweise (PerformanceTest) . . . . . | 12 |
| 4. Ergebnisübersicht und Statistik . . . . .               | 13 |
| 5. Bewertung und Abweichungen . . . . .                    | 14 |
| 6. Abkürzungen . . . . .                                   | 15 |

| Autor                 | Prüfer                  | Freigebender            |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Strubel, Lucas        | Prof. Dr. Marmitt, Gerd | Prof. Dr. Marmitt, Gerd |
| Team 1 (Gesamtsystem) | Modulverantwortlicher   | Modulverantwortlicher   |
| 24.06.2026            | 24.06.2026              | 24.06.2026              |

**Freigabevermerk:** Dieses Dokument dokumentiert die Durchführung und die Ergebnisse des Modultests des Gesamtsystems *Desktop-Fakturierungsanwendung* (Komponenten A–D, gemeinsame Infrastruktur sowie Performance-Nachweise) gemäß Modultestplan v2.0. Es ist nach Prüfung und Freigabe durch den Modulverantwortlichen verbindlicher Nachweis des durchgeführten Modultests.

## Dokumentenhistorie

| Version | Datum      | Autor         | Grund der Änderung                                                                                          |
|---------|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0     | 24.06.2026 | Lucas Strubel | Initiale Erstellung;<br>Dokumentation der<br>Modultest-Durchführung<br>auf Basis des<br>Modultestplans v2.0 |

## 1. Einleitung

### 1.1 Zweck des Dokuments

Dieser Modultestbericht dokumentiert die **Durchführung** und die **Ergebnisse** der im Modultestplan v2.0 spezifizierten Modul-/Komponententests des **Gesamtsystems** *Desktop-Fakturierungsanwendung*. Berichtet werden die Ergebnisse aller vier Komponenten (A – Prozess/Dokumentenzyklus, B – Produktverwaltung, C – Kundenverwaltung, D – Programmoberfläche), der gemeinsam genutzten Infrastruktur (Paket gemeinsam) sowie der übergreifenden Performance-/Lastnachweise. Für jeden im Plan festgelegten Testfall werden die ausführende JUnit-5-Testmethode und das tatsächliche Ergebnis (Bestanden/Fehlgeschlagen) ausgewiesen. Quelle der Wahrheit sind die Testklassen unter `src/test/java/de/team1/faktura/...` sowie die beim Testlauf erzeugten Surefire-Berichte (`target/surefire-reports/`).

### 1.2 Testgegenstand und Referenzdokumente

Prüfgegenstand ist die Anwendung fakturierung in Version 1.0.0. Grundlage der Testfälle (Vorbedingungen, Eingaben, erwartete Ergebnisse) ist der **Modultestplan v2.0**; die fachlichen Anforderungen stammen aus den Pflichtenheften der Gruppen A–D sowie dem Lastenheft v1.3. Die Abkürzungen für die abgedeckten Anforderungen (Spalte *Abgedeckte Anf.*) sind — wie im Modultestplan — **komponentenlokal** zu lesen: F-01 in Abschnitt 3.2 bezeichnet eine Anforderung des Pflichtenhefts B, nicht des Pflichtenhefts A.

## 2. Testdurchführung

### 2.1 Testumgebung

Der vollständige Testlauf wurde mit `./mvnw test` (maven-surefire-plugin) ausgeführt.

---

| Merkmal        | Wert         |
|----------------|--------------|
| Prüfgegenstand | fakturierung |
|                | 1.0.0        |

| Merkmal               | Wert                                                                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Build-/Testwerkzeug   | Apache Maven<br>3.9.9<br>(Maven-Wrapper),<br>maven-surefire-<br>plugin 3.2.5 |
| Testframework         | JUnit Jupiter<br>5.10.2 (JUnit<br>Platform)                                  |
| Laufzeitumgebung      | Oracle JDK 26<br>(Build<br>26+35-2893)                                       |
| Sprach-/Kompilierziel | Java 21 (maven.c<br>ompiler.releas<br>e=21)                                  |
| Betriebssystem        | Windows 11<br>(10.0), amd64                                                  |
| Locale / Kodierung    | de_DE; file.enc<br>oding=UTF-8                                               |
| Ausführungsdatum      | 24.06.2026, 08:42<br>Uhr<br>(Europe/Berlin)                                  |
| Testkommando          | ./mvnw test                                                                  |

