

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

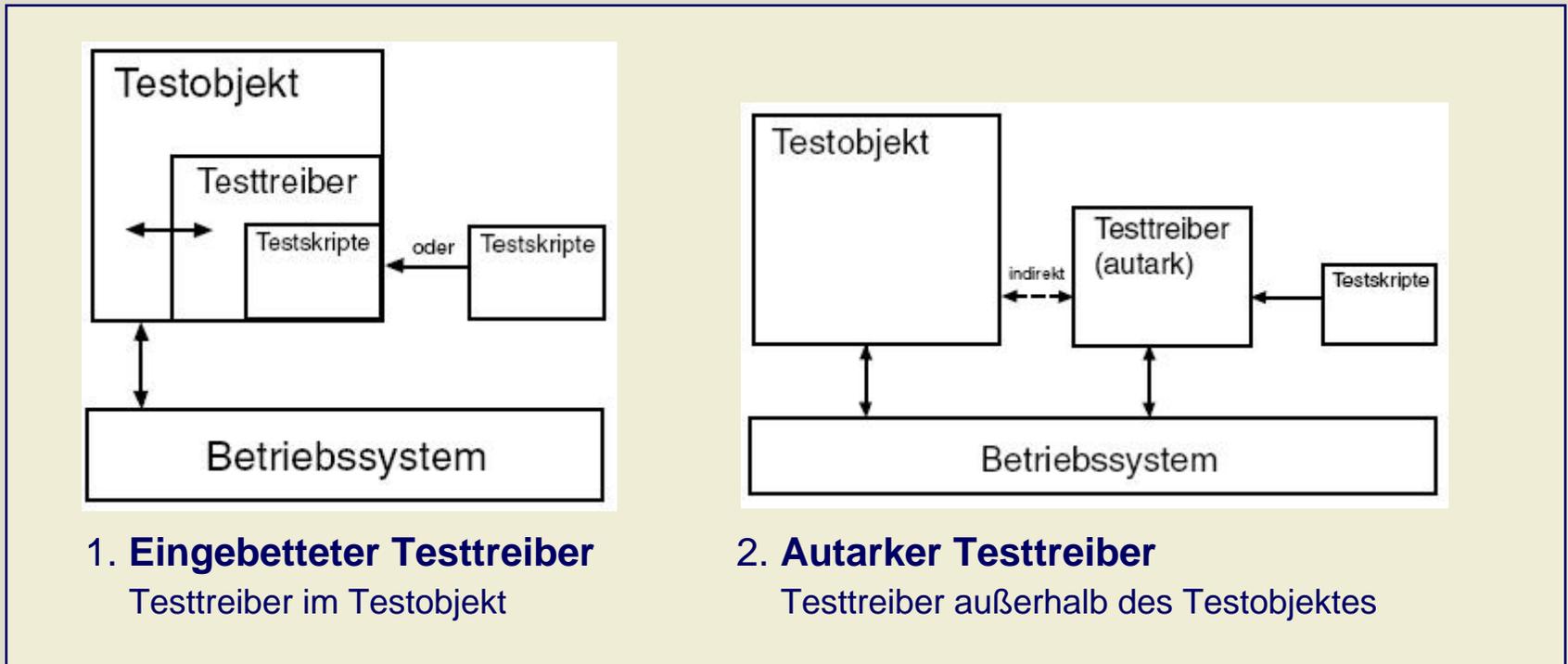
Wozu Regressionstests?

- ▶ Wartung und Überarbeitung von Software führen leicht zu fehlerhaften Programmen
- ▶ Nachweis der Programmkorrektheit muss nach Modifikationen erfolgen
- ▶ Lösung Regressionstest:
 - Testfälle definieren
 - Erwartete Ergebnisse festlegen
 - Überprüfung der Programmfunktionalität auf der Grundlage der Testfälle nach Modifikationen:
Bisherige Funktionalität ist erhalten geblieben
(kein Rückschritt / Regression)?

Problem bei Regressionstests?

- ▶ Umfangreiche Software → umfangreicher, aufwendiger Regressionstest
- ▶ Regressionstest nach *jeder* Änderung nötig
- ▶ Lösung Automatisierung: Entlastung der Tester durch:
 - Automatisierte Testdurchführung
 - Automatisierte Auswertung der Testergebnisse

Möglichkeiten der Testautomatisierung: Varianten



Testobjekt: z.B. das XCTL-System

Testskript: formalisierte Beschreibung des Testfalles

Möglichkeiten der Testautomatisierung: eingebetteter Testtreiber

- ▶ Anreicherung des Testobjekts um selbsttestende Funktionalität
 - Direkter Zugriff auf interne Daten des Testobjekts
 - Abhängig vom Testobjekt (unflexibel)
 - Neukompilation des Testobjekts zusammen mit dem Testsystem
 - Schwierig bis unmöglich bei Altsoftware, Echt-Zeit-Systemen, ...

Möglichkeiten der Testautomatisierung: autarker Testtreiber

▶ Steuerung des Testobjekts von außen

- Unabhängig vom Testobjekt (sehr flexibel)
- Testobjekt in Quelltext und Objekt-Code unverändert
- Ansteuerung des Testobjekts u.U. komplex
- Beschränkt auf von außen zugängliche Funktionalität

→ Testsystem ATOS

ATOS („Automatisierter Test Oberflächenbasierter Systeme“)

- ▶ ATOS: Von Studenten entwickeltes System für automatische Tests von Windows- C-/C++ -Programmen
 - Erstellung von Testsequenzen und Testpaketen
 - Automatisierte Durchführung der Testläufe
 - Automatisierte Auswertung der Test-Ergebnisse
- ▶ Prinzip
 - „Fernsteuerung“ von Programmen unter Windows über das Fenster-Nachrichtensystem
 - Steuerung bezieht sich ausschließlich auf Typ, Zugehörigkeit, Beschriftung und ID der Fenster- und Bedienelemente. Position, Farbe, ... werden nicht beachtet.
- ▶ Modi
 - Manueller Modus
 - Capture-Modus

Regressionstest und Testautomation

a) Überblick

b) ATOS: Grundlagen

c) Manueller Modus

c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben

c2) Testfallformulierung informal

c3) Testfallformulierung formal

d) Capture-Modus

d1) Capturing

d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor

e) Wiedergabe (Replay)

f) Fehlerfall

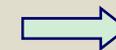
Beispiel: Testobjekt „XCTL, Manuelle Justage“ – ohne ATOS

The screenshot shows three instances of the 'Manuelle Justage NEU' dialog box, each for a different unit: Sekunden, Minuten, and Mikrometer. Each instance has a dropdown menu set to 'kein Antrieb', a 'Start' button, and three radio buttons for 'Direktbetrieb', 'Fahrbetrieb', and 'Schrittbetrieb'. The 'Sollposition' and 'Geschwindigkeit' fields are filled with values, and the 'ISTPOSITION' field is set to 'KEINER'. The 'RELATIVE NULL' section has 'setzen' and 'aufheben' buttons.

