

TAV-40

SNEED

# **Software Testdokumentation nach den IEEE und ISO Standards**

**Wieviel Testdokumentation  
ist wirklich erforderlich?**

Harry Sneed (TU Dresden) &  
Richard Seidl (Test Consultant Potsdam)

Präsentation auf der 40. GI TAV Gruppe  
Deutsche Flugsicherungsdienst  
Langen am 9./10. Feb. 2017

TAV-40

SNEED-01

## **Warum Testdokumentation?**

- Quality Manager brauchen Testdokumentation um zu entscheiden ob ein Softwareprodukt freigabefähig ist
- Test Manager brauchen Testdokumentation um den Test zu kontrollieren. Sie sollten wissen was und wie getestet wurde.
- Tester brauchen Testdokumentation um festzuhalten was sie bisher getestet haben.
- Regressionstester brauchen Testdokumentation um Tests wiederholen zu können.
- Auditoren brauchen Testdokumentation um festzustellen ob ausreichend getestet wurde.

TAV-40

SNEED-02

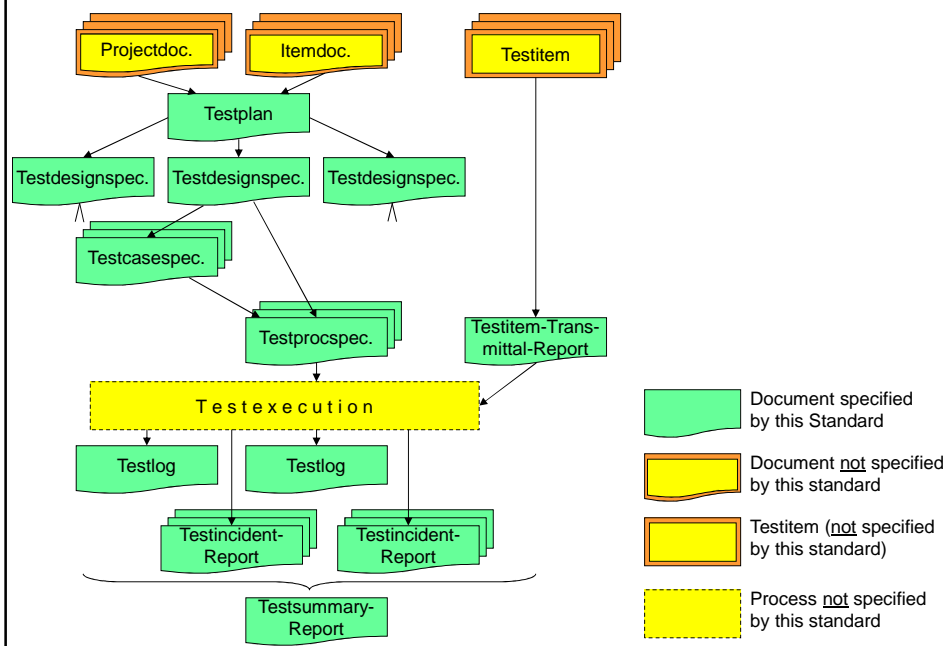
## ANSI/IEEE-829 aus dem Jahr 1983

1. Testplan
2. Test Design
3. Test Case Spezifikation
4. Testprozedurspezifikation
5. Testelement Übergabebericht
6. Test Log
7. Test-Vorfallbericht
8. Testabschlussbericht

TAV-40

SNEED-03

## Überblick der ANSI/IEEE-Testdokumente



TAV-40

SNEED-04

## Testplan Inhaltsverzeichnis

Nach ANSI/IEEE-Standard 829

1. Testplan-Identifikation
2. Testplan-Einführung
3. Zu testende Objekte
4. Zu testende Funktionen
5. Nicht zu testende Funktionen
6. Testvorgehensweise
7. Testendekriterien
8. Testabbruchskriterien
9. Testergebnisse
10. Testaufgaben
11. Testumgebung
12. Testverantwortlichkeiten
13. Testpersonalbedarf
14. Testzeitplan
15. Testrisiken und Notpläne
16. Genehmigung