## 2.2 Vorgehen

Die Testfälle sind deterministisch (feste Ein-/Ausgaben) und mit JUnit 5 umgesetzt. Geldbeträge werden als `java.math.BigDecimal` mit **Scale 2** geprüft. Die jeweils benachbarten Komponenten werden im Modultest durch **Stubs/Mocks** ersetzt:

- **Komponente A** ersetzt die Schnittstellen der Gruppen B (Produkte) und C (Kunden) sowie den PDF-Export durch Stubs.
- **Komponente B** ersetzt die Schnittstelle `ProduktReferenzPruefung` (Gruppe A)

durch einen Stub.

- **Komponente C** ersetzt die Schnittstelle KundenReferenzPruefung (Gruppe A) durch einen Stub.
- **Komponente D** ersetzt die Service-Schnittstellen der Gruppen A–C durch Stubs/Mocks.

Die nachfolgenden Tabellen (Abschnitt 3) führen die Testfälle in der Reihenfolge des Modultestplans auf und ergänzen je die ausführende JUnit-Testmethode und das tatsächliche Ergebnis. Bei abweichendem Ergebnis wäre der Befund in Abschnitt 5 dokumentiert.

### 3. Testergebnisse

#### 3.1 Komponente A — Prozess / Dokumentenzyklus

##### 3.1.1 Dokumentenzyklus (DokumentzyklusTest)

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode                | Erwartetes Ergebnis                       | Status    |
|-------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
| TC-01 | F-23, F-03      | tc01SteuerUndBruttoEinerPosition | Steuer = 19.00, Brutto = 119.00 (Scale 2) | Bestanden |
| TC-02 | F-23            | tc02Positionssumme               | positionssummeNetto = 150.00              | Bestanden |
| TC-03 | F-03, F-13      | tc03BelegSummen                  | Netto 200.00, Steuer 32.00, Brutto 232.00 | Bestanden |
| TC-04 | F-12, GR-01     | tc04LueckenloseRechnungsnummer   | nächste Nummer R-2026-000124 (lückenlos)  | Bestanden |
| TC-05 | F-12 (Format)   | tc05NummernFormat                | R-2026-000007 (führende Nullen, String)   | Bestanden |
| TC-06 | F-14, GR-06     | tc06StandardZahlungsziel         | zahlungsziel = Rechnungsdatum + 14 Tage   | Bestanden |
| TC-07 | F-14            | tc07AbweichendesZahlungsziel     | abweichendes Zahlungsziel wird übernommen | Bestanden |

| TC    | Abgedeckte Anf.  | JUnit-Testmethode                | Erwartetes Ergebnis                                         | Status    |
|-------|------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| TC-08 | F-24, NF-INT-01  | tc08UnveraenderlichkeitVersendet | Änderung wirft IllegalStateException                        | Bestanden |
| TC-09 | F-19, F-20       | tc09Storno                       | Status STORNIERT; storniertAm/storniertVon gesetzt          | Bestanden |
| TC-10 | F-22, GR-05      | tc10FolgebelegAusAngebot         | AB übernimmt Kunde/Positionen; vorgaengerNr gesetzt         | Bestanden |
| TC-11 | F-23, F-24       | tc11Snapshot                     | einzelpreisNetto bleibt 50.00 (Snapshot unverändert)        | Bestanden |
| TC-12 | F-18, NF-USE-02  | tc12PflichtfeldValidierung       | Validierungsfehler benennt fehlendes Pflichtfeld            | Bestanden |
| TC-13 | F-11, F-12, F-13 | tc13VollstaendigeRechnung        | Rechnung gespeichert; alle § 14 UStG-Pflichtangaben gesetzt | Bestanden |

### 3.1.2 Belegpersistenz (JsonDokumentRepositoryTest)

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode               | Erwartetes Ergebnis                                                 | Status    |
|-------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| TC-14 | IF-01 (GoBD)    | belegeWerdenNachNeustartGeladen | beide Belege nach Neustart geladen; Typen Rechnung/Angebot erhalten | Bestanden |