Unit	Start Position	Speed	Step Size	Current Position
Sekunden	-100,00	10,00	50,000	-100,00
Minuten	1,0	1,0	1,00	1,0
Mikrometer	0,0	10,0	3,00	0,0

▶ Testsequenz:

- Start XCTL
- Öffnen 'Manuelle Justage'
- Ausgangszustand: **obere Dialogbox**, Quelle: .ini-Dateien
- Aktionen in Dialogbox
 - Beugung Fein
 - Direktbetrieb
 - Sollposition: -110,00
 - Geschwindigkeit: 2,0 (**untere Dialogbox**)
 - Start
- Schließen 'Manuelle Justage'
- Beenden XCTL



Demonstration:
Programm 2x ausführen



The screenshot shows the 'Manuelle Justage NEU' dialog box with the dropdown menu set to 'Beugung Fein'. The 'Sollposition' is -110,00, the 'Geschwindigkeit' is 2,00, and the 'Schrittwerte' is 50,000. The 'ISTPOSITION' is -100,00. The 'RELATIVE NULL' section has 'setzen' and 'aufheben' buttons.

Unit	Start Position	Speed	Step Size	Current Position
Sekunden	-110,00	2,00	50,000	-100,00

Frage:

Was ist beim 2. Aufruf?

Schlussfolgerung:

Reproduzierbarkeit der Start-Bedingungen und damit des Tests garantieren (.ini-Dateien).

Testobjekt „XCTL, Manuelle Justage“ – mit ATOS



Demonstration

- Start ATOS
- Öffnen des ATOS-Projektes (XCTL, Man. Just.)
- Starten der Testsequenz

Sichtbar ist ein durch ein Testskript gesteuerter simulierter Ablauf der Manuellen Justage.

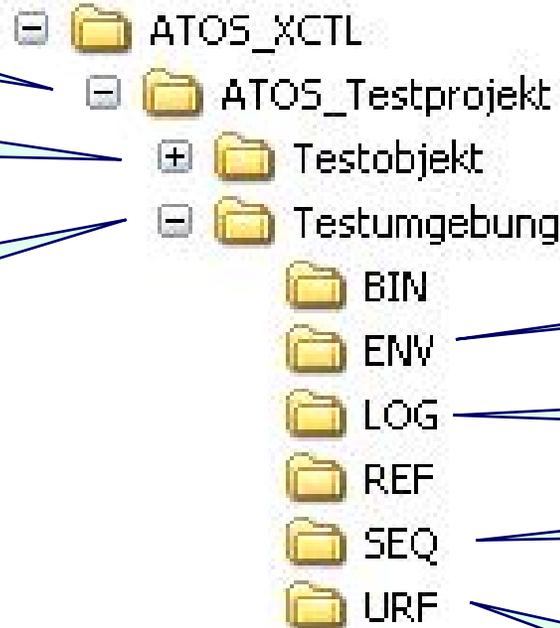
Projekt-Verzeichnisstruktur und -Ablauf

Beinhaltet auch das ATOS-Programm

ATOS-Projekt 'Manuelle Justage'

XCTL-Programm mit .ini-Dateien

Beinhaltet auch die spezielle Projektdatei .apf



Umgebungsdateien für gleiche Startbedingungen

Informationen zum erfolgten Testlauf .log

spezielle Testsequenzen (Testskripte) .hts

Oberflächendaten .urf (relevant nur für den Modalmodus)

Ablauf

- Start ATOS (ATOS.bat)
- Öffnen des Projektes (.apf)
- Starten der Testsequenz (.hts-Skript)

Wie sieht das Testskript aus?

Testskript

```
COMMENT,"Skriptrahmen für die Manuelle Justage"  
COMMENT,"##### Vorbereitung"  
EXISTS,TGT,"XCONTROL.INI"  
EXISTS,TGT,"HARDWARE.INI"  
COPY,TGT,"XCONTROL.INI",TGT,"XCONTROL.BAK"  
COPY,ENV,"TEST_XCONTROL.INI",TGT,"XCONTROL.INI"  
COPY,TGT,"HARDWARE.INI",TGT,"HARDWARE.BAK"  
COPY,ENV,"TEST_HARDWARE.INI",TGT,"HARDWARE.INI",FORCE  
COMMENT,"##### Testsequenz"  
START,""  
WAIT,2000  
COMMENT,"Pick menu item 'Ausführen > Manuelle Justage...'"  
ACTION,MAIN,MENU,CLICK,"Ausführen","Manuelle Justage..."  
COMMENT,"Wähle 'Beugung Fein' im ersten Teilbereich"  
ACTION,"Manuelle Justage",SELECT,"Beugung Fein","Aktueller Antrieb1"  
COMMENT,"Setz Sollposition1"  
ACTION,"Manuelle Justage",SET,"10,0","Sollposition1"  
COMMENT,"Setz Geschwindigkeit1"  
ACTION,"Manuelle Justage",SET,"0","Geschwindigkeit1"  
COMMENT,"Click Start1"  
ACTION,"Manuelle Justage",CLICK,"Start1"  
WAIT,5000  
COMMENT,"Manuelle Justage beenden"  
ACTION,"Manuelle Justage NEU",BUTTON,CLICK,"Beenden"  
COMMENT,"XCTL beenden"  
ACTION,MAIN,MENU,CLICK,"Datei","Beenden"  
COMMENT,"##### Nachbereitung"  
CLEANUP  
COPY,TGT,"XCONTROL.BAK",TGT,"XCONTROL.INI"  
DELETE,TGT,"XCONTROL.BAK"  
COPY,TGT,"HARDWARE.BAK",TGT,"HARDWARE.INI",FORCE  
DELETE,TGT,"HARDWARE.BAK",FORCE
```

ATOS arbeitet das
Skript kommando-
weise ab.

Realisierung eines eindeutigen
Startzustandes
(testspezifische .ini-Dateien)

eigentliche
Testsequenz
(Rumpf)

Realisierung des Vorzustandes
(.ini-Dateien)
CLEANUP: Ansprung, falls
Skript zuvor mit Fehler
abbricht.

Testskript - Rumpf

```
COMMENT, "##### Testsequenz"
START, ""
WAIT, 2000
COMMENT, "Pick menu item 'Ausführen > Manuelle Justage...'"
ACTION, MAIN, MENU, CLICK, "Ausführen", "Manuelle Justage..."
COMMENT, "Wähle 'Beugung Fein' im ersten Teilbereich"
ACTION, "Manuelle Justage NEU", COMBOBOX, SELECT, "Beugung Fein", "Aktueller Antriebs"
COMMENT, "Setze Sollposition auf -110,0"
ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "-110,0", "Sollposition1"
COMMENT, "Setze Geschwindigkeit auf 2,0"
ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "2,0", "Geschwindigkeit1"
COMMENT, "Click BUTTON 'Start'"
ACTION, "Manuelle Justage NEU", BUTTON, CLICK, "Start1"
WAIT, 5000
COMMENT, "Manuelle Justage beenden"
ACTION, "Manuelle Justage NEU", BUTTON, CLICK, "Beenden"
COMMENT, "XCTL beenden"
ACTION, MAIN, MENU, CLICK, "Datei", "Beenden"
COMMENT, "##### Nachbereitung"
```

Start XCTL-Programm

Öffnen Manuelle Just.

