

Interface für ANSYS

Interface winLIFE zu ANSYS (V4.0)

Dieses spezielle Interface wurde von der AWOTEC GmbH und der Steinbeis-Stiftung entwickelt.

Die ANSYS Schnittstelle ist eine Sammlung von APDL (Ansys Parametric Design Language) Makros die den Export der FE-Ergebnisse sowie den Import der winLIFE-Resultate und die Darstellung dieser Ergebnisse ermöglichen.

Das Pre- und Postprocessing kann sowohl in der klassischen ANSYS Benutzeroberfläche "Mechanical APDL" als auch in der Arbeitsplattform "ANSYS Workbench" durchgeführt werden.

Nachstehend sind die einzelnen Menüs bei interaktiver Arbeitsweise und anschließend die Eingabegrößen der verwendeten Makros dokumentiert. Die Makros können in einen automatischen Programmablauf, der durch ein APDL Script ausgeführt wird, eingebunden werden.

Änderungen zur Version V3.2

- Erweiterung um den Export von Elementspannungen für Schalenelemente
- Fehlerbehebung beim Export von Knotenspannungen für Schalenelemente

Laufzeitumgebung für die Makros

Das Interface wurde unter folgenden Bedingungen getestet:

ANSYS Release V17.0

Unterstützte Elementtypen:

Solid: 45, 92, 95, 185, 186, 187, 190

Plane: 42, 182, 183

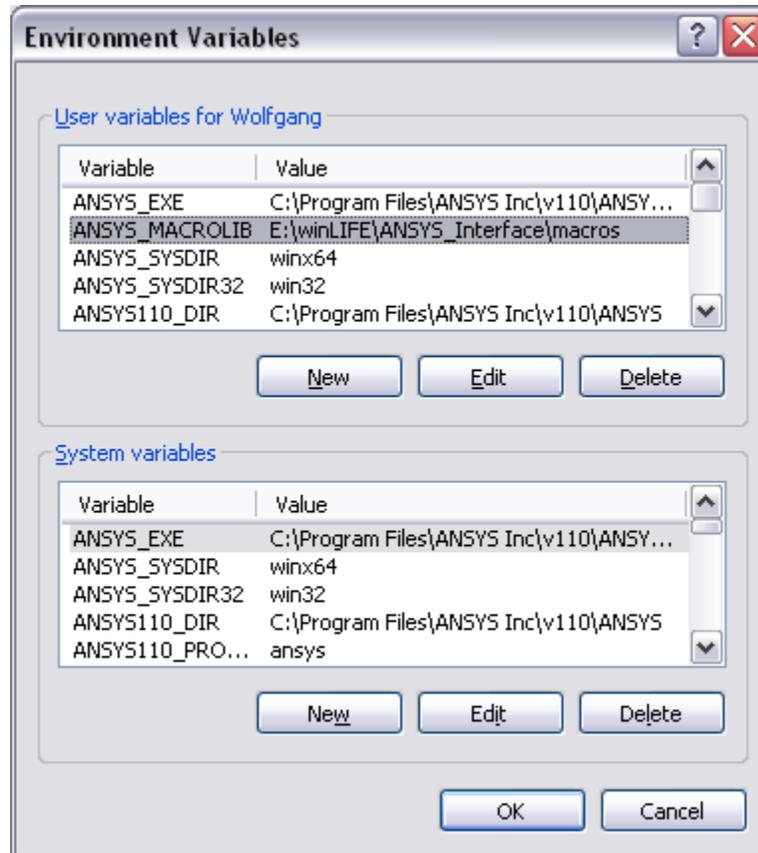
Shell: 41, 43, 63, 93, 181, 281

Unterstützte Berechnungsarten:

uniaxial und multiaxial; Schweißnähte für Solids und Shells

Installation

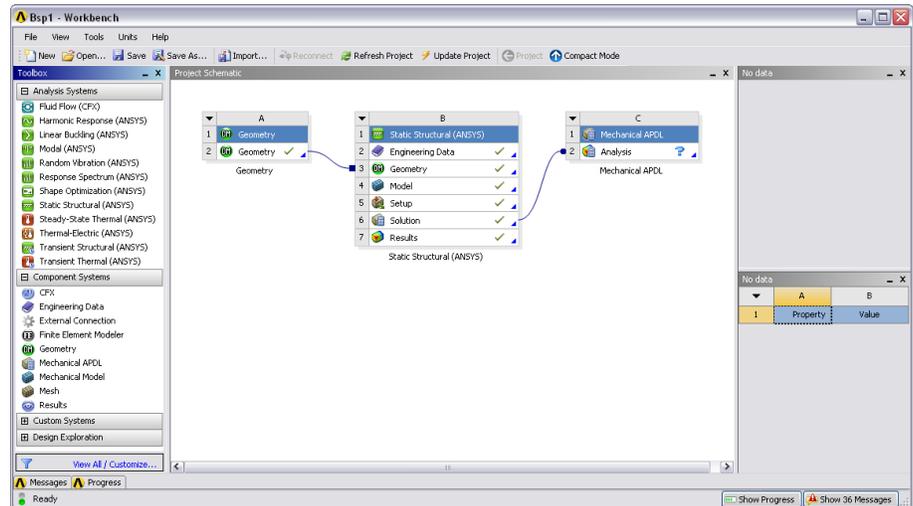
Der Ablageordner der "ANSYS to winLIFE" Schnittstellen Makros muss über die Systemvariable ANSYS_macrolib in den Umgebungsvariablen der Windows Systemsteuerung definiert werden. Die Makros sind auf der winLIFE-CD zu finden.



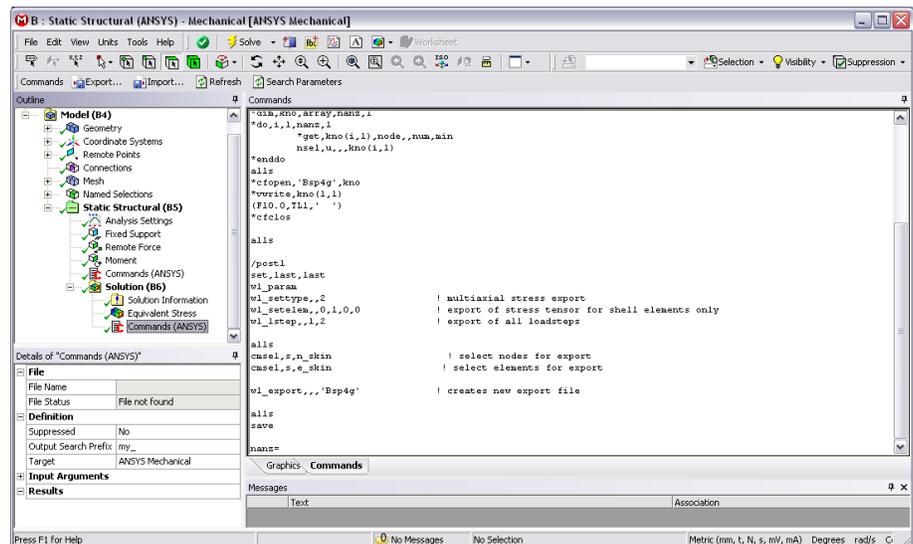
Preprocessing in ANSYS Workbench

Project Scematic Workflow

Für die interaktive Bedienung der Schnittstelle ist die Verknüpfung eines *Mechanical APDL* Objektes mit der Lösung des *Mechanical* Objektes (Simulation) erforderlich. Diese Verknüpfung wird am besten vor dem Starten der Lösung eingefügt!



Der Datenexport kann jedoch auch über das Ansprechen der Schnittstellen-Makros direkt in *Commands* Objekten im *Mechanical* Strukturbaum erfolgen. *Mechanical APDL* ist dann nur zur Darstellung der Ergebnisse erforderlich.

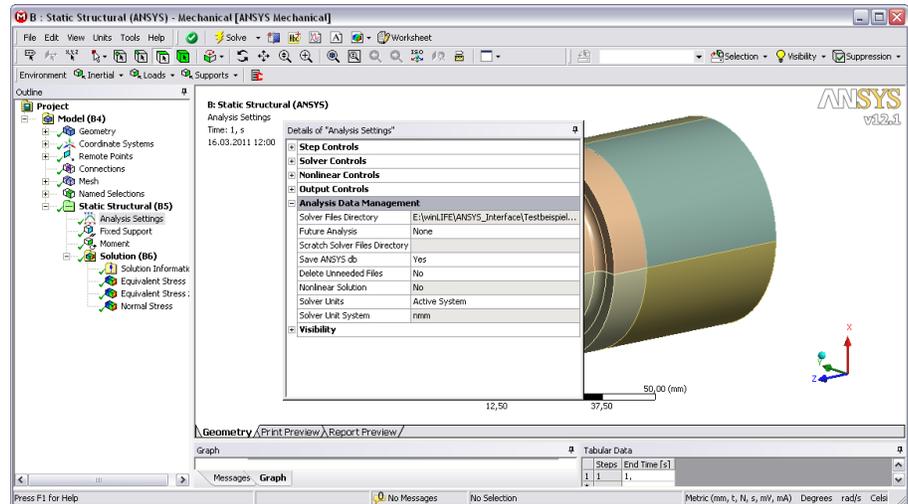


Vor dem Starten des Gleichungslösers durch den Befehl "SOLVE" in der *Mechanical* Oberfläche ist es erforderlich unter den Analyseinstellungen im Detailfenster folgende Einstellungen vorzunehmen:

save ANSYS db: YES

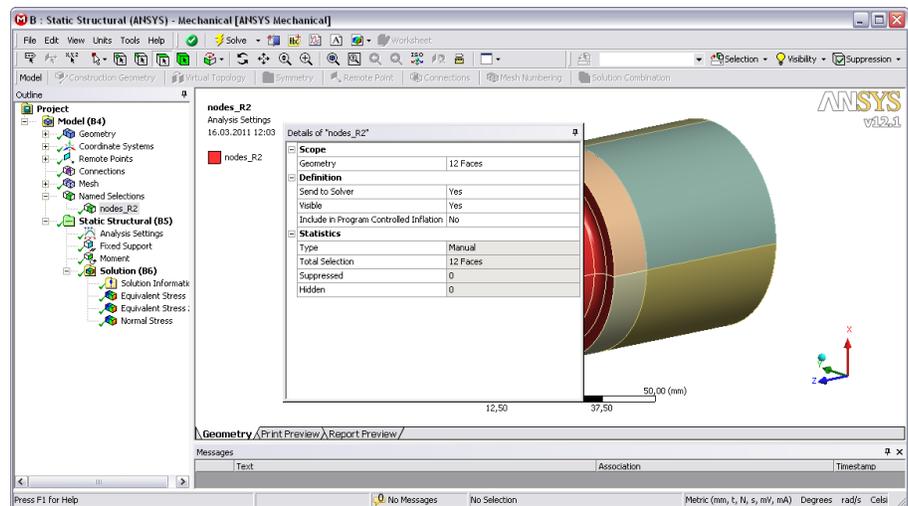
Delete Unneeded Files: NO

Bei späterer Verwendung des winLIFE Viewers muss die Datenbasis im *.cdb Format über die Befehlseingabe „cdwrite,db,'filename',.cdb“ in einem Command Snippet gespeichert werden.



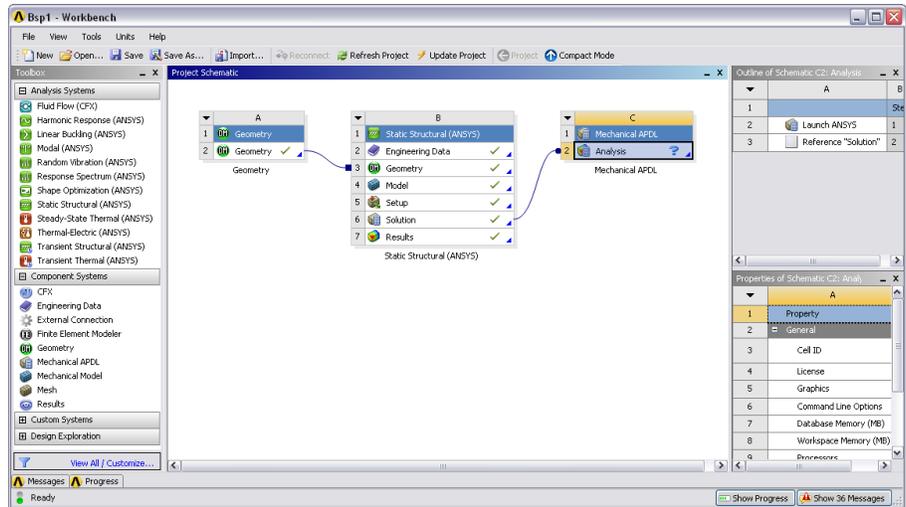
Named Selections

Alle Knoten und Elemente für die eine Auswertung durchgeführt werden soll, müssen über Named Selections (Komponenten) definiert werden. Dabei ist darauf zu achten, im Detailfenster die Definition "Send to Solver" auf YES zu setzen.



Ausführen der Schnittstelle

Zum Starten der Schnittstelle wird das **Mechanical APDL** Fenster über das RMB-Menü mit dem Befehl "Edit in Mechanical APDL" geöffnet.



Danach sind in der Befehlszeile folgende Kommandos einzugeben:

RESUME

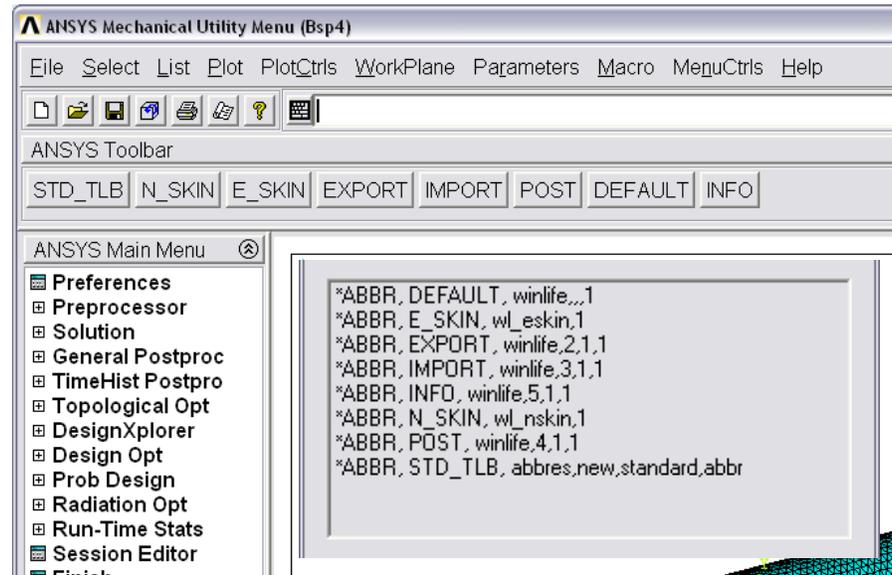
WINLIFE,1

Die winLIFE Toolbar

Zur interaktiven Bedienung stehen in der *Mechanical APDL* Anwendung mehrere Befehlsleisten zur Verfügung. Diese werden mit dem Befehl **WINLIFE,1** aktiviert.

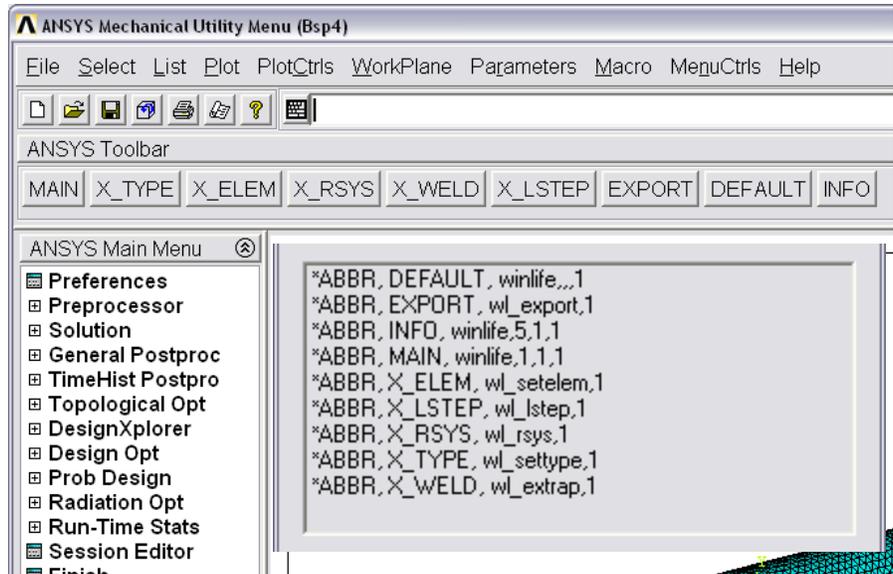
winLIFE MAIN Toolbar - winLIFE_main.abbr

Hauptmenü für die Bedienung der Schnittstelle



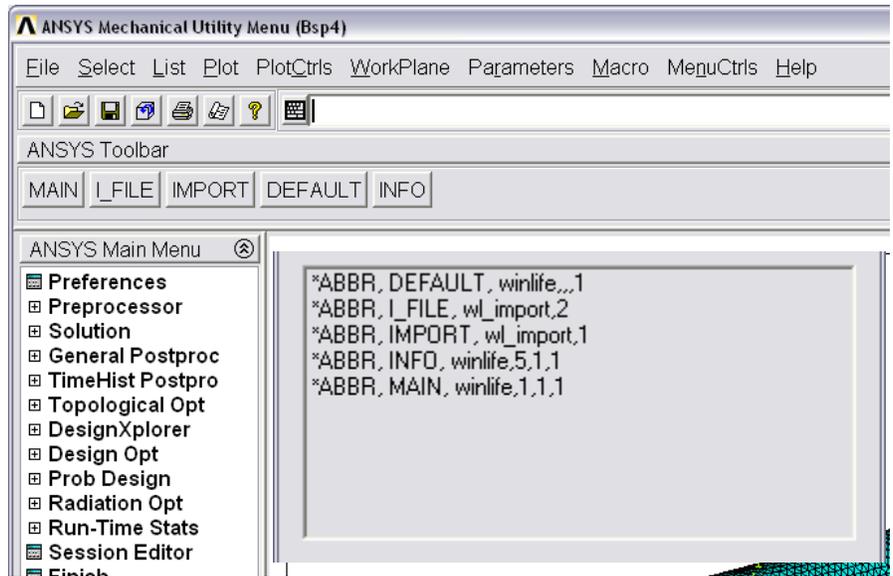
winLIFE EXPORT Toolbar - winLIFE_exp.abbr

Definition der Parameter, Dateinamen und Einstellungen für den Export der Spannungen aus der FE-Berechnung.



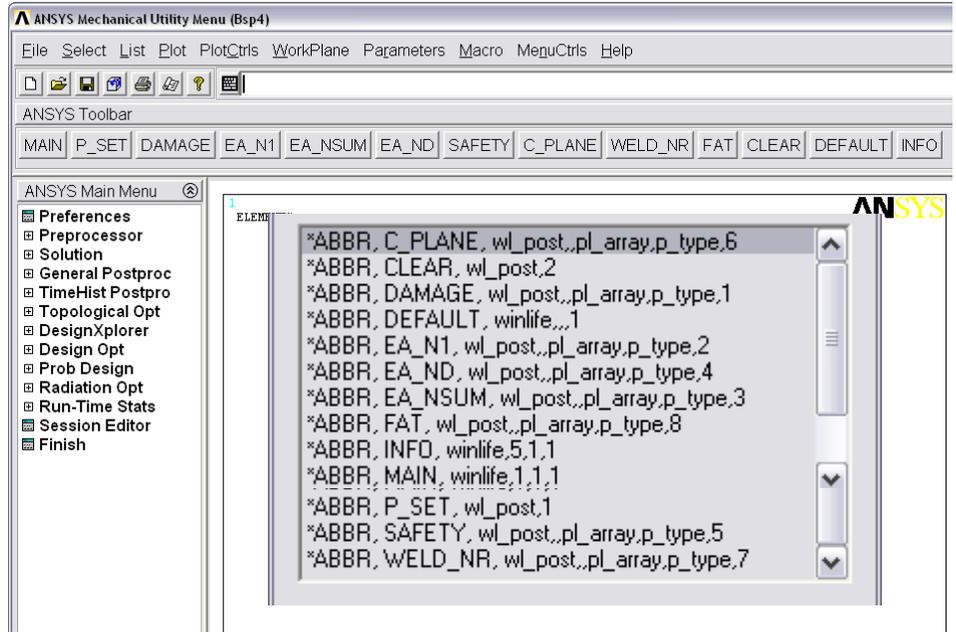
winLIFE IMPORT Toolbar - winLIFE_imp.abbr

Definition der Dateinamen und Parameter für den Import der winLIFE Ergebnisdatei.



winLIFE POST Toolbar - winLIFE_post.abbr

Mit den Befehlen der POST-Toolbar können die Ergebnisgrößen von winLIFE wie Schädigung oder Sicherheitsfaktor als Konturplot in ANSYS dargestellt werden.



winLIFE to ANSYS Schnittstellen-MAKROS

winlife.mac

WINLIFE,TLB_KEY,PAR_KEY,STD_KEY

Aktiviert die winLIFE to ANSYS Toolbar

TLB_KEY ... aktiviert winLIFE Menüleisten

- 1 = Standard Toolbar
- 2 = Export Toolbar
- 3 = Import Toolbar
- 4 = Post Toolbar
- 5 = INFO Text

PAR_KEY ... 0 = Default Parameterwerte werden Gesetzt (wl_param.mac)

≠0 keine Aktion

STD_KEY ... 0 = Die aktuelle Toolbar wird als "Standard" Toolbar gesichert

≠0 keine Aktion

Note:

Für die Verwendung der Schnittstellenmakros über die Befehlszeile oder in einem Programmskript ist die Ausführung dieses Befehls nicht erforderlich. Sollten jedoch die Defaultwerte von Parametern verwendet werden, empfiehlt es sich diese über den Aufruf „wl_param“ zu Beginn des Exports zu setzen.

wl_nskin.mac

WL_NSKIN,XMODE,CMN_NAME

WL_NSKIN erzeugt eine Knotenkomponente 'cmn_name' mit den "externen" Knoten der selektierten Elemente. ("externe" Knoten sind Knoten auf freien Elementflächen)

XMODE ... Auswahl des Interaktiven Modus
 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript
 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs

CMN_NAME ... Name der Knotenkomponente [Character Parameter]

Note:

Bei der Definition des Komponentennamens über den Befehlsaufruf muss dieser zwischen zwei Hochkommas gesetzt werden. (z.B. wl_nskin,, 'kerbe')

Bei der interaktiven Definition über das Dialogfeld dürfen diese jedoch nicht gesetzt werden!

wl_eskin.mac

WL_ESKIN,XMODE,CMN_NAME,CME_NAME

WL_ESKIN erzeugt Schalenelemente zur Evaluierung der Spannungen an der Oberfläche von Solidelementen. Diese Technik wird auch als "skinning" bezeichnet. Die Knoten der Komponente 'cmn_name' dient zur Beschreibung des "skin" Gebiets. Die erstellten Elemente werden in der Komponente 'cme_name' gruppiert.

XMODE ... Auswahl des Interaktiven Modus
 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript
 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs

CMN_NAME ... Name der Knotenkomponente [Character Parameter]

CME_NAME ... Name der Elementkomponente [Character Parameter]

Note:

Bei der Definition der Komponentennamen über den Befehlsaufruf muss dieser zwischen zwei Hochkommas gesetzt werden. (z.B. wl_eskin,, 'kerbe', 'skin')

Bei der interaktiven Definition über das Dialogfeld dürfen diese jedoch nicht gesetzt werden!

wl_settype.mac

WL_SETTYPE,XMODE,WET

WL_SETTYPE legt den Exporttyp fest

XMODE ...	Auswahl des Interaktiven Modus 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs
WET ...	Exporttyp 1 = UNIAXIAL 2 = MULTIAXIAL 3 = Schweißnaht Extrapolation 4 = Schweißnaht Multiplier 5 = nichtlinearer / transienter Export 7 = MUX Export von Elementspannungen für Shells

Note:

Der Exporttyp WET=3 wird derzeit nur für Solid-Elemente unterstützt

wl_setelem.mac

WL_SETELEM,XMODE,ESOLID,ESHELL,EBEAM,ELINK,SKINKEY

WL_SETELEM legt den Elementtyp für den Export fest

XMODE ...	Auswahl des Interaktiven Modus 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs
ESOLID ...	0/1 = Nein/Ja - Solidelemente
ESHELL ...	0/1 = Nein/Ja - Schalenelemente
EBEAM ...	0/1 = Nein/Ja - Balkenelemente (dzt. noch nicht unterstützt)
ELINK ...	0/1 = Nein/