### 3.1.3 PDF-Export (PdfBoxPdfExporterTest)

| TC    | Abgedeckte Anf.   | JUnit-Testmethode                         | Erwartetes Ergebnis                                 | Status    |
|-------|-------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| TC-15 | F-15, IF-01       | exportiertVollstaendigenBeleg             | PDF-Datei existiert am Zielpfad                     | Bestanden |
| TC-16 | F-15 (Robustheit) | exportiertBelegMitNullPositionsfeldern    | kein Fehler (assertDoesNotThrow); PDF existiert     | Bestanden |
| TC-17 | F-23 (Robustheit) | summenberechnungToUmleriertNullPositionen | summeNetto =<br>summeSteuer =<br>summeBrutto = 0.00 | Bestanden |

### 3.1.4 CSV-Datenexport der Belege (DokumentCsvExportTest)

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode                 | Erwartetes Ergebnis                                                               | Status    |
|-------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| TC-18 | Q-08, IF-04     | exportiertAlleBelegeMitPositionen | CSV mit Kopfzeile + je Position eine Zeile (3 Zeilen); enthält STORNIERT/Benutzer | Bestanden |

## 3.2 Komponente B — Produktverwaltung

Anforderungs-Nummern beziehen sich auf das Pflichtenheft Gruppe B; ProduktReferenzPruefung (Gruppe A) ist durch einen Stub ersetzt.

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode  | Erwartetes Ergebnis                                    | Status    |
|-------|-----------------|--------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| TC-01 | F-01, F-02      | tc01NummernVergabe | Produkt persistiert; Produktnummer = P-000042          | Bestanden |
| TC-02 | F-02 (Format)   | tc02NummernFormat  | P-000007 (führende Nullen, String)                     | Bestanden |
| TC-03 | F-03            | tc03NegativerPreis | Speichern abgelehnt (Validierungsfehler „Einzelpreis“) | Bestanden |

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode                | Erwartetes Ergebnis                                       | Status    |
|-------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| TC-04 | F-03            | tc04UnzulaessigerSteuersatz      | Steuersatz 0.15 abgelehnt                                 | Bestanden |
| TC-05 | F-04, NF-USE-01 | tc05FehlendeBezeichnung          | abgelehnt; Validierungsfehler benennt „Bezeichnung“       | Bestanden |
| TC-06 | F-05            | tc06PreisAendern                 | einzelpreisNetto = 95.00 nach Änderung                    | Bestanden |
| TC-07 | F-07            | tc07ProduktnummerUnveraenderlich | Änderung der Produktnummer wirft IllegalArgumentException | Bestanden |
| TC-08 | F-08            | tc08LoeschenUnverknuepft         | unverknüpftes Produkt entfernt                            | Bestanden |
| TC-09 | F-09, F-10      | tc09Loeschsperre                 | referenziertes Produkt nicht gelöscht (Löschsperre)       | Bestanden |
| TC-10 | F-11            | tc10Sortierung                   | Reihenfolge „Anker“, „Mast“, „Zaun“                       | Bestanden |
| TC-11 | F-12            | tc11SucheBezeichnung             | case-insensitive Teilstring-Treffer                       | Bestanden |
| TC-12 | F-12            | tc12SucheNummer                  | Suche nach Produktnummer trifft genau dieses Produkt      | Bestanden |
| TC-13 | F-14            | tc13FindeProduktNull             | findeProdukt("P-999999") liefert null                     | Bestanden |
| TC-14 | F-15            | tc14CsvExport                    | CSV mit Kopfzeile + 3 Datenzeilen, ;-getrennt, UTF-8      | Bestanden |



### 3.3 Komponente C — Kundenverwaltung

Anforderungs-Nummern beziehen sich auf das Pflichtenheft Gruppe C; KundenReferenz Prüfung (Gruppe A) ist durch einen Stub ersetzt.

