

- Testspezifikation für den Systemtest -

**Zu testendes System (SUT): QuantumCryptoCram**

**Version: 1.0**

Projektbezeichnung	QuantumCryptoCram	
Projektleiter	Johannes Sporrer	
Verantwortlich	Prüfer	
Erstellt am	09.06.2021	
Zuletzt geändert	22.06.2021 0:45	
Bearbeitungszustand	<input type="checkbox"/>	in Bearbeitung
	<input type="checkbox"/>	vorgelegt
	<input checked="" type="checkbox"/>	fertig gestellt
Dokumentablage	./04_Test/Systemtest/	

## Änderungsverzeichnis

Änderung			Geänderte Kapitel	Beschreibung der Änderung	Autor	Zustand
Nr.	Datum	Version				
1	09.06.21	0.1	Alle	Initiale Produkterstellung	Paris, Götz, Eichenseer, Hermann, Sporrer	Fertig
2	14.06.21	0.2	3	Testszenarien eingetragen	Paris, Götz, Eichenseer, Hermann, Sporrer	Fertig
3	19.06.21	0.3	3, 4	Anpassung der Use-Case-Matrizen an die aktuellen Use-Cases (Stand 1.5)  Aktualisierung von Testfällen, um neue Szenarien abzudecken + Ergänzung Testfälle 6 und 7	Hermann	Fertig
4	21.06.21	1.0	3, 4	Szenario-Matrizen um neue Abläufe ergänzt, Testszenarien ergänzen	Paris, Götz, Eichenseer, Hermann, Sporrer	Fertig
5	22.06.21	1.1	3	Szenario-Matrix Nr. 27 Aktualisierung Testfall 2 (20-23)	Kennerknecht, Bartl	Fertig

## Prüfverzeichnis

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über alle Prüfungen – sowohl Eigenprüfungen wie auch Prüfungen durch eigenständige Qualitätssicherung – des vorliegenden Dokumentes.

Datum	Geprüfte Version	Anmerkungen	Prüfer	Neuer Produktzustand

## Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Teststrategie.....	4
3	Szenarios .....	4
4	Testfälle.....	8

# 1 Einleitung

Diese Testspezifikation dient dem Tester als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung des Systemtests auf Grundlage der Use-Cases. Die in diesem Dokument festgelegten Testfälle sind aus den in der Systemanalyse erarbeiteten Use-Case-Beschreibungen abgeleitet.

Der Aufbau dieses Dokuments orientiert sich an der Gliederung des V-Modell-XT®<sup>1</sup>-Produkts „Prüfspezifikation Systemelement“, ist jedoch zur Verwendung für die Veranstaltung „**Software-Projekte**“ in Informatik-Curricula der **OTH-Amberg-Weiden** angepasst worden (und nicht konform zum V-Modell-XT).

# 2 Teststrategie

Der Systemtest erfolgt durch Use-Case-basiertes Testen.

# 3 Szenarios

Hier sind für jeden Use-Case dessen Szenarios in einer sog. „Szenario-Matrix“ zusammengestellt. Die Szenario-Matrix soll die systematische Gewinnung der Testfälle und die Kontrolle der Testabdeckung unterstützen.

**Bemerkung:** Alle Szenarios beginnen mit dem normalen Ablauf, deshalb ist in den folgenden Tabellen nur angegeben, ob und ggf. welche Ablaufvarianten zum Szenario gehören.

Szenario-Matrix Nr. 1						
UC-1 „Nutzer beendet Programm“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt den „Anwendung beenden“-Button.				Normaler Ablauf	4
S2	Der Nutzer drückt die Tastenkombination Alt+F4.	1a				4

Szenario-Matrix Nr. 2						
UC-2 „Lokaler Modus Starten“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt im Hauptmenü den „Lokaler Modus Starten“-Button				Normaler Ablauf	1
S2	Der Nutzer betätigt den „Zurück-Pfeil“-Button	1a				1

Szenario-Matrix Nr. 3						
UC-3 „Simulation starten (Lokal)“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt den „Simulation starten“-Button.				Normaler Ablauf	3
S2	Das System wechselt in die „Simulationsübersicht“-Oberfläche mit Eve aktiv	2a				1

Szenario-Matrix Nr. 4						
UC-4 „Zurück zum Hauptmenü“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt den „Zurück zum Hauptmenü“-Button				Normaler Ablauf	3
S2	Der Nutzer verneint Bestätigung	2a				3
S3	Der Nutzer bestätigt die Aktion				Normaler Ablauf	3

<sup>1</sup> V-Modell® ist eine geschützte Marke der Bundesrepublik Deutschland.