TAV-40

SNEED-05

## Testfallspezifikation

nach IEEE-Standard 829  
Software-  
Testdokumentation

- 1) Zweck des Testfalls
- 2) Testfall-Identifikation
- 3) Testfallquelle
  - \* Anforderungsspezifikation
  - \* Systementwurf
  - \* Benutzerhandbuch
  - \* Bedienungsanleitung
  - \* Installationsanleitung
- 4) Spezifikation der Eingabe-Daten
- 5) Spezifikation der Ausgabe-Daten
- 6) Spezifikation der Testumgebung
  - \* Hardware
  - \* Software (OS/DBS/DCS)
- 7) Prozedurale Anforderungen
- 8) Abhängigkeiten zu anderen Testfällen

TAV-40 SNEED-06

## Testloginhalt

nach IEEE-Standard 829  
Software-  
Testdokumentation

- 1) Zweck des Testlogs
- 2) Testlog-Identifikation
- 3) Beschreibung der Testumgebung
- 4) Testereignisliste
- 5) Testausführungsprotokoll
- 6) Testergebnisbericht
- 7) Testumgebungsprotokoll
- 8) Testvorfallsbericht

- \* Teseingaben
- \* Erwartete Ergebnisse
- \* Tatsächliche Ergebnisse
- \* Testanomalien
- \* Datum und Zeit
- \* Testschritt
- \* Testumgebung
- \* Testumstände

TAV-40 SNEED-07

## ISO/IEC-29119 Testdokumente

- Organisatorischer Testprozess
  - Organisatorische Testrichtlinien
  - Organisatorische Teststrategie
- Testmanagementprozess
  - Testplan
  - Teststatusbericht
  - Testabschlussbericht
- Statischer Testprozess
- Dynamischer Testprozess

TAV-40

SNEED-08

## Statischer Testprozess

- **Statischer Testprozess**
  - Review Checklist
  - Statische Analyse Regel
  - Mangelbericht
  - Aktionsliste (Backlog)
  - Statischer Testbericht

TAV-40

SNEED-09

## Dynamischer Testprozess

- Testspezifikation, geteilt in:
  - Test Design
  - Testfallspezifikation
  - Testprozedurspezifikation
- Testdatenanforderungen
- Testumgebungsanforderungen
- Testumgebungsbereitschaftsbericht
- Testausgang
- Testergebnisse
- Testausführungsprotokoll
- Testvorfallsbericht

TAV-40

SNEED-10

## Wie viel Testdokumentation brauchen wir?

- Das hängt vom Produkttyp ab
  - Sicherheitskritische Produkte brauchen mehr Dokumentation
  - Kaufmännische Anwendungen brauchen weniger
  - Prototypapplikationen brauchen gar keine
- Es hängt von der Art der Qualitätssicherung ab
  - Interne informelle Qualitätssicherung braucht nur ein Minimum
  - Externe formale Qualitätssicherung braucht mehrere Testdokumente
- Es hängt von der Lebensdauer des Produktes ab
  - Produkte mit einer kurzen Lebensdauer brauchen nur ein Minimum an Testdokumentation weil sie nur Einmal getestet werden
  - Produkte mit einer langen Lebensdauer brauchen ein Maximum an Testdokumentation weil sie mehrmals wieder getestet werden
- Die Antwort auf diese Frage ist „context dependent“.