1. Teilbereich

ACTION:
Simulation von Eingaben
über Tastatur und Maus.

Beugung Fein	Pos!	-1255,00	Sekunden	1255,00
<input checked="" type="radio"/> Direktbetrieb (F2)	<input type="button" value="Start"/>	Sollposition	-110,00	Sekunden
<input type="radio"/> Fahrbetrieb (F3)		Geschwindigkeit	2,00	Sekunden/ sec

Testskript: ACTION-Kommando

Das ACTION-Kommando simuliert Eingaben über die Maus und die Tastatur

Testobjekt



ATOS

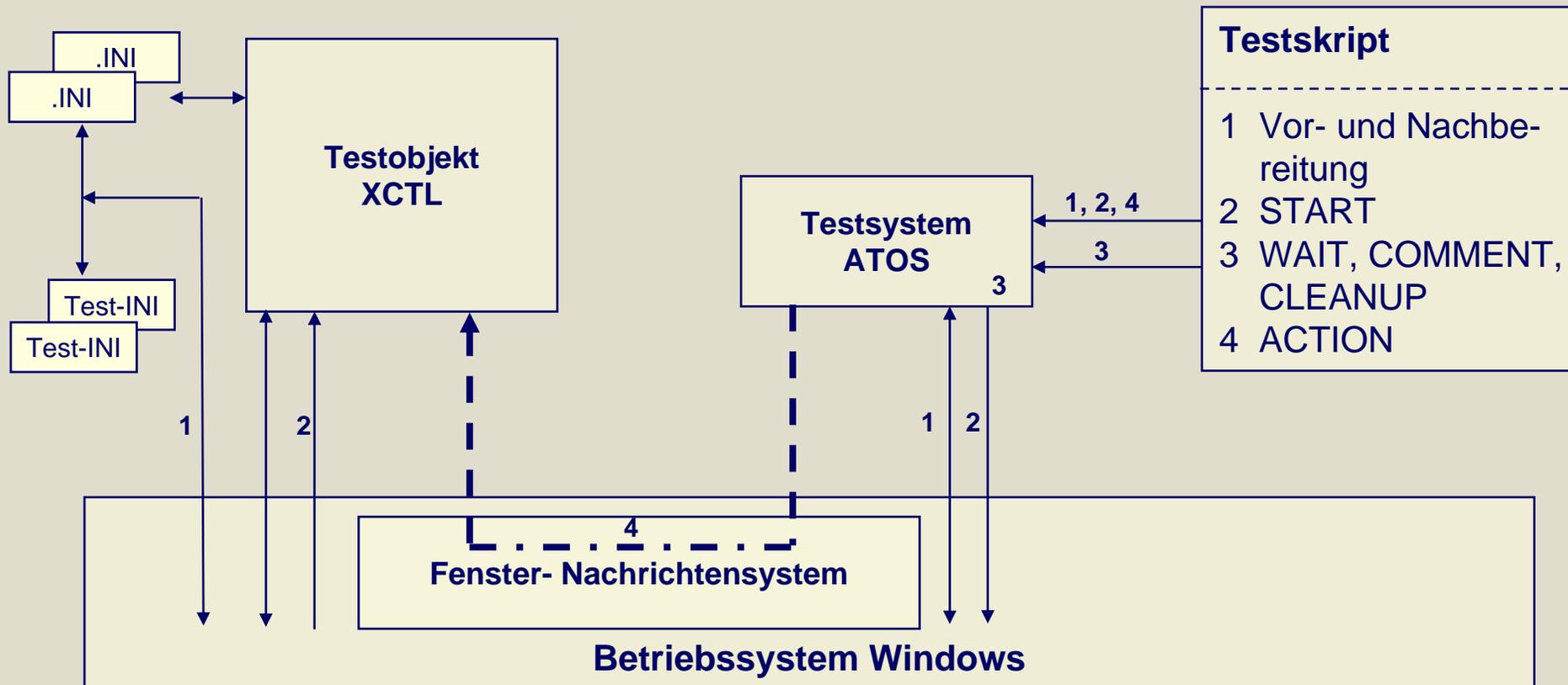
Testskript

ACTION "Manuelle Justage Neu",
EDITBOX, SET, "-110,0",
Sollposition1

ACTION "Manuelle Justage Neu",
BUTTON, CLICK,
Start1

Manuelle Justage Neu: Zugehörigkeit
EDITBOX, BUTTON: Typ
SET, CLICK: Aktion
Sollposition1, Start1: eindeutige Bezeichnung
(Titel, Control (ATOS))

Testskript: Systemkommunikation



Wie komme ich zum Testskript?

Regressionstest und Testautomation

Wie komme ich zum Testskript?

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

zwei Modi

Manueller Modus: Charakterisierung

Manueller Modus bedeutet einen hohen manuellen Aufwand bei der Erstellung des **Testskriptes**.

Die **Testausführung** ist dann weitestgehend mit dem Capturing identisch.

► Schritte zur Testskript-Erstellung

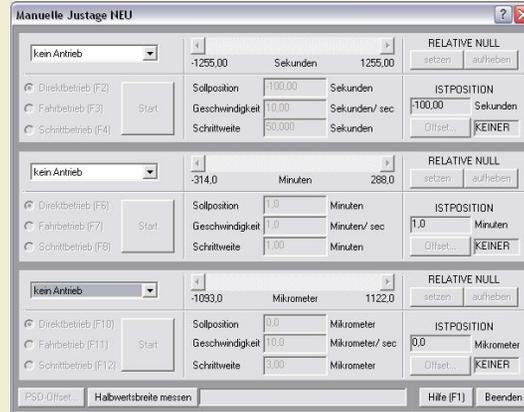
1. Extrahieren aller Oberflächenelemente aus den Programmquellen (Fenster und Controls, wie Buttons, Eingabefelder, Checkboxes, ...)
-> **automatisiert und manuell**
2. Formulierung der Testfälle informal (Tabellen)
-> **manuell**
3. Formulierung der Testfälle formal (hts-Skripte)
-> **manuell, Kommandoeditor**

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Extrahieren aller Oberflächenelemente aus den Programmquellen (1)