| TC    | Abgedeckte Anf.   | JUnit-Testmethode               | Erwartetes Ergebnis                                      | Status    |
|-------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| TC-01 | F-01, F-02        | tc01NummernVergabe              | Kunde persistiert;<br>Kundennummer = K-000017            | Bestanden |
| TC-02 | F-02 (Format)     | tc02NummernFormat               | K-000007 (führende Nullen, String)                       | Bestanden |
| TC-03 | F-03, NF-USE-01   | tc03FehlenderOrt                | abgelehnt;<br>Validierungsfehler benennt „Ort“           | Bestanden |
| TC-04 | F-03              | tc04LeererName                  | leerer Name abgelehnt;<br>benennt „Name“                 | Bestanden |
| TC-05 | F-04              | tc05UngueltigeEmail             | E-Mail "max.musterman" abgelehnt                         | Bestanden |
| TC-06 | F-04              | tc06GueltigeEmail               | E-Mail "max@beispiel.de" gespeichert                     | Bestanden |
| TC-07 | F-05              | tc07OrtAendern                  | Ort „Mannheim“ → „Heidelberg“ gespeichert                | Bestanden |
| TC-08 | F-07              | tc08KundennummerUnveraenderlich | Änderung der Kundennummer wirft IllegalArgumentException | Bestanden |
| TC-09 | F-08              | tc09LoeschenUnverknuepft        | unverknüpfter Kunde entfernt                             | Bestanden |
| TC-10 | F-09, F-10, GR-04 | tc10Loeschsperre                | Löschen abgelehnt;<br>Hinweis enthält Anzahl 3           | Bestanden |
| TC-11 | F-11              | tc11Sortierung                  | Reihenfolge „Albrecht“, „Maier“, „Zimmer“                | Bestanden |

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode                | Erwartetes Ergebnis                                             | Status    |
|-------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| TC-12 | F-12            | tc12SucheName                    | case-insensitive<br>Teilstring-Treffer                          | Bestanden |
| TC-13 | F-12, F-14      | tc13SucheNummerUnd<br>FindeKunde | Treffer K-000017; finde<br>Kunde liefert null für<br>Unbekannte | Bestanden |
| TC-14 | F-15            | tc14CsvExport                    | CSV mit Kopfzeile + 3<br>Datenzeilen, ;-getrennt,<br>UTF-8      | Bestanden |

### 3.4 Komponente D — Programmoberfläche

Getestet wird die GUI-freie Controller- und Modell-Schicht; die Service-Schnittstellen der Gruppen A–C sind durch Stubs/Mocks ersetzt.

| TC    | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode               | Erwartetes Ergebnis                                       | Status    |
|-------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| TC-01 | F-09            | tc01ErsterSchritt               | erster Schritt = KUNDE_W<br>AEHLEN                        | Bestanden |
| TC-02 | F-09            | tc02Schrittfolge                | Schrittfolge bis SPEICHE<br>RN durchlaufen                | Bestanden |
| TC-03 | F-10            | tc03KeinKunde                   | Wechsel verhindert;<br>Meldung benennt<br>„Kunde“         | Bestanden |
| TC-04 | F-10            | tc04KeinePosition               | Wechsel verhindert;<br>Meldung benennt<br>„Position“      | Bestanden |
| TC-05 | F-10            | tc05MengeNull                   | Menge 0 verhindert<br>Wechsel; Meldung<br>benennt „Menge“ | Bestanden |
| TC-06 | F-11            | tc06ZurueckOhneDat<br>enverlust | kundenNr und position<br>en bleiben erhalten              | Bestanden |