TAV-40

SNEED-11

## Minimale Testdokumentation

- Rudimentärer Testplan
  - Testaufgaben und Testergebnisse
  - Testvoraussetzungen und Testabnahmekriterien
- Testfallspezifikation
  - Testfallattribute
  - Testfall Vor- und Nachbedingungen
- Testüberdeckungsbericht
  - Anforderungsüberdeckung
  - Architekturüberdeckung
- Testvorfallsbericht
  - Fehlermeldungen
- Testabschlussbericht

TAV-40 **Maximale Testdokumentation** SNEED-12

- **Management Testdokumentation**
  - Testplan
  - Teststatusberichte
  - Testabschlussbericht
- **Statische Testdokumentation**
  - Review Checklist
  - Statische Analyse Regel
  - Mangelbericht
  - Aktionsliste (Backlog)
  - Statischer Testbericht
- **Dynamische Testdokumentation**
  - Testspezifikation
  - Testdatenanforderungen
  - Testumgebungsanforderungen
  - Testumgebungsbereitschaftsbericht
  - Testausgang
  - Testergebnisse
  - Testausführungsprotokoll
  - Testvorfallsbericht

TAV-40 **Mittlere Testdokumentation** SNEED-13

- **Management Testdokumentation**
  - Testplan
  - Teststatusberichte
  - Testabschlussbericht
- **Statische Testdokumentation**
  - Review Checklist
  - Statische Analyse Regel
  - Mangelbericht
- **Dynamische Testdokumentation**
  - Testspezifikation
  - Testdatenanforderungen
  - Testergebnisse
  - Testausführungsprotokoll
  - Testvorfallsbericht


TAV-40 SNEED-14

## Automatisierte Testdokumentation

- Testdokumentation sollte ein Abfallprodukt der Testautomatisierung sein.
- Der Testplan lässt sich teilweise automatisch aus der Anforderungsspezifikation ableiten
- Testfälle werden aus der Anforderungs-spezifikation, bzw. aus dem Entwurfsmodell generieren.
- Testprozeduren werden aus den Testfällen erzeugt.
- Testdatenspezifikationen werden vom Testdatengenerator erstellt.
- Testausführungsprotokolle werden vom Testmonitor erstellt.
- Testergebnisprotokolle werden vom Testdatenvalidator erstellt.
- Testüberdeckungsberichte werden vom Testmonitor produziert.
- Nur die Testvorfallsberichte müssen noch manuell erstellt werden, aber es ist nur eine Frage der Zeit bis auch sie automatisiert werden.