XCTL- Programm



Main.rc

rc_def.h

ATOS:
RC-Parser

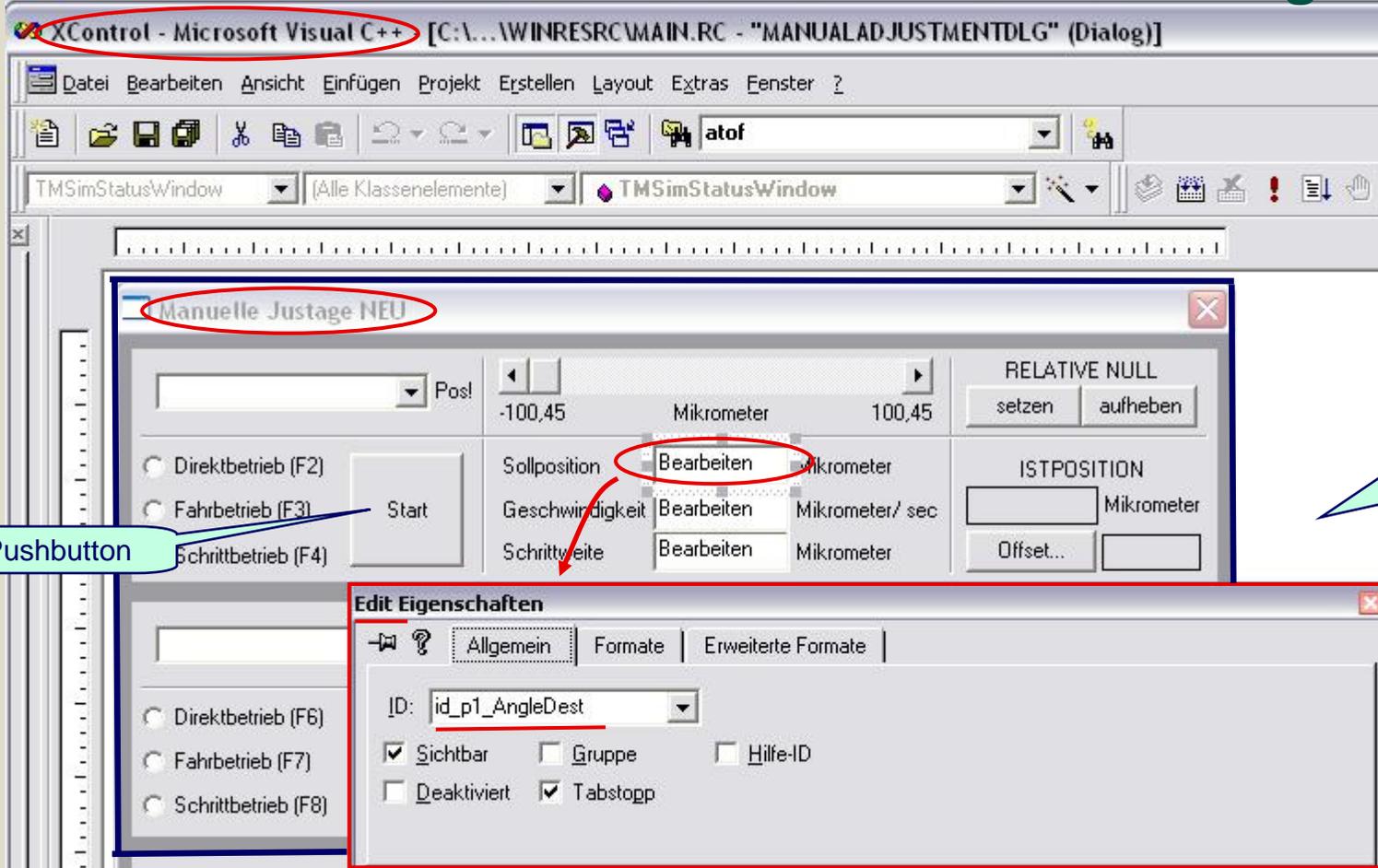
.urf-Datei (Vorversion)

Alle Oberflächenelemente mit Typ, Symbol,
Symbol-ID-Nummer und fast allen Titeln

Manuelle Ergänzungen
mit fehlenden / nicht eindeutigen Titeln

.urf-Datei (Abschlussversion)

Visual C++ Ressourcen-Editor und Generierung der Main.rc



Visual C++
Ressourcen-
Editor

Pushbutton

Edit Eigenschaften

? Allgemein | Formate | Erweiterte Formate
 ID: id_p1_AngleDest
 Sichtbar Gruppe Hilfe-ID
 Deaktiviert Tabstopp



```

MANUELADJUSTMENTDLG DIALOG ...
CAPTION "Manuelle Justage NEU"
Begin

```

```

    EDITTEXT id_p1_AngleDest, ...
    PUSHBUTTON "Start", cm_p1_Start, ...

```

ID und kein Titel

ID und nicht eindeutiger Titel
(weil insgesamt 3 Start-Buttons)

Main.rc
(Ausschnitt)

rc_def.h

ID

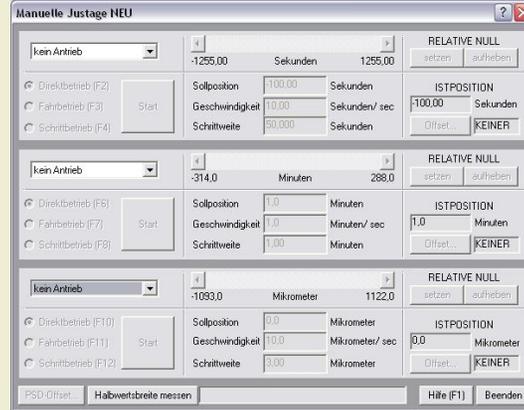
ID-Nummer

```
//ManualAdjustmentDlg  
...  
#define id_p1_AngleDest      17626  
...  
#define cm_p1_Start         17614  
...
```

Automatisch von der
Entw.-Umgebung generiert.
(ID und ID-Nummer eindeutig über
das gesamte Testobjekt
(XCTL-Programm).)

Extrahieren aller Oberflächenelemente aus den Programmquellen (2)

XCTL- Programm



Main.rc

rc_def.h

ATOS:
RC-Parser

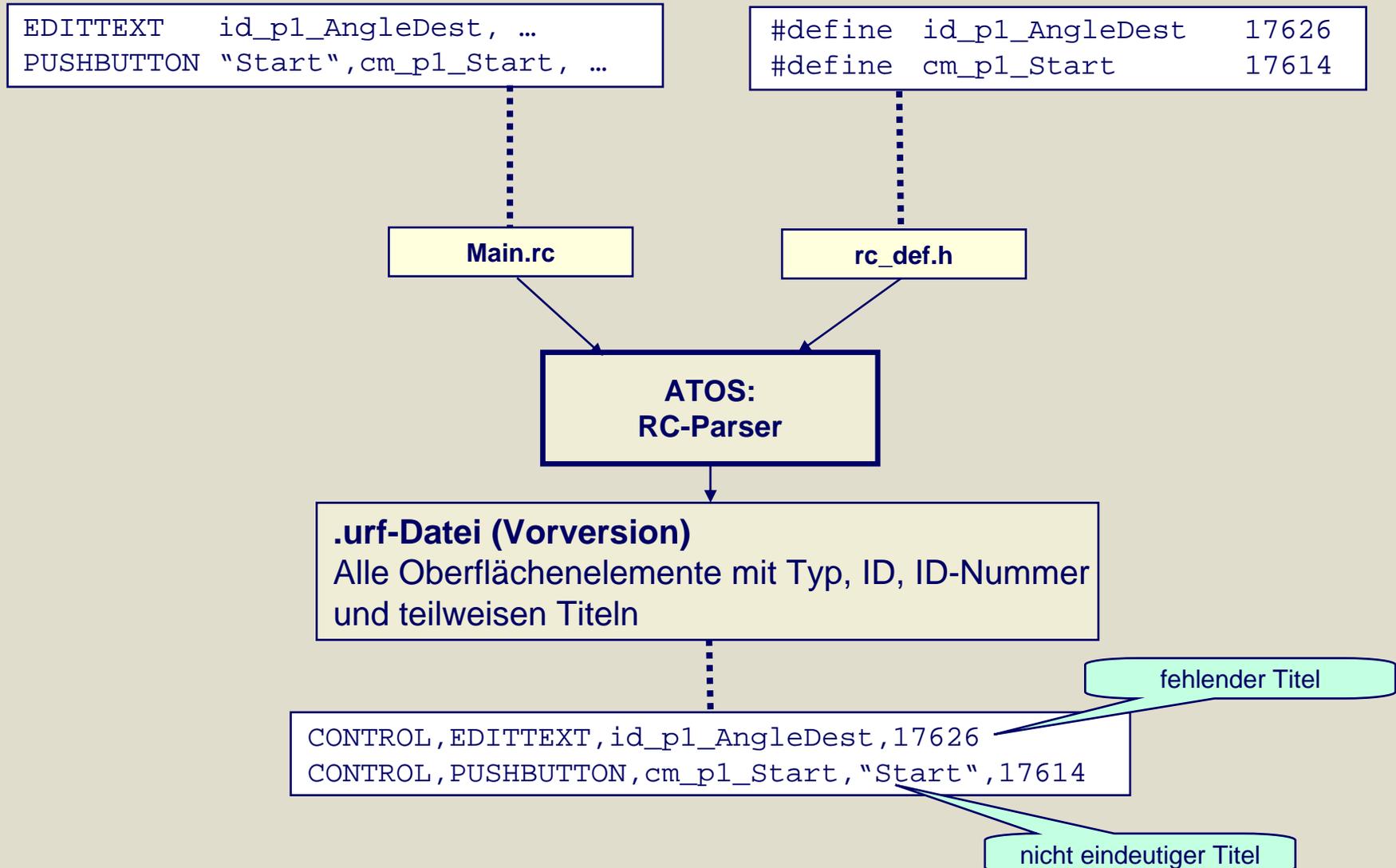
.urf-Datei (Vorversion)