| TC    | Abgedeckte Anf.   | JUnit-Testmethode             | Erwartetes Ergebnis                                        | Status    |
|-------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|
| TC-07 | F-12              | tc07Zusammenfassung           | enthält Kunde, Positionen, Summen, Datum, Zahlungsziel     | Bestanden |
| TC-08 | F-13              | tc08GenauEinSpeicheraufruf    | genau ein erstelleRechnung(...); Erfolgsmeldung mit Nummer | Bestanden |
| TC-09 | F-13 (Fehlerfall) | tc09SpeichernFehlerfall       | Meldung(FEHLER, "Rechnungsdatum", ...) dargestellt         | Bestanden |
| TC-10 | F-14              | tc10StornierenNurOffen        | <i>Stornieren</i> nur bei Status OFFEN aktiviert           | Bestanden |
| TC-11 | F-15              | tc11StornoNurNachBestaetigung | ohne Bestätigung kein Aufruf; mit Bestätigung genau einer  | Bestanden |
| TC-12 | F-08              | tc12VersendeterBeleg          | Änderungsaktionen deaktiviert; PDF-Export aktiviert        | Bestanden |
| TC-13 | F-06              | tc13Statusfilter              | Statusfilter OFFEN liefert genau die 2 offenen Belege      | Bestanden |
| TC-14 | F-03              | tc14StammdatenSuche           | Controller delegiert an KundenService.suche(...); Treffer  | Bestanden |
| TC-15 | F-03 (D-F-03)     | tc15KundenListe               | leerer Suchbegriff: gesamter Bestand; sonst gefiltert      | Bestanden |

### 3.5 Gemeinsame Infrastruktur (Paket gemeinsam)

Querschnittliche Dienste, die von allen Komponenten genutzt werden: der EreignisBus (Observer-Muster) sowie die atomare JsonPersistenz hinter allen Repositories (IF-01).

### 3.5.1 Ereignisbenachrichtigung (EreignisBusTest)

| TC     | Abgedeckte Anf.       | JUnit-Testmethode                   | Erwartetes Ergebnis                      | Status    |
|--------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| INF-01 | Observer (PH-A §7)    | benachrichtigtAlleBeobachter        | beide Beobachter genau 2× benachrichtigt | Bestanden |
| INF-02 | Observer              | benachrichtigtNurBetroffenenBereich | nur DOKUMENTE -Beobachter; KUNDEN 0×     | Bestanden |
| INF-03 | Observer (Robustheit) | meldenOhneBeobachterIstWirkungslos  | wirkungslos, keine Exception             | Bestanden |

### 3.5.2 Atomare JSON-Persistenz (JsonPersistenzTest)

| TC     | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode               | Erwartetes Ergebnis                                       | Status    |
|--------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| INF-04 | IF-01 (atomar)  | schreibtOhneTempDateiRueckstand | Zieldatei existiert; keine .tmp-Restdatei; Inhalt korrekt | Bestanden |
| INF-05 | IF-01           | ersetztVorhandenenBestand       | Bestand vollständig ersetzt                               | Bestanden |
| INF-06 | IF-01           | legtElternverzeichnisAn         | fehlende Elternverzeichnisse angelegt; Datei existiert    | Bestanden |

### 3.6 Performance-/Lastnachweise (PerformanceTest)

Übergreifende Lastnachweise gemäß Lastenheft (Referenzgröße: 5.000 Kunden, 5.000 Produkte, 1.000 Belege; das Befüllen fließt nicht in die Messung ein). Die Spalte *Status* nennt neben dem Ergebnis die gemessene Ausführungszeit (Surefire) gegen die jeweilige Zeitschranke.

| ID   | Abgedeckte Anf. | JUnit-Testmethode      | Erwartetes Ergebnis (Zeitschranke)           | Status                             |
|------|-----------------|------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| Q-04 | Q-04 (Start)    | q04Anwendungsst<br>art | drei Repositories laden in $\leq 5$ s        | Bestanden<br>(gemessen<br>0,039 s) |
| Q-02 | Q-02 (Suche)    | q02Suche               | Suche/Auflistung in $\leq 1$ s               | Bestanden<br>(gemessen<br>0,025 s) |
| Q-03 | Q-03 (PDF)      | q03PdfErstellung       | PDF-Erstellung (50 Positionen) in $\leq 2$ s | Bestanden<br>(gemessen<br>0,011 s) |
| Q-08 | Q-08 (Export)   | q08Datenexport         | Vollexport (CSV) in $\leq 30$ s              | Bestanden<br>(gemessen<br>0,181 s) |