TAV-40 SNEED-15

## Automatisch generierter Prüfplan Baggerüberwachungssystem (BDFUE)



<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>Einleitung</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>Prüfungsziel</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>Prüfobjekte</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.1</td><td>Bordcomputer</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.2</td><td>Serverrechner</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.3</td><td>Datenübertragung</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.4</td><td>Clientsoftware</td><td>8</td></tr> <tr><td>3.5</td><td>Serversoftware</td><td>8</td></tr> <tr><td>3.6</td><td>Benutzeroberflächen</td><td>8</td></tr> <tr><td>3.7</td><td>Berichte und Exportdateien</td><td>8</td></tr> <tr><td>3.8</td><td>Datenbanktabellen</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>Prüffälle</td><td>9</td></tr> <tr><td>4.1</td><td>Test des Bordsystems</td><td>9</td></tr> <tr><td>4.2</td><td>Test der Datenübertragung</td><td>10</td></tr> <tr><td>4.3</td><td>Test des Serversystems</td><td>11</td></tr> <tr><td>4.4</td><td>Test des Gesamtsystems</td><td>14</td></tr> <tr><td>5</td><td>Nicht zu prüfende Funktionen</td><td>14</td></tr> <tr><td>6</td><td>Prüfstrategie</td><td>15</td></tr> <tr><td>7</td><td>Prüfkriterien</td><td>16</td></tr> <tr><td>8</td><td>Abbruchkriterien</td><td>18</td></tr> <tr><td>9</td><td>Prüfergebnisse</td><td>19</td></tr> <tr><td>9.1</td><td>Prüfspezifikation</td><td>19</td></tr> <tr><td>9.2</td><td>Testkonzept</td><td>19</td></tr> <tr><td>9.3</td><td>Testfallspezifikation</td><td>19</td></tr> <tr><td>9.4</td><td>Abnahmetestszenarien</td><td>20</td></tr> <tr><td>9.5</td><td>Abnahmetestdaten</td><td>20</td></tr> <tr><td>9.6</td><td>Integrationstestprotokolle</td><td>20</td></tr> <tr><td>9.7</td><td>Abnahmetestprotokoll</td><td>21</td></tr> <tr><td>9.8</td><td>Fehlerberichte</td><td>21</td></tr> <tr><td>9.9</td><td>Abnahmeprotokoll</td><td>21</td></tr> <tr><td>9.10</td><td>Abschlussbericht</td><td>21</td></tr> </table>	1	Einleitung	5	2	Prüfungsziel	5	3	Prüfobjekte	7	3.1	Bordcomputer	7	3.2	Serverrechner	7	3.3	Datenübertragung	7	3.4	Clientsoftware	8	3.5	Serversoftware	8	3.6	Benutzeroberflächen	8	3.7	Berichte und Exportdateien	8	3.8	Datenbanktabellen	8	4	Prüffälle	9	4.1	Test des Bordsystems	9	4.2	Test der Datenübertragung	10	4.3	Test des Serversystems	11	4.4	Test des Gesamtsystems	14	5	Nicht zu prüfende Funktionen	14	6	Prüfstrategie	15	7	Prüfkriterien	16	8	Abbruchkriterien	18	9	Prüfergebnisse	19	9.1	Prüfspezifikation	19	9.2	Testkonzept	19	9.3	Testfallspezifikation	19	9.4	Abnahmetestszenarien	20	9.5	Abnahmetestdaten	20	9.6	Integrationstestprotokolle	20	9.7	Abnahmetestprotokoll	21	9.8	Fehlerberichte	21	9.9	Abnahmeprotokoll	21	9.10	Abschlussbericht	21	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>10</td><td>Prüfaufgaben</td><td>21</td></tr> <tr><td>10.1</td><td>Verfassung der Prüfspezifikation</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.2</td><td>Erstellung des Testkonzepts</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.3</td><td>Spezifikation der Testfälle</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.4</td><td>Ausarbeitung der Testszenarien</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.5</td><td>Bereitstellung der Testdaten</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.6</td><td>Aufbau der Testumgebung</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.7</td><td>Abnahme des Integrationstest</td><td>22</td></tr> <tr><td>10.8</td><td>Ausführung des Abnahmetests</td><td>23</td></tr> <tr><td>10.9</td><td>Auswertung der Testergebnisse</td><td>23</td></tr> <tr><td>10.10</td><td>Schreiben der Fehlerberichte</td><td>23</td></tr> <tr><td>10.11</td><td>Abnahme des Systems</td><td>23</td></tr> <tr><td>10.12</td><td>Revision der Prüfmaßnahmen</td><td>23</td></tr> <tr><td>11</td><td>Prüfumgebung</td><td>24</td></tr> <tr><td>11.1</td><td>Hardware Anforderungen</td><td>24</td></tr> <tr><td>11.2</td><td>Software Anforderungen</td><td>24</td></tr> <tr><td>12</td><td>Prüfverantwortlichkeiten</td><td>24</td></tr> <tr><td>13</td><td>Prüfpersonal und Ausbildungsbedarf</td><td>25</td></tr> <tr><td>14</td><td>Prüfzeitplan</td><td>25</td></tr> <tr><td>15</td><td>Prüfaufwandsschätzung und Risikoplan</td><td>25</td></tr> <tr><td>16</td><td>Genehmigungen</td><td>26</td></tr> <tr><td>17</td><td>Detaillierte Prüffälle</td><td>27</td></tr> <tr><td>18</td><td>Prüfmethoden</td><td>27</td></tr> <tr><td>19</td><td>Prüffallzuordnung</td><td>27</td></tr> <tr><td>20</td><td>Schutzvorkehrungen</td><td>27</td></tr> <tr><td>21</td><td>Abkürzungsverzeichnis</td><td>28</td></tr> <tr><td>22</td><td>Literaturverzeichnis</td><td>29</td></tr> </table>	10	Prüfaufgaben	21	10.1	Verfassung der Prüfspezifikation	22	10.2	Erstellung des Testkonzepts	22	10.3	Spezifikation der Testfälle	22	10.4	Ausarbeitung der Testszenarien	22	10.5	Bereitstellung der Testdaten	22	10.6	Aufbau der Testumgebung	22	10.7	Abnahme des Integrationstest	22	10.8	Ausführung des Abnahmetests	23	10.9	Auswertung der Testergebnisse	23	10.10	Schreiben der Fehlerberichte	23	10.11	Abnahme des Systems	23	10.12	Revision der Prüfmaßnahmen	23	11	Prüfumgebung	24	11.1	Hardware Anforderungen	24	11.2	Software Anforderungen	24	12	Prüfverantwortlichkeiten	24	13	Prüfpersonal und Ausbildungsbedarf	25	14	Prüfzeitplan	25	15	Prüfaufwandsschätzung und Risikoplan	25	16	Genehmigungen	26	17	Detaillierte Prüffälle	27	18	Prüfmethoden	27	19	Prüffallzuordnung	27	20	Schutzvorkehrungen	27	21	Abkürzungsverzeichnis	28	22	Literaturverzeichnis	29
1	Einleitung	5																																																																																																																																																																													
2	Prüfungsziel	5																																																																																																																																																																													
3	Prüfobjekte	7																																																																																																																																																																													
3.1	Bordcomputer	7																																																																																																																																																																													
3.2	Serverrechner	7																																																																																																																																																																													
3.3	Datenübertragung	7																																																																																																																																																																													
3.4	Clientsoftware	8																																																																																																																																																																													
3.5	Serversoftware	8																																																																																																																																																																													
3.6	Benutzeroberflächen	8																																																																																																																																																																													
3.7	Berichte und Exportdateien	8																																																																																																																																																																													
3.8	Datenbanktabellen	8																																																																																																																																																																													
4	Prüffälle	9																																																																																																																																																																													
4.1	Test des Bordsystems	9																																																																																																																																																																													
4.2	Test der Datenübertragung	10																																																																																																																																																																													
4.3	Test des Serversystems	11																																																																																																																																																																													