Alle Oberflächenelemente mit Typ, ID, ID-Nummer
und teilweisen Titeln

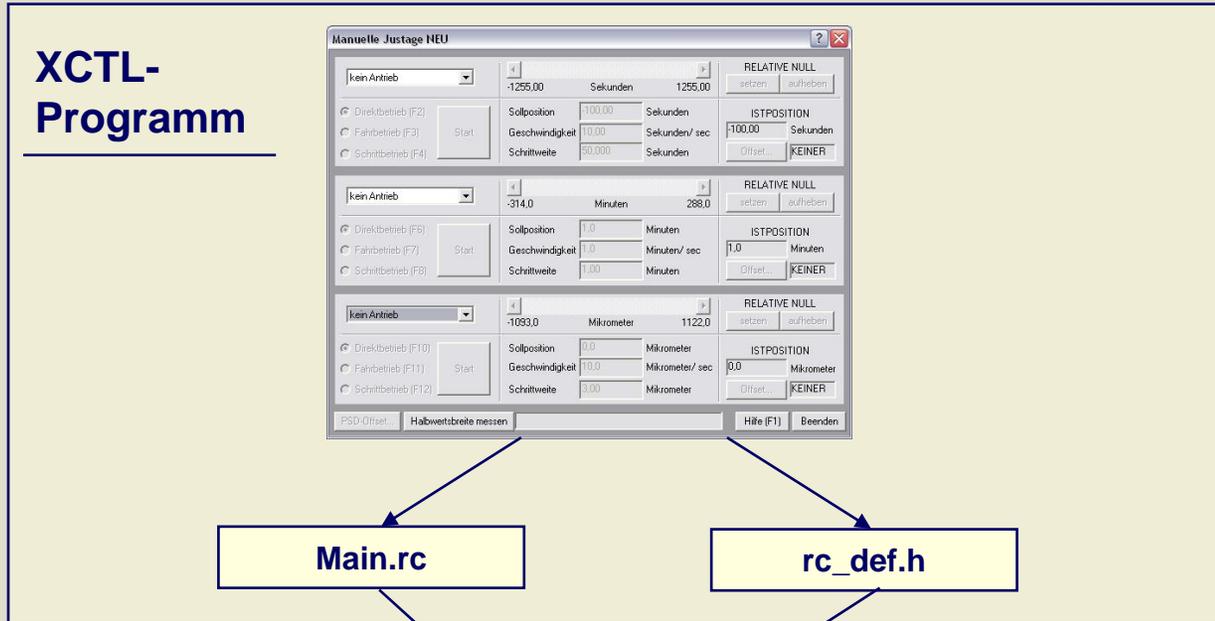
Manuelle Ergänzungen
mit fehlenden / nicht eindeutigen Titeln

.urf-Datei (Abschlussversion)

Extrahieren aller Oberflächenelemente aus den Programmquellen



Extrahieren aller Oberflächenelemente aus den Programmquellen (3)