Szenario-Matrix Nr. 5						
UC-5 „Rolle auswählen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Nutzer wählt die Rolle „Alice“.	2a				1, 7
S2	Nutzer wählt die Rolle „Bob“.	2b				1, 7
S3	Nutzer wählt die Rolle „Eve“.	2c				1, 7

Szenario-Matrix Nr. 6						
UC-6 „Lernhilfe anzeigen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer öffnet und schließt Lernhilfe				Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 7						
UC-7 „Nachricht verschlüsseln (Alice) - Oberfläche anzeigen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer klickt in der Simulationsübersicht den Button „Nachricht versenden“.				Normaler Ablauf	2

Szenario-Matrix Nr. 8						
UC-8 „Nachricht entschlüsseln (Eve) - Oberfläche anzeigen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt in der Simulationsübersicht den Button „Nachricht entschlüsseln“.				Normaler Ablauf	2

Szenario-Matrix Nr. 9						
UC-9 „Nachricht empfangen (Bob) - Oberfläche anzeigen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer klickt in der Simulationsübersicht den „Nachricht empfangen“-Button.				Normaler Ablauf	2

Szenario-Matrix Nr. 10						
UC-10 „Rückkehr zur Simulationsübersicht“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt den „Zurück“-Button während er sich in irgendeiner Oberfläche einer Rolle befindet					1

Szenario-Matrix Nr. 11						
UC-11 „Photonen Konfiguration erzeugen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Alice betätigt den „Ein Photon übernehmen“-Button				Normaler Ablauf	1
S2	Alice erzeugt Konfigurationen automatisch	1a				1
S3	Alice wählt Datenbit und Polarisation vor der Photonenerstellung um				Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 12						
UC-12 „Photonen übertragen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Alice betätigt den „Photonen Senden“-Button.				Normaler Ablauf	1
S2	Photonen werden gesendet, nachdem bereits Polarisationen bei Eve und Bob festgelegt wurden	2a				6

Szenario-Matrix Nr. 13						
UC-13 „Polarisation zum Empfangen wählen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer wählt eine Polarisation, während er sich in der Oberfläche von Bob oder Eve befindet	1				1
S2	Der Nutzer erzeugt N zufällige Polarisation, während er sich in der Oberfläche von Bob oder Eve befindet.	1a				1
S3	Eve betätigt „Übernehmen“-Button in der „Polarisationen-Alice“ Spalte	1b				9
S4	Eve betätigt „Übernehmen“-Button in der „Polarisationen-Bob“ Spalte	1b				9
S5	Beim Erzeugen der Polarisationen stehen bereits Photonen auf dem Quantenkanal an, diese werden sofort gemessen.	3a				1

Szenario-Matrix Nr. 14						
UC-14 „Polarisation senden“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Alice oder Bob drücken den „Polarisation Senden“-Button				Normaler Ablauf	1
S2	Eve empfängt die Polarisationen	4a				1

Szenario-Matrix Nr. 15						
UC-15 „Polarisation vergleichen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer klickt die Vergleichscheckboxen einzeln an				Normaler Ablauf	1
S2	Der Nutzer lässt den Vergleich automatisch durchführen	2a				1

Szenario-Matrix Nr. 16						
UC-16 „Übereinstimmungen der Polarisation ermitteln“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer klickt in der AliceView auf den Button Übereinstimmungen senden					1
S2	Der Nutzer klickt in der BobView auf den Button Übereinstimmungen senden					5

Szenario-Matrix Nr. 17						
UC-17 „Schlüsselbit im PreKey zum Vergleich auswählen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer markiert ein Bit zum Vergleich des PreKeys				Normaler Ablauf	1
S2	Anzahl zufälliger Bits zum PreKey-Vergleich auswählen	1a				5
S3	Der Nutzer wählt ein PreKey-Bit wieder ab	2a			Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 18						
UC-18 „Ausgewählte PreKey-Bits senden“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt den Button „PreKey Auswahl senden“				Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 19						
UC-19 „Empfangene PreKey-Bits mit Eigenen vergleichen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer klickt bei PreKey-Bits die entsprechende „Übereinstimmung“-Checkbox				Normaler Ablauf	1
S2	Der Nutzer wählt „Auto Check“	1a				1
S3	Checkbox wird abgewählt		2a			1

Szenario-Matrix Nr. 20						
UC-20 „Antwort zum PreKey-Bit Vergleich“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer befindet sich in der Alice/Bob Sicht und betätigt den Button „PreKey“ Übereinstimmungen senden				Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 21						
UC-21 „Finale Auswahl fertig (Alice)“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer bestätigt den FinalKey mit dem „Finale Auswahl fertig“ Button, Eve ist aktiv.				Normaler Ablauf	1
S2	Der Nutzer bestätigt den FinalKey mit dem „Finale Auswahl fertig“ Button, Eve ist inaktiv.	4a				8

Szenario-Matrix Nr. 22						
UC-22 „Messen fertig“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer bestätigt den Final Key mit dem „Messen beenden“-Button.				Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 23						
UC-23 „Finale Auswahl fertig (Bob)“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer bestätigt den Final Key mit dem „Finale Auswahl fertig“ Button.				Normaler Ablauf	1

Szenario-Matrix Nr. 24						
UC-24 „Nachricht verfassen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer gibt eine ASCII Nachricht ein				Normaler Ablauf	2
S2	Die Nachricht ist länger als der Schlüssel	2a				2

Szenario-Matrix Nr. 25						
UC-25 „Nachricht senden“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer drückt den Button „Senden“				Normaler Ablauf	2

Szenario-Matrix Nr. 26						
UC-26 „FinalKey-Bits bearbeiten (Eve)“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer setzt einzelne Bits auf 0, 1, oder leer				Normaler Ablauf	2

Szenario-Matrix Nr. 27						
UC-27 „Nutzerbewertung ausgeben und Simulation beenden“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer betätigt in der Simulationsübersicht den "Auswertung"-Button und beendet die Simulation.				Normaler Ablauf	2
S2	Der Nutzer betätigt in der Simulationsübersicht den "Auswertung"-Button und beendet die Simulation nicht.	5a				2

Szenario-Matrix Nr. 28						
UC-28 „Passwort für Rolle einstellen“						
ID	Szenario-Beschreibung	V1	V2	V3	Bemerkungen	Abdeckung in Testfall Nr.
S1	Der Nutzer legt ein Passwort fest				Normaler Ablauf	7
S2	Der Nutzer legt ein Passwort fest und verwirft dies	4a				7
S3	Der Nutzer lässt das Eingabefeld leer, während der Passwort Dialog angezeigt wird.	3a				7
S4	Der Nutzer legt erneut ein Passwort fest	5a				7

## 4 Testfälle

Testfall Nr. 1			
Zu Szenario-Matrix Nr. 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23			
Korrektter Ablauf nach dem BB84-Protokoll bis zur Schlüsselerstellung			
Ausgangszustand: Das Programm wurde gestartet und befindet sich im Hauptmenü			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	„Lokal“-Button wird betätigt	Wechsel in Oberfläche „Lokaler Modus“	2
2	„Zurück-Pfeil“-Button wird betätigt	Wechsel zurück zum Hauptmenü	2
3	„Lokal“-Button wird betätigt	Wechsel in Oberfläche „Lokaler Modus“	
4	Simulationsoption „Eve“ wird aktiviert		
5	„Simulation starten“-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht, in der Eve mit angezeigt wird.	3
6	„Alice“-Button wird betätigt	Wechsel in „Alice“-Oberfläche	5
7	Es wird (unter Photonen generieren) ein anderes Datenbit angewählt	Die Vorschau ändert sich auf das neu angewählte Datenbit.	
8	Es wird (unter Photonen generieren) eine andere Polarisierung angewählt	Die Vorschau ändert sich auf die neu angewählte Polarisierung.	11
9	Der „Photon übernehmen“ Button wird gedrückt	Das in der Vorschau angezeigte Photon wird in die Tabelle übernommen	11
10	In dem Anzahl Textfeld wird die Zahl 50 eingegeben und der „Zufällige Photonen übernehmen“ Button geklickt	In der Tabelle werden 50 neue zufällige Photonen eingetragen	11
11	Der Button „Photonen senden“ wird betätigt	Alle gesendeten Photonen werden als gesendet gekennzeichnet	12
12	Der Button für die Hilfe wird betätigt	Hilfestellung zur Alice Oberfläche wird geöffnet	
13	Das Hilfefenster wird geschlossen	Hilfestellung zur Alice Oberfläche wird geschlossen	6
14	Der Zurück-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht	10
15	„Eve“-Button wird betätigt	Wechsel in die „Eve“-Oberfläche. Es wird angezeigt, dass 51 Photonen im Quantenkanal anstehen	5
16	Unter Polarisierung erzeugen wird der x- Button betätigt	Eine Polarisierung wird mit diagonal gemessen und in die Tabelle eingetragen. Es stehen noch 50 Photonen im Quantenkanal an	13
17	Unter Polarisierung erzeugen wird der +- Button betätigt	Eine Polarisierung wird mit rectilinear gemessen und in die Tabelle eingetragen. Es stehen noch 49 Photonen im Quantenkanal an	13
18	In dem Anzahl Textfeld wird die Zahl 49 eingegeben und der „Zufällige Polarisierungen übernehmen“ Button geklickt	Die restlichen 49 Photonen werden gemessen und in der Tabelle eingetragen. Es stehen nun keine Photonen mehr im Quantenkanal an.	
19	Der Button für die Hilfe wird betätigt	Hilfestellung zur Eve Oberfläche wird geschlossen	
20	Das Hilfefenster wird geschlossen, indem das Standard „Schließen“-Icon oben rechts betätigt wird.	Hilfestellung zur Eve Oberfläche wird geschlossen	6
21	Der Zurück-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht	10
22	„Bob“-Button wird betätigt	Wechsel in die „Bob“-Oberfläche. Es wird angezeigt, dass 51 Photonen im Quantenkanal anstehen	5
23	Unter Polarisierung erzeugen wird der x- Button betätigt	Eine Polarisierung wird mit diagonal gemessen und in die Tabelle eingetragen. Es stehen noch 50 Photonen im Quantenkanal an	13
24	Unter Polarisierung erzeugen wird der +- Button betätigt	Eine Polarisierung wird mit rectilinear gemessen und in die Tabelle eingetragen. Es stehen noch 49 Photonen im Quantenkanal an	13