4.4	Test des Gesamtsystems	14																																																																																																																																																																													
5	Nicht zu prüfende Funktionen	14																																																																																																																																																																													
6	Prüfstrategie	15																																																																																																																																																																													
7	Prüfkriterien	16																																																																																																																																																																													
8	Abbruchkriterien	18																																																																																																																																																																													
9	Prüfergebnisse	19																																																																																																																																																																													
9.1	Prüfspezifikation	19																																																																																																																																																																													
9.2	Testkonzept	19																																																																																																																																																																													
9.3	Testfallspezifikation	19																																																																																																																																																																													
9.4	Abnahmetestszenarien	20																																																																																																																																																																													
9.5	Abnahmetestdaten	20																																																																																																																																																																													
9.6	Integrationstestprotokolle	20																																																																																																																																																																													
9.7	Abnahmetestprotokoll	21																																																																																																																																																																													
9.8	Fehlerberichte	21																																																																																																																																																																													
9.9	Abnahmeprotokoll	21																																																																																																																																																																													
9.10	Abschlussbericht	21																																																																																																																																																																													
10	Prüfaufgaben	21																																																																																																																																																																													
10.1	Verfassung der Prüfspezifikation	22																																																																																																																																																																													
10.2	Erstellung des Testkonzepts	22																																																																																																																																																																													
10.3	Spezifikation der Testfälle	22																																																																																																																																																																													
10.4	Ausarbeitung der Testszenarien	22																																																																																																																																																																													
10.5	Bereitstellung der Testdaten	22																																																																																																																																																																													
10.6	Aufbau der Testumgebung	22																																																																																																																																																																													
10.7	Abnahme des Integrationstest	22																																																																																																																																																																													
10.8	Ausführung des Abnahmetests	23																																																																																																																																																																													
10.9	Auswertung der Testergebnisse	23																																																																																																																																																																													
10.10	Schreiben der Fehlerberichte	23																																																																																																																																																																													
10.11	Abnahme des Systems	23																																																																																																																																																																													
10.12	Revision der Prüfmaßnahmen	23																																																																																																																																																																													
11	Prüfumgebung	24																																																																																																																																																																													
11.1	Hardware Anforderungen	24																																																																																																																																																																													
11.2	Software Anforderungen	24																																																																																																																																																																													
12	Prüfverantwortlichkeiten	24																																																																																																																																																																													
13	Prüfpersonal und Ausbildungsbedarf	25																																																																																																																																																																													
14	Prüfzeitplan	25																																																																																																																																																																													
15	Prüfaufwandsschätzung und Risikoplan	25																																																																																																																																																																													
16	Genehmigungen	26																																																																																																																																																																													
17	Detaillierte Prüffälle	27																																																																																																																																																																													
18	Prüfmethoden	27																																																																																																																																																																													
19	Prüffallzuordnung	27																																																																																																																																																																													
20	Schutzvorkehrungen	27																																																																																																																																																																													
21	Abkürzungsverzeichnis	28																																																																																																																																																																													
22	Literaturverzeichnis	29																																																																																																																																																																													