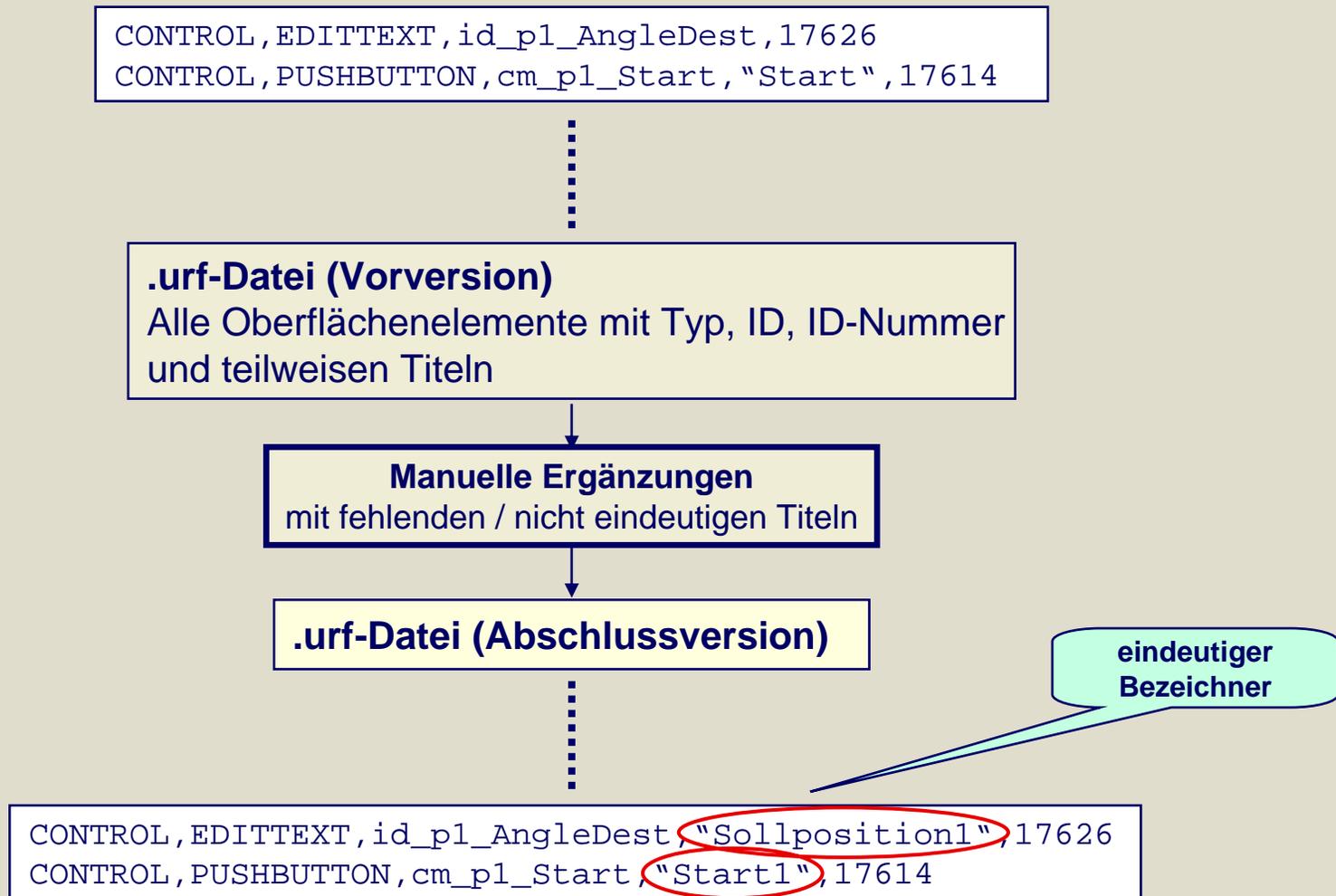
**ATOS:
RC-Parser**

.urf-Datei (Vorversion)
Alle Oberflächenelemente mit Typ, ID, ID-Nummer
und teilweisen Titeln

Manuelle Ergänzungen
mit fehlenden / nicht eindeutigen Titeln

.urf-Datei (Abschlussversion)

Extrahieren aller Oberflächenelemente aus den Programmquellen



Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Testfallformulierung informal

- ▶ Der gesamte Testfall ist **informal** zu beschreiben.
I.allg. erfolgt dies in drei Teilen:

1. Vorbereitung

Gültigen und startfähigen Ausgangszustand des Testobjektes sichern.

2. Testsequenz

Eigentlicher Testfall

3. Nachbereitung

Wiederherstellung des Ursprungzustandes

→ geeignete Form: **Tabelle**

Testfallformulierung: Vorbereitung

Bsp.: Manuelle Justage

Vorbereitung

Schritt	Aktionen	Erklärung
1.	Existenz aller Umgebungsdateien der XCONTROL.INI und HARDWARE.INI des XCTL-Systems im Programmverzeichnis überprüfen	Voraussetzung für die nachfolgenden Dateioperationen
2.	<ul style="list-style-type: none"> i. Sichern der Datei XCONTROL.INI nach XCONTROL.BAK ii. Kopieren der Datei .\ENV\TEST_XCONTROL.INI in das Programmverzeichnis des XCTL-Systems und Umbenennen in XCONTROL.INI 	Sicherung der originalen Datei XCONTROL.INI und Ersetzung durch eine präparierte Konfiguration
3.	<ul style="list-style-type: none"> i. Sichern der Datei HARDWARE.INI nach HARDWARE.BAK ii. Kopieren der Datei .\ENV\HARDWARE.INI in das Programmverzeichnis des XCTL-Systems und Umbenennen in HARDWARE.INI 	Sicherung der originalen Datei HARDWARE.INI und Ersetzung durch eine präparierte Konfiguration

Testfallformulierung: Testsequenz

Testsequenz

Schritt	Aktionen und Eingaben	Ereignisse und Ausgaben
1.	Starten des XCTL-Systems (Ausführen XCONTROL .exe)	Das Hauptfenster des XCTL-Systems öffnet sich
2.	2 Sekunden warten	Initialisierung des XCTL-Systems abwarten
3.	Hauptmenü: Ausführen -> Manuelle Justage...	Dialogbox "Manuelle Justage NEU " öffnet sich
4.	Eingaben in den Teilbereich 1: i. Beugung Fein auswählen ii. Sollposition = -110,0 iii. Geschwindigkeit = 2,0 iv. Button Start der Motorbewegung anklicken v. 5 Sekunden warten	 i. Nach dem Start sind alle Felder des 1. Teilbereiches ausgegraut ii. Die Bezeichnung des Buttons wechselt zu Stop und der Button bleibt aktiv iii. Die Veränderung der ISTPOSITION ändert sich ständig und bleibt bei der Sollposition stehen iv. Die Bezeichnung des Buttons wechselt zu Start, der Button bleibt aktiv und alle übrigen Felder des 1. Teilbereiches sind wieder aktiv v. Für die Bewegung 5 Sekunden vorsehen
5.	Button Beenden anklicken	Dialogbox "Manuelle Justage NEU " schließt sich
6.	Hauptmenü: Datei -> Beenden	Das Hauptfenster des XCTL-Systems schließt sich

Testfallformulierung: Nachbereitung

Nachbereitung

Schritt	Aktionen	Erklärung
1.	Umbenennen der Datei XCONTROL.BAK in XCONTROL.INI	Wiederherstellung der originalen Datei XCONTROL.INI
2.	Umbenennen der Datei HARDWARE.BAK in HARDWARE.INI	Wiederherstellung der originalen Datei HARDWARE.INI

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Testfallformulierung: formal

Die formale Spezifikation der Testfälle erfolgt in der Skriptsprache HTS (**H**igh-level **T**est **S**cript).
Dies geschieht mittels des ATOS-Kommandoeditors.

- ▶ HTS kennt drei Kommandoarten:
 - **Aktionskommandos (ACTION)**
Dienen der Simulation von Nutzereingaben auf der GUI.
 - **Testkommandos (TEST)**
Dienen dem Abgleich von Soll- und Istzuständen von GUI-Elementen.
 - **Sonstige Kommandos**
Programmstart, Dateien kopieren, Kommentar, ...

Basis für die Aktions- und die Testkommandos ist die urf.

Testskripterstellung für ACTION-Kommandos

- ii. Sollposition = -110,0
- iii. Geschwindigkeit = 2,0

- iv. Button Start der Motorbewegung anklicken

```
CONTROL,EDITTEXT,id_p1_AngleDest,  
"Sollposition1",17626  
CONTROL,PUSHBUTTON,cm_p1_Start,  
"Start1",17614
```

Testfallformulierung
(Tabelle)

.urf

ATOS:
Kommandoeditor

Wie sieht dieser
aus?