## Prüfspezifikation Systemelement

25	In dem Anzahl Textfeld wird die Zahl 49 eingegeben und der "Zufällige Polarisationen übernehmen" Button geklickt	Die restlichen 49 Photonen werden gemessen und in der Tabelle eingetragen. Es stehen nun keine Photonen mehr im Quantenkanal an.	
26	Der Button für die Hilfe wird betätigt	Hilfestellung zur Bob Oberfläche wird geschlossen	
27	Das Hilfefenster wird geschlossen	Hilfestellung zur Bob Oberfläche wird geschlossen	6
28	Der „Polarisation senden“ Button wird gedrückt	Alle Polarisationen werden als gesendet markiert. In der Eve-Oberfläche werden Übereinstimmungen farbig markiert	14
29	Der Zurück-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht	10
30	Wechsel in die Eve-Oberfläche	Die von Bob gesendeten Polarisationen werden in der Tabelle angezeigt	5
31	Wechsel in die Alice Oberfläche	Die von Bob gesendeten Polarisationen werden in der Tabelle angezeigt	10, 5
32	Es wird in einer Zeile der Tabelle der CheckButton "Übereinstimmung Polarisation" angewählt	Visuelle Hervorhebung der Übereinstimmung. Das Datenbit des Eintrags wird in die PreKey und FinalKey Spalte übernommen.	15
33	Der AutoCheck Button bei Übereinstimmung Polarisation wird betätigt	Bei allen übereinstimmenden Polarisationen wird Übereinstimmung Polarisation angewählt, visuell hervorgehoben und in PreKey und FinalKey Spalte übernommen.	15
34	Der "Polarisation Übereinstimmung senden" Button wird betätigt	Die Übereinstimmungen werden übersendet.	16
35	Wechsel in Eve-Oberfläche	Die Polarisationen von Alice wurden in der Tabelle ergänzt. Übereinstimmungen von Alice und Bob sowie Übereinstimmungen aller drei Teilnehmer werden in der Spalte "Gemessene Datenbits" visuell hervorgehoben	10, 5
36	Wechsel in Bob-Oberfläche	Die Übereinstimmungen der Polarisationen sind wie bei Alice in der Tabelle eingetragen und im PreKey und FinalKey übernommen.	10, 5
37	Es werden sechs Einträge unter "Eigene PreKey Auswahl" angewählt.		17
38	Einen der sechs angewählten Einträge wieder abwählen.		17
39	Button "PreKey Auswahl senden" wird betätigt	Für die Einträge werden die Checkboxes "Übereinstimmung Polarisationen" und "Eigene PreKey Auswahl" gesperrt. Der PreKey Eintrag wird als gesendet markiert und der Eintrag im FinalKey wird entfernt.	18
40	Wechsel in Eve-Oberfläche	Die 5 im vorherigen Schritt gesendeten Einträge werden als zum PreKey Vergleich gesendet markiert	10, 5
41	Wechsel in Alice-Oberfläche	Die 5 im Schritt 35 gesendeten Einträge werden wie bei Bob markiert und als Eintrag in der Spalte "PreKey Auswahl des Partners" ergänzt	10, 5
42	Es wird in einer Zeile der Tabelle der CheckButton "Übereinstimmung PreKey Bits" angewählt	Visuelle Hervorhebung der Übereinstimmung	19
43	CheckButton "Übereinstimmung PreKey Bits" wird wieder abgewählt	Visuelle Hervorhebung der Übereinstimmung wird entfernt	19
44	Der „Auto Check“-Button bei „Übereinstimmung PreKey-Bits“ wird betätigt	Bei allen übereinstimmenden PreKey-Bits wird die Übereinstimmung PreKey-Bits angewählt und visuell hervorgehoben.	19
45	Der Button "PreKey Übereinstimmung senden" wird betätigt	Die Übereinstimmungen werden gesendet	20
46	Wechsel in die Bob-Oberfläche	Die im vorherigen Schritt gesendeten Übereinstimmungen sind in der Tabelle eintragen	10, 5
47	Wechsel in Alice-Oberfläche und Betätigung des "Finaler Schlüssel fertig" Buttons	Alle Bedienelemente (außerhalb der Navigationsleiste) der Alice-Oberfläche werden gesperrt	10, 5, 21
48	Wechsel in die Simulationsübersicht	„Nachricht versenden“- Button ist aktiv	10
49	Wechsel in Eve-Oberfläche und Betätigung des "Messen fertig"-Buttons	Alle Bedienelemente (außerhalb der Navigationsleiste) der Eve-Oberfläche werden gesperrt	5
50	Wechsel in die Simulationsübersicht	„Nachricht knacken“- Button ist aktiv	22
51	Wechsel in Bob-Oberfläche und Betätigung des "Finaler Schlüssel fertig" Buttons	Alle Bedienelemente (außerhalb der Navigationsleiste) der Bob-Oberfläche werden gesperrt	10, 5, 23
52	Wechsel in die Simulationsübersicht	„Nachricht empfangen“- Button ist aktiv	10

Testfall Nr. 2			
Zu Szenario-Matrix Nr. 8, 24, 25, 26			
Es wird eine Nachricht mit dem vorher erstellten Schlüssel versendet			
Ausgangszustand: Programm befindet sich in der Simulationsübersicht des Spiels. Eve ist aktiv. Alice/Bob haben einen FinalKey mit der Länge 20 erzeugt.			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	Nachricht versenden Button wird betätigt	Wechsel in die Nachricht verschlüsseln (Alice) Oberfläche	7
2	Es wird der Text "Hi" in das zu verschlüsselnde Nachricht Textfeld eingegeben	In der Spalte Message Alice der Verschlüsselungstabelle wird 0001001010010110 eingetragen. In der FinalKey Spalte stehen die ersten 16 Bits des FinalKeys von Alice. In der Cipher Spalte steht die mit dem XOR Operator kombinierte Version der beiden anderen Spalten.	24
3	Der Text wird von "Hi" zu "Hi!" abgeändert	Die Tabelle erweitert sich um 8 Zeile, nach dem oben genannten Muster. Ab der Zeile 21 wird in der FinalKey Spalte erneut mit dem Anfang des FinalKeys begonnen, da dieser nur 20 Stellen erfasst.	24
4	Der Senden Button wird betätigt.	Das System deaktiviert das Eingabefeld sowie den Senden-Button.	25
5	Der Button für die Hilfe wird betätigt	Hilfestellung zur Nachricht verschlüsseln (Alice) wird geschlossen	
6	Das Hilfefenster wird geschlossen, indem das Standard „Schließen“-Icon oben rechts betätigt wird.	Hilfestellung zur Nachricht verschlüsseln (Alice) wird geschlossen	6
7	Der Zurück-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht	
8	Der Nachricht-Knacken Button wird betätigt	Wechsel in die Nachricht-entschlüsseln (Eve) View. In der Entschlüsselungstabelle ist in der Spalte Cipher die empfangene Cipher-Nachricht eingetragen. In der FinalKey-Editierung Tabelle werden in der Spalte „Gemessen“ alle Informationen, die Eve zu den gesendeten Daten hat, dargestellt. Alle grün markierten Einträge werden in der Key Spalte übernommen. Die Einträge aus der Key Spalte werden in der FinalKey Eve Spalte der Verschlüsselung Tabelle eingetragen. Da die Cipher Nachricht länger ist als die eingetragenen Key-Bits, wird die Keyfolge mehrfach verwendet. In der Nachricht (Bits) Spalte steht die mit dem XOR Operator kombinierte Version der beiden anderen Spalten. In dem Textfeld Nachricht steht der sich daraus ergebende ASCII-Text	8
9	Es wird bei dem ersten leeren Eintrag der Key Spalte eine 1 eingetragen.	In der FinalKey Eve Spalte wird an der entsprechenden Stelle eine 1 eingefügt und der entschlüsselte ASCII-Text ändert sich.	26
10	Der im Schritt zuvor zu einer 1 gemachten Eintrag wird in eine 0 abgeändert	In der FinalKey Eve Spalte wird an der entsprechenden Stelle eine 0 eingefügt und der entschlüsselte ASCII-Text ändert sich.	26
11	Die im zuvor geschriebene 0 wird gelöscht	In der FinalKey Eve Spalte wird an der entsprechenden Stelle die Zeile gelöscht und der entschlüsselte ASCII-Text ändert sich wieder auf den Text von Schritt 6.	26
12	Der Button für die Hilfe wird betätigt	Hilfestellung zur Nachricht entschlüsseln (Eve) wird geschlossen	
13	Das Hilfefenster wird geschlossen, indem das Standard „Schließen“-Icon oben rechts betätigt wird.	Hilfestellung zur Nachricht entschlüsseln (Eve) wird geschlossen	6
14	Der Zurück-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht	
15	Der Nachricht empfangen Button wird betätigt.	Wechsel in die Nachricht empfangen (Bob) View. In der Entschlüsselungstabelle ist in der Spalte Cipher die empfangene Cipher-Nachricht eingetragen. In der FinalKey Spalte stehen die 20 Bits des FinalKeys von Bob, diese werden ab der 21. Stelle wiederholt. In der Message Spalte steht die mit dem XOR Operator kombinierte Version der beiden anderen Spalten. In dem Textfeld Nachricht steht der sich daraus ergebende ASCII-Text.	9
16	Der Haken bei Eve erkannt wird gesetzt.		
17	Der Button für die Hilfe wird betätigt	Hilfestellung zur Nachricht empfangen (Bob) wird geschlossen	

## Prüfspezifikation Systemelement

18	Das Hilfefenster wird geschlossen, indem das Standard „Schließen“-Icon oben rechts betätigt wird.	Hilfestellung zur Nachricht empfangen (Bob) wird geschlossen	6
19	Der Zurück-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht	
20	Der Nutzer betätigt den "Auswertung"-Button	Wechsel zur Auswertungsoberfläche.	27
21	Der Nutzer betätigt den „Zurück zum Hauptmenü“-Button und bestätigt nicht.	Verbleiben in der Auswertungsoberfläche	27
22	Der Nutzer betätigt den „Zurück zum Hauptmenü“-Button und bestätigt.	Wechsel ins Hauptmenü	27

Testfall Nr. 3			
Zu Szenario-Matrix Nr. 3, 4			
Beenden einer Simulation			
Ausgangszustand: Das Programm befindet sich im Hauptmenü			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	"Lokal"-Button wird betätigt	Wechsel in Oberfläche "Lokaler Modus"	
2	Simulationsoption "Eve" bleibt deaktiviert		
3	"Simulation starten"-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht, in der Eve nicht angezeigt wird.	3
4	"Alice"-Button wird betätigt	Wechsel in "Alice"-Oberfläche	
5	Es wird (unter Photonen generieren) ein anderes Datenbit ausgewählt	Die Vorschau ändert sich auf das neu angewählte Datenbit.	
6	Es wird (unter Photonen generieren) eine andere Polarisation ausgewählt	Die Vorschau ändert sich auf die neu angewählte Polarisation.	
7	Der "Photon übernehmen" Button wird gedrückt	Das in der Vorschau angezeigte Photon wird in die Tabelle übernommen	
8	In dem Anzahl Textfeld wird die Zahl 50 eingegeben und der "Zufällige Photonen übernehmen" Button geklickt	In der Tabelle werden 50 neue zufällige Photonen eingetragen	
9	Wechsel zur Simulationsübersicht		
10	"Zurück"-Button wird betätigt	Es öffnet sich ein Bestätigungsdialog	
11	Der Nutzer verneint	Man bleibt in der Simulationsübersicht. In allen Oberflächen sind alle bereits erstellten Daten noch erhalten	4
12	"Zurück"-Button wird erneut betätigt und der Nutzer bestätigt.	Wechsel in das Hauptmenü	
13	Es wird ein neues lokales Spiel erstellt	Sämtliche in der vorherigen Simulation erstellten Daten sind wieder zurückgesetzt	4

Testfall Nr. 4			
Zu Szenario-Matrix Nr. 1			
Beenden des Programms			
Ausgangszustand: Programm befindet sich im Hauptmenü			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	Der "Anwendung beenden"-Button wird betätigt	Das Programm wird terminiert	1
2	Das Programm wird neu gestartet und eine Simulation gestartet. Es wird zur Alice-Oberfläche navigiert und Alt+F4 gedrückt.	Das Programm wird terminiert	1

Testfall Nr. 5			
Zu Szenario-Matrix Nr. 5, 10, 15, 16			
Normaler Ablauf des BB84-Protokolls. Bob schickt die Übereinstimmungen der Polarisationen. Alice schickt PreKey-Auswahl.			
Ausgangszustand: Simulation mit Eve wurde gestartet, Alice hat Photonen erzeugt und Eve und Bob haben diese gemessen.			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	Der „Polarisation senden“ Button wird in der Alice Oberfläche gedrückt.	Alle Polarisationen werden als gesendet markiert	
2	Wechsel zur Bob-Oberfläche	Die von Alice gesendeten Polarisationen werden in der Tabelle angezeigt	
3	Es wird in einer Zeile der Tabelle der CheckButton "Übereinstimmung Polarisation" angewählt	Visuelle Hervorhebung der Übereinstimmung. Das Datenbit des Eintrags wird in die PreKey und FinalKey Spalte übernommen.	15
4	Der AutoCheck Button bei Übereinstimmung Polarisation wird betätigt	Bei allen übereinstimmenden Polarisationen wird Übereinstimmung Polarisation angewählt, visuell hervorgehoben und in PreKey und FinalKey Spalte übernommen.	15
5	Der "Polarisation Übereinstimmung senden" Button wird betätigt	Die Übereinstimmungen werden übersendet.	16
6	Wechsel in Eve-Oberfläche	Die Polarisationen von Alice wurden in der Tabelle ergänzt. Übereinstimmungen von Alice und Bob sowie Übereinstimmungen aller drei Teilnehmer werden in der Spalte "Gemessene Datenbits" visuell hervorgehoben	10, 5
7	Wechsel in Alice-Oberfläche	Die Übereinstimmungen der Polarisationen sind wie bei Bob in der Tabelle eingetragen und im PreKey und FinalKey übernommen.	10, 5
8	In dem Anzahl Textfeld wird die Zahl 7 eingegeben und der "Zufällige PreKey-Bits übernehmen" Button geklickt	In der Spalte „Eigene PreKey Auswahl“ sind 7 zufällig gewählte Einträge, die ein noch nicht gesendetes PreKey-Bit enthalten ausgewählt.	17
9	Der "Zufällige PreKey-Bits übernehmen" Button wird erneut geklickt.	In der Spalte „Eigene PreKey Auswahl“ sind 7 zufällig gewählte Einträge, die ein noch nicht gesendetes PreKey-Bit enthalten ausgewählt.	17
10	Button "PreKey Auswahl senden" wird betätigt	Für die Einträge werden die Checkboxen "Übereinstimmung Polarisationen" und "Eigene PreKey Auswahl" gesperrt. Der PreKey Eintrag wird als gesendet markiert und der Eintrag im FinalKey wird entfernt.	18
11	Wechsel in Bob-Oberfläche	Die 7 im Schritt 10 gesendeten Einträge werden wie bei Alice markiert und als Eintrag in der Spalte "PreKey Auswahl des Partners" ergänzt	10, 5

Testfall Nr. 6			
Zu Szenario-Matrix Nr. 2, 3, 5, 11, 12			
Normaler Ablauf des BB84-Protokolls. Bob wählt seine Polarisationen aus, bevor er Photonen messen kann			
Ausgangszustand: Das Programm wurde mit Eve gestartet und befindet sich im Hauptmenü			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	"Lokal"-Button wird betätigt	Wechsel in Oberfläche "Lokaler Modus"	2
2	Simulationsoption "Eve" wird aktiviert		
3	"Simulation starten"-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht, in der Eve mit angezeigt wird.	3
4	"Alice"-Button wird betätigt	Wechsel in "Alice"-Oberfläche	5
5	Es wird (unter Photonen generieren) ein anderes Datenbit angewählt	Die Vorschau ändert sich auf das neu angewählte Datenbit.	
6	Es wird (unter Photonen generieren) eine andere Polarisation angewählt	Die Vorschau ändert sich auf die neu angewählte Polarisation.	11
7	Der "Photon übernehmen" Button wird gedrückt	Das in der Vorschau angezeigte Photon wird in die Tabelle übernommen	11
8	Wechsel zur Eve-Oberfläche		
9	Eve wählt eine Anzahl von Polarisationen aus	Die gewählten Polarisationen werden angezeigt, es wird aber nicht gemessen	
10	Wechsel zur Bob-Oberfläche		
11	Bob wählt eine Anzahl von Polarisationen aus	Die gewählten Polarisationen werden angezeigt, es wird aber nicht gemessen	
12	Wechsel zur Alice-Oberfläche		
13	Der Button "Photonen senden" wird betätigt	Alle gesendeten Photonen werden als gesendet gekennzeichnet. In den anderen Oberflächen werden nun die gesendeten Photonen angezeigt und gemessen.	12

Testfall Nr. 7			
Zu Szenario-Matrix Nr. 2, 3, 5, 28			
Die Benutzeroberflächen werden vor dem Zugriff anderer mit einem Passwort geschützt			
Ausgangszustand: Das Programm wurde gestartet und befindet sich im Hauptmenü			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	"Lokal"-Button wird betätigt	Wechsel in Oberfläche "Lokaler Modus"	2
2	Simulationsoption "Eve" wird aktiviert		
3	Drücken auf „Passwort-Alice“	Ein Dialog wird gestartet, um eine Passworteingabe zu ermöglichen	
4	Nutzer erstellt Passwort und bestätigt	Dialog wird beendet. Es ist ein Passwort für Alice hinterlegt.	28
5	Drücken auf „Passwort-Alice“	Ein Dialog wird gestartet, um eine Passworteingabe zu ermöglichen	
6	Nutzer erstellt Passwort und bestätigt	Dialog wird beendet. Es ist das neue Passwort für Alice hinterlegt.	28
7	Drücken auf „Passwort-Eve“	Ein Dialog wird gestartet, um eine Passworteingabe zu ermöglichen	
8	Nutzer erstellt kein Passwort und bestätigt	Dialog wird beendet. Es ist kein Passwort für Eve hinterlegt	28
9	Drücken auf „Passwort-Bob“	Ein Dialog wird gestartet, um eine Passworteingabe zu ermöglichen	
10	Nutzer erstellt Passwort und bricht den Dialog ab	Dialog wird beendet. Es ist kein Passwort für Bob hinterlegt	28
11	Drücken auf „Passwort-Bob“	Ein Dialog wird gestartet, um eine Passworteingabe zu ermöglichen	
12	Nutzer erstellt Passwort und bestätigt	Dialog wird beendet. Es ist ein Passwort für Bob hinterlegt	28
13	"Simulation starten"-Button wird betätigt	Wechsel in die Simulationsübersicht, in der Eve mit angezeigt wird.	3
14	Wechsel in beliebige Oberfläche	Das eingestellte Passwort wird abgefragt. Nur bei korrekter Wiedergabe des Passworts wird die Oberfläche zugänglich.	5

Testfall Nr. 8			
Zu Szenario-Matrix Nr. 5, 10, 21, 23			
"Finaler Schlüssel fertig" Buttons bei Bob wird direkt aktiviert, wenn Eve nicht aktiv ist.			
Ausgangszustand: Simulation gestartet mit Eve inaktiv. Sowohl Alice als auch Bob besitzen Einträge in der FinalKey-Spalte.			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	Wechsel in Alice-Oberfläche und Betätigung des "Finaler Schlüssel fertig" Buttons	Alle Bedienelemente (außerhalb der Navigationsleiste) der Alice-Oberfläche werden gesperrt	10, 5, 21
2	Wechsel in die Simulationsübersicht	„Nachricht versenden“- Button ist aktiv	10
3	Wechsel in Bob-Oberfläche und Betätigung des "Finaler Schlüssel fertig" Buttons	Alle Bedienelemente (außerhalb der Navigationsleiste) der Bob-Oberfläche werden gesperrt	10, 5, 23
4	Wechsel in die Simulationsübersicht	„Nachricht empfangen“- Button ist aktiv	10

Testfall Nr. 9			
Zu Szenario-Matrix Nr. 13			
Eve übernimmt geleakte Polarisationen			
Ausgangszustand: Simulation gestartet mit Eve aktiv.			
Schritt Nr.	Eingabe	Erwartete Reaktion	Abdeckung von Szenario-Matrix Nr.
1	Alice erzeugt 50 Photonen		
2	Alice betätigt den „Polarisationen senden“-Button		
3	Bob wählt 50 Polarisationen		
4	Bob betätigt den „Polarisationen senden“-Button		
5	Wechsel in die „Eve“-Oberfläche	Die von Alice und Bob gesendeten Polarisationen sind jeweils in den dazugehörigen Spalten eingetragen.	
6	Eve wählt 50 Polarisationen		
7	„Übernehmen“-Button in der „Polarisation Bob“-Spalte betätigen	In der „Polarisation Eve“-Spalte werden die Einträge aus der „Polarisation Bob“-Spalte übernommen	13
8	„Übernehmen“-Button in der „Polarisation Alice“-Spalte betätigen	In der „Polarisation Eve“-Spalte werden die Einträge aus der „Polarisation Alice“-Spalte übernommen	13