TAV-40 SNEED-16

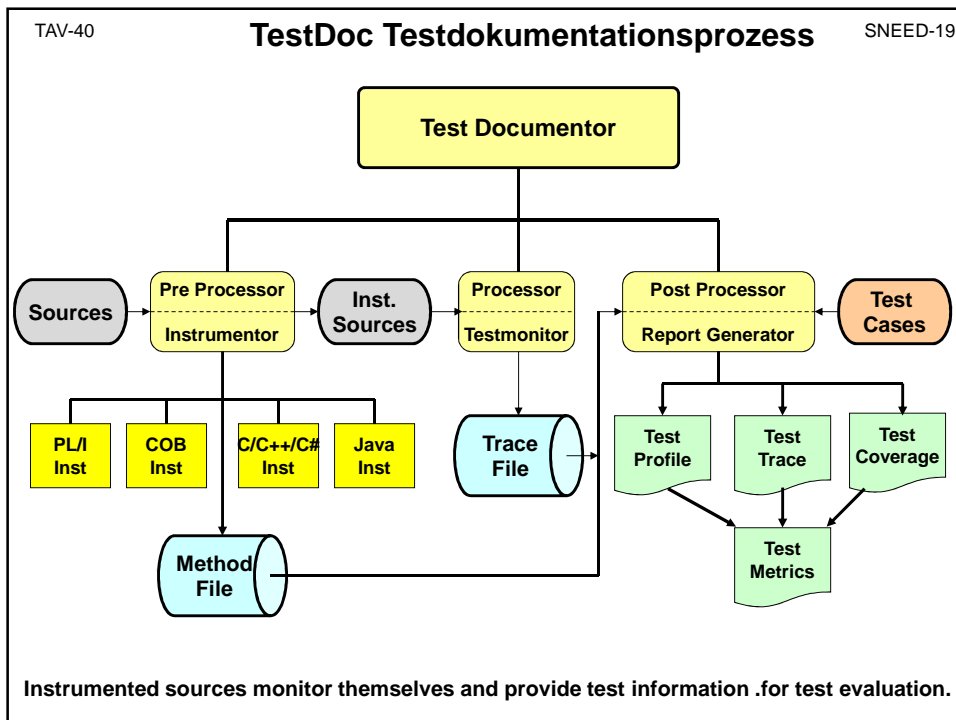
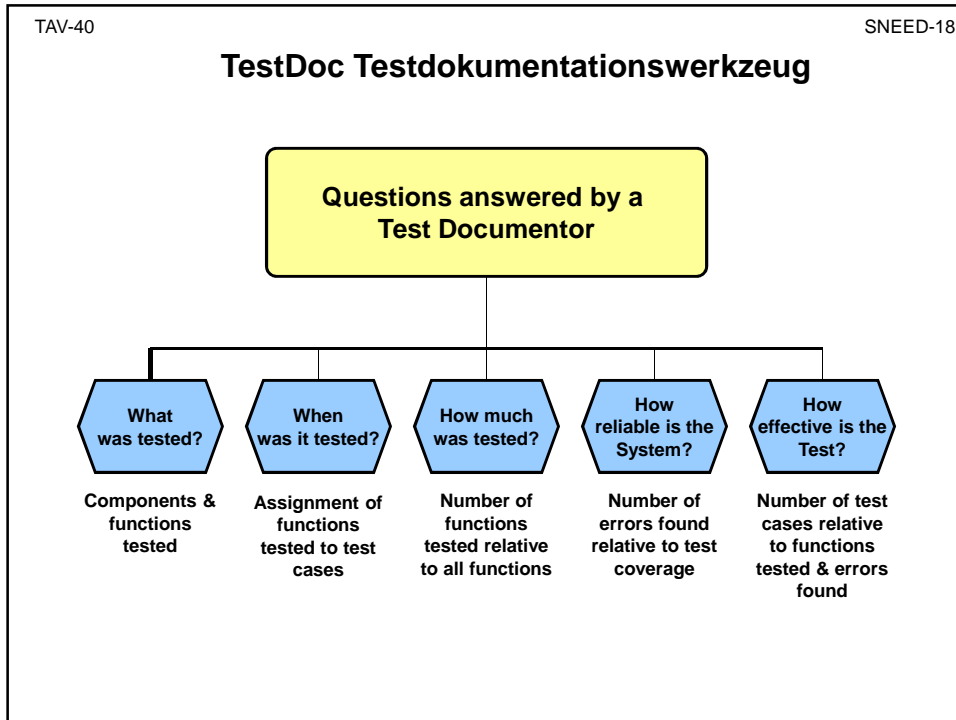
### Aus dem Anforderungsdokument generierte logische Testfälle