Testskript

```
ACTION,"Manuelle Justage NEU",EDITBOX,SET,"-110,0","Sollposition1"  
ACTION,"Manuelle Justage NEU",BUTTON,CLICK,"Start1"
```

ATOS: Kommandoeditor

The screenshot displays the ATOS software interface. On the left, a tree view shows the project structure: 'Man5' containing 'Testsequenzen' (with sub-items 'testseq_Man5_Capt', 'testseq_Man5_no_Capt', and 'testseq_Man5_no_Captt') and 'Testpakete'. The main window is titled 'Testsequenz: testseq_Man5_no_Capt' and contains a table of test commands. A red arrow points from the table to a 'Kommando editieren' dialog box. The dialog box has a title bar with a close button and contains the following fields:

Index	Kommando
11	# Pick menu item 'Ausführen > Manuelle Justage...'
12	ACTION, MAIN, MENU, CLICK, "Ausführen", "Manuelle Justage..."
13	# Wähle 'Beugung Fein' im ersten Teilbereich
14	ACTION, "Manuelle Justage NEU", COMBOBOX, SELECT, "Beugung Fein", "Aktueller Antri...
15	# Setze Sollposition auf -110,0
16	ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "-110,0", "Sollposition1"
17	# Setze Geschwindigkeit auf 2,0
18	ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "2,0", "Geschwindigkeit1"
19	# Click BUTTON 'Start'
20	ACTION, "Manuelle Justage NEU", BUTTON, CLICK, "Start", "Start"
21	

The 'Kommando editieren' dialog box contains the following fields:

- Ursprüngliche Zeile: ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "-110,0" (with an OK button)
- Kommando: ACTION (Aktion) (with an Abbrechen button)
- Fenster: "Manuelle Justage NEU"
- Aktionsgruppe: EDITBOX
- Art der Aktion: SET (Setzen (mit Enter))
- Eingabe: -110,0
- Control: "Sollposition1"

A callout bubble points to the 'Fenster' dropdown menu with the text: **Auswahlboxen!! Intelligenter Editor**

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Capture Modus: Charakterisierung

Capture Modus bedeutet einen hohen Automatisierungsgrad bei der Erstellung der **Testskripte**.

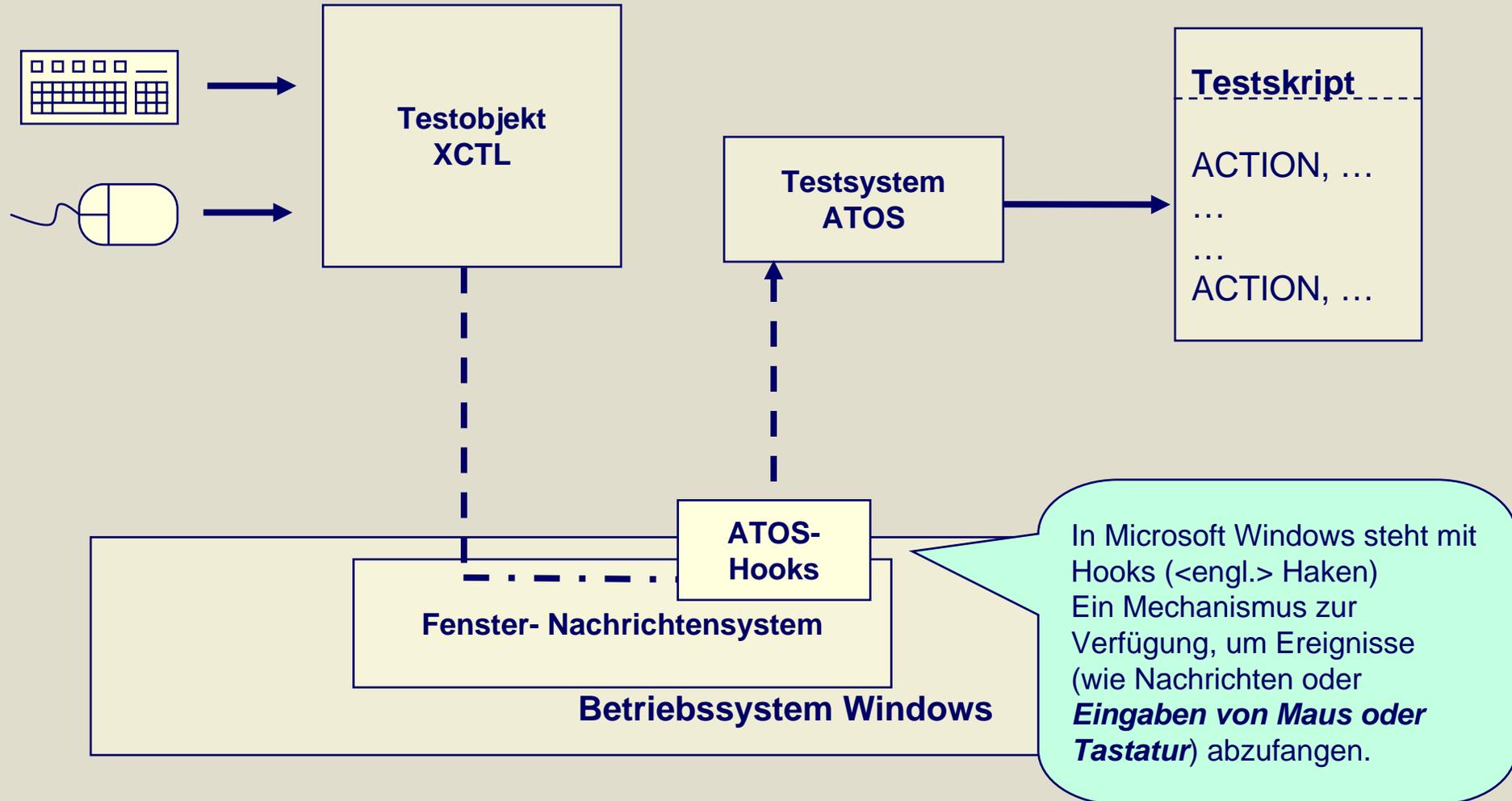
► Schritte zur Testskript-Erstellung

1. Bei der Arbeit mit dem Testobjekt **automatisches** Erfassen (einfangen, <engl.> **capture**)
 - 1. aller Maus- und Tastaturaktionen und Ablage als ACTION-Kommandos in einer Skriptdatei
 - 2. von Statusinformationen zu GUI-Elementen und Ablage als TEST-Kommandos in einer Skriptdatei
2. Vervollständigung der Skriptdatei mit Sonstigen Kommandos
-> **manuell, Kommandoeditor**

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Capturing: Erfassung von Maus- und Tastaturaktionen



Capture: generierte ACTION-Kommandos

```
COMMENT,"==== Capturing started at 2006-Dez-19 17:50 ===="  
COMMENT,"Pick menu item 'Manuelle Justage&...'"  
NOSUBST,ACTION,MAIN,MENU,CLICK,18301  
COMMENT,"Set value of COMBOBOX '17627'"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",COMBOBOX,SELECT,"Beugung Fein",17627  
COMMENT,"Edit content of EDITBOX 17626"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",EDITBOX,EDIT,"-110,0",17626  
COMMENT,"Edit content of EDITBOX 17631"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",EDITBOX,EDIT,"2,0",17631  
COMMENT,"Click BUTTON 'Start'"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",BUTTON,CLICK,17614  
COMMENT,"Click BUTTON '&Beenden'"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",BUTTON,CLICK,3  
COMMENT,"Pick menu item '&Beenden'"  
NOSUBST,ACTION,MAIN,MENU,CLICK,18004
```

Numerische ID
statt
eindeutigem Bezeichner

Das **Capturing** generiert für jedes GUI-Element eine **num. ID**. Diese ist auch Grundlage im Windows-Nachrichtensystem.

Wegen der besseren Verständlichkeit wird im **manuellen Modus** statt der num. ID ein **eindeutiger Bezeichner** verwendet, der von ATOS vor der Kommandoausführung **durch die num. ID substituiert** wird.

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Vervollständigtes 'Capturing-Skript'

```
|COMMENT,"Skriptrahmen für die Manuelle Justage"  
COMMENT,"##### Vorbereitung"  
EXISTS,TGT,"XCONTROL.INI"  
EXISTS,TGT,"HARDWARE.INI"  
COPY,TGT,"XCONTROL.INI",TGT,"XCONTROL.BAK"  
COPY,ENV,"TEST_XCONTROL.INI",TGT,"XCONTROL.INI"  
COPY,TGT,"HARDWARE.INI",TGT,"HARDWARE.BAK"  
COPY,ENV,"TEST_HARDWARE.INI",TGT,"HARDWARE.INI",FORCE  
COMMENT,"##### Testsequenz"  
START,""  
COMMENT,"==== Capturing started at 2006-Dez-19 17:50 ====="  
WAIT,2000  
COMMENT,"Pick menu item 'Manuelle Justage&...'"  
NOSUBST,ACTION,MAIN,MENU,CLICK,18301  
COMMENT,"Set value of COMBOBOX '17627'"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",COMBOBOX,SELECT,"Beugung Fein",17627  
COMMENT,"Edit content of EDITBOX 17626"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",EDITBOX,EDIT,"-110,0",17626  
COMMENT,"Edit content of EDITBOX 17631"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",EDITBOX,EDIT,"2,0",17631  
COMMENT,"Click BUTTON 'Start'"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",BUTTON,CLICK,17614  
WAIT,5000  
COMMENT,"Click BUTTON '&Beenden'"  
NOSUBST,ACTION,"Manuelle Justage NEU",BUTTON,CLICK,3  
COMMENT,"Pick menu item '&Beenden'"  
NOSUBST,ACTION,MAIN,MENU,CLICK,18004  
COMMENT,"##### Nachbereitung"  
CLEANUP  
COPY,TGT,"XCONTROL.BAK",TGT,"XCONTROL.INI"  
DELETE,TGT,"XCONTROL.BAK"  
COPY,TGT,"HARDWARE.BAK",TGT,"HARDWARE.INI",FORCE  
DELETE,TGT,"HARDWARE.BAK",FORCE
```

**Erläuterungen:
siehe Man. Modus**

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Wiedergabe

Die Wiedergabe-Durchführung ist für manuell- und Capture-erzeugte Skripte die gleiche.

→ Details zur Wiedergabe: s. Pkt. b

Für Capture-erzeugte Skripte ist jedoch keine .urf-Datei nötig!
(Num. ID steht bereits im Kommando.)

Wiedergabe: Abfolge

Testvorgang starten ...
(über re. Maustaste)

The screenshot shows the ATOS - Man5 interface. On the left, a tree view shows the project structure with 'testseq_Man5_no_Capt' selected. A red box highlights this selection. A red arrow points from this box to the 'Testoptionen' dialog box. The dialog box has several options: 'Bei einem Fehler anhalten' (checked), 'Am Ende einer Testsequenz anhalten' (unchecked), 'Interaktive Testsequenzen ignorieren' (unchecked), 'Testsequenzen ohne Cleanup ignorieren' (unchecked), 'Protokoll-Datei anlegen' (checked), and 'Verzögerung ändern: 1000 Millisekunden' (checked). The 'Übernehmen' button is highlighted with a red box. A red arrow points from this button to the 'ATOS - Testdurchführung' dialog box. The 'Testsequenz: testseq_Man5_no_Capt' window on the right shows a list of commands with their indices.

Index	Kommando
0	# Skriptrahmen für die Manuelle Justage
1	# ##### Vorbereitung
2	EXISTS, TGT, "XCONTROL.INI"
3	EXISTS, TGT, "HARDWARE.INI"
4	COPY, TGT, "XCONTROL.INI", TGT, "XCONTROL.BAK"
5	COPY, ENV, "TEST_XCONTROL.INI", TGT, "XCONTROL.INI"
6	COPY, TGT, "HARDWARE.INI", TGT, "HARDWARE.BAK"
7	COPY, ENV, "TEST_HARDWARE.INI", TGT, "HARDWARE.INI", FORCE
8	# ##### Testsequenz
9	START, ""
10	WAIT, 2000
11	# Pick menu item 'Ausführen > Manuelle Justage...'
12	ACTION, MAIN, MENU, CLICK, "Ausführen", "Manuelle Justage..."
13	# Wähle 'Beugung Fein' im ersten Teilbereich
14	ACTION, "Manuelle Justage NEU", COMBOBOX, SELECT, "Beugung Fein", "Akt"
15	# Setze Sollposition auf -110,0
16	ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "-110,0", "Sollposition1"
17	# Setze Geschwindigkeit auf 2,0
18	ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "2,0", "Geschwindigkeit1"
19	# Click BUTTON 'Start'

zwischen jedem
Kommando

Starten der
Wiedergabe

The 'ATOS - Testdurchführung' dialog box shows the current test package and sequence. The 'Akt. Testpaket' field is empty, and the 'Akt. Testsequenz' field contains 'testseq_Man5_no_Capt'. Below these fields are input boxes for 'Index' and 'Zeile', and a 'Kommando' field. At the bottom, the 'STARTEN' button is highlighted with a red box, along with 'Anhalten' and 'Abbrechen' buttons.

Regressionstest und Testautomation

- a) Überblick
- b) ATOS: Grundlagen
- c) Manueller Modus
 - c1) Extraktion der Oberflächenelemente-Angaben
 - c2) Testfallformulierung informal
 - c3) Testfallformulierung formal
- d) Capture-Modus
 - d1) Capturing
 - d2) Vervollständigung mittels Kommandoeditor
- e) Wiedergabe (Replay)
- f) Fehlerfall

Fehlerfall

1. Ann.: Im XCTL-Programm war beim Direktbetrieb die Schrittweite ursprünglich enabled.
Dies wird auch abgetestet.

17	# Setze Geschwindigkeit auf 2,0
18	ACTION, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, SET, "2,0", "Geschwindigkeit1"
19	# Click BUTTON 'Start'
20	ACTION, "Manuelle Justage NEU", BUTTON, CLICK, "Start1"
21	WAIT, 5000
22	# Test, ob 'Schrittweite1' enabled
23	TEST, "Manuelle Justage NEU", EDITBOX, ENABLED, "Schrittweite1"

The screenshot shows a control panel for 'Beugung Fein'. It includes a dropdown menu for 'Pos!' with values from -1255,00 to 1255,00. There are three radio buttons for 'Direktbetrieb (F2)', 'Fahrbetrieb (F3)', and 'Schrittbetrieb (F4)'. A 'Start' button is present. The 'Sollposition' is set to -110,00 Sekunden, 'Geschwindigkeit' to 2,00 Sekunden/ sec, and 'Schrittweite' to 50,000 Sekunden. The 'ISTPOSITION' is -100,00 Sekunden. There are buttons for 'Offset...' and 'KEINER'.

2. Inzwischen wurde das Programm geändert.
-> Schrittweite auf disable.

3. ATOS: meldet an dieser Stelle eine Fehlermeldung.