#### 4. Ergebnisübersicht und Statistik

| Testklasse                           | Komponente                       | Anzahl | Bestanden | Fehlgeschlagen |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------------|
| dokumente/DokumentzyklusTest         | A – Prozess/Dokumentenzzyklus    | 13     | 13        | 0              |
| dokumente/JsonDokumentRepositoryTest | A – Belegpersistenz (IF-01/GoBD) | 1      | 1         | 0              |
| dokumente/PdfBoxPdfExporterTest      | A – PDF-Export (F-15)            | 3      | 3         | 0              |
| dokumente/DokumentCsvExportTest      | A – CSV-Export Belege (Q-08)     | 1      | 1         | 0              |

| Testklasse                     | Komponente                            | Anzahl    | Bestanden | Fehlgeschlagen |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| produkte/ProduktVerwaltungTest | B – Produktverwaltung                 | 14        | 14        | 0              |
| kunden/KundenVerwaltungTest    | C – Kundenverwaltung                  | 14        | 14        | 0              |
| gui/OberflaechenControllerTest | D – Programmoberfläche                | 15        | 15        | 0              |
| gemeinsam/EreignisBusTest      | Gemeinsame Infrastruktur (Observer)   | 3         | 3         | 0              |
| gemeinsam/JsonPersistenzTest   | Gemeinsame Infrastruktur (Persistenz) | 3         | 3         | 0              |
| PerformanceTest                | Querschnitt (Q-02/Q-03/Q-04/Q-08)     | 4         | 4         | 0              |
| <b>Summe</b>                   |                                       | <b>71</b> | <b>71</b> | <b>0</b>       |

**Surefire-Gesamtergebnis:** Tests run: 71, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0. Reine Testausführung (Surefire):  $\approx 1,4$  s; Maven-Gesamtlauf:  $\approx 3,1$  s. Die **Bestehensquote beträgt 100 %** (71 von 71 Testfällen bestanden).

## 5. Bewertung und Abweichungen

**Abweichungen:** keine. Alle **71** im Modultestplan v2.0 spezifizierten Testfälle wurden ausgeführt und sind bestanden; es traten weder Fehlschläge (*Failures*) noch Fehler (*Errors*) auf, kein Testfall wurde übersprungen.

**Performance:** Alle vier Lastnachweise (Q-02, Q-03, Q-04, Q-08) wurden deutlich innerhalb der im Lastenheft geforderten Zeitschranken erfüllt (gemessene Ausführungszeiten  $\leq 0,2$  s gegenüber Schranken von 1 s bis 30 s).

**Hinweis zum Prüfumfang:** Die Programmoberfläche (Komponente D) wurde — wie im Modultestplan vorgesehen — auf Ebene der Controller- und Modell-Schicht ohne Swing-Rendering geprüft; die Service-Schnittstellen der Nachbarkomponenten wurden durch Stubs/Mocks ersetzt.

**Gesamturteil:** Der Modultest des Gesamtsystems *Desktop-Fakturierungsanwendung* gilt als **bestanden**. Die im Modultestplan festgelegten funktionalen Kernregeln, die zentralen Geschäftsregeln (GR-01...GR-06) sowie die Qualitäts-/Performanceanforderungen (Q-02, Q-03, Q-04, Q-08, Q-09) sind nachgewiesen.

## 6. Abkürzungen

| Abkürzung      | Bedeutung                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| TC             | Testfall (Test Case)                                                      |
| INF            | Infrastruktur-Testfall (Paket gemeinsam)                                  |
| F              | Funktionale Anforderung (Pflichtenheft, komponentenlokal)                 |
| NF             | Nicht-funktionale Anforderung (Pflichtenheft)                             |
| IF             | Schnittstelle (Interface)                                                 |
| GR             | Geschäftsregel (Lastenheft)                                               |
| Q              | Qualitätsanforderung (Lastenheft)                                         |
| PH             | Pflichtenheft                                                             |
| CSV            | Comma-Separated Values (offenes Exportformat)                             |
| GoBD           | Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern       |
| SUT            | System unter Test (Prüfgegenstand)                                        |
| Surefire       | Maven-Plugin zur Testausführung (Berichte unter target/surefire-reports/) |
| Bestanden      | Testfall erfolgreich: tatsächliches = erwartetes Ergebnis                 |
| Fehlgeschlagen | Testfall nicht erfolgreich ( <i>Failure</i> oder <i>Error</i> )           |