TestCase-Id	BaseType	Requirement/Section/Use Case Title	TestType	Test Condition
MUSTER0044	Title	Summenspeicher	action	Das heisst, jede Registrierkasse verfuegt ueber genau einen Summenspeicher.
MUSTER0045	Title	Summenspeicher	rule	&Regel-115 Wie das DEP ist auch der Summenspeicher eindeutig einer Registrierkasse zugeordnet.
MUSTER0046	Title	Summenspeicher	state	Wie das DEP ist auch der Summenspeicher eindeutig einer Registrierkasse zugeordnet.
MUSTER0047	Title	Belegnummer	rule	&Regel-116 Jeder von einer Registrierkasse erstellte Beleg muss ueber die Belegnummer des Barumsatzes eindeutig pro Kassen-ID und AES-Schlüssel unterscheidbar gemacht werden.
MUSTER0048	Title	Belegnummer	state	Jeder von einer Registrierkasse erstellte Beleg muss ueber die Belegnummer des Barumsatzes eindeutig pro Kassen-ID und AES-Schlüssel unterscheidbar gemacht werden.
MUSTER0049	Title	Belegnummer	state	Die Belegnummer eines Belegs ist innerhalb eines Unternehmens fuer Kassen-ID und AES-Schlüssel eindeutig.
MUSTER0050	Title	Signaturerstellungseinheit	action	Die Signaturerstellungseinheit wird von der Registrierkasse verwendet, um Belege zu signieren.
MUSTER0051	Title	Signaturerstellungseinheit	action	Die Kommunikation zwischen Registrierkasse und Signaturerstellungseinheit haengt auch von der jeweiligen Implementierung ab.
MUSTER0052	Title	Signaturerstellungseinheit	state	Im Speziellen koennen sich in Bezug auf die Signaturerstellungseinheit Unterschiede zwischen herkoemmlichen Kassensystemen.

TAV-40 SNEED-17

### DATATEST VALIDATION REPORT

File: Klientenurkunden	Params: Y Y Y Y
Object: CLIENT2	Date: 17.11.16
Type : CSV	System: URKUNDEN
Key Fields of Record(new,old)	TestCase: 2
New:NAME	
Old:LAST_NAME	
Non-Matching Fields	Non-Matching Values
RecKey:Siemens_AG_Österreich	duplicate key in old File/Table
RecKey:Siemens_AG_Österreich	duplicate key in old File/Table
RecKey:Trosthammer_GmbH_&_Co	duplicate key in old File/Table
RecKey:Atos_IT_Solutions_and_Services_GmbH	
New: STREET	SIEMENSSTRAÄÖE_92
Old: CONCATENATEDSTRING	= SIEMENSSTRAÄYE_92
Total Number of old Records checked:	32
Number of old Records found in new File:	29
Number of old Records with duplicate Keys:	03
Total Number of new Records checked:	31
Number of new Records found in old File:	31
Number of incorrect new Records:	01
Number of Data Fields defined:	16
Number of Data Fields checked:	14
Total Number of Fields compared:	373
Total Number of non-Matching Fields:	01
Percentage of matching Fields:	100 %
Percentage of checked Fields:	88 %



TAV-40

SNEED-20

## Testmetrik Bericht

T E S T M E T R I C R E P O R T		
PRODUCT: STORE	VERSION: 1.1	
SYSTEM : ORDERS		
DATE: 25.01.14	PAGE: 0001	
Metric Definition	Metric Type	Metric Value
Number of Test Cases specified	Absolute Count	188
Number of Test Cases executed	Absolute Count	49
Number of Code Modules	Absolute Count	26
Number of Code Statements	Absolute Count	13088
Number of Methods&Procedures coded	Absolute Count	373
Number of Methods&Procedures tested	Absolute Count	107
Number of Files/Tables tested	Absolute Count	1
Number of Records/Tuples tested	Absolute Count	133
Number of correct Records	Absolute Count	23
Number of Data Fields tested	Absolute Count	28
Number of Incorrect Fields	Absolute Count	70
Number of Service Requests tested	Absolute Count	3
Number of Service Responses checked	Absolute Count	21
Number of Service Responses matched	Absolute Count	4
Number of Service Results checked	Absolute Count	39
Number of Incorrect Results	Absolute Count	31

TAV-40

SNEED-21

## Testüberdeckungsdokumentation

T E S T D O C S Y S T E M C O V E R A G E R E P O R T		
LANGUAGE: CTF	DATE: 22.06.03	
SYSTEM: NOST300	PAGE: 1	
Q U A N T I T Y M E T R I C S		
Number of System TestCases	=====>	356
Number of CMF Concepts to be tested	=====>	151
Number of CMF Concepts with TestCases	=====>	124
Number of Code Components to be tested	=====>	229
Number of Code Components with TestCases	=====>	80
R E L A T I O N A L M E T R I C S		
Number of TestCase/Concept Relations	=====>	699
Number of TestCase/Component Relations	=====>	10086
Q U A L I T Y M E T R I C S		
Number of CMF Concepts with no TestCase	=====>	27
Number of Code Components with no TestCase	=====>	149
C O V E R A G E M E T R I C S		
CMF Concept Test Coverage Rate	=====>	0.821
Code Component Test Coverage Rate	=====>	0.349

## Zusammenfassung

- Unser Ziel ist die totale Testautomation, es dürfen keine manuelle Testtätigkeiten übrig bleiben, dazu gehört auch die Testdokumentation.
- Testwerkzeuge müssen alles dokumentieren – von der Testplanung bis zur Testabnahme.
- Wir sind schon heute nahe an diesem Ziel.
- Einen großen Teil der verlangten Testdokumente können heute schon automatisch generiert werden.
- Die Aufgabe der Tester muss sich darauf beschränken die Testwerkzeuge zu bedienen.
- Wir als Testforschungsgemeinschaft dürfen nicht ruhen bis jeder Test vollständig automatisiert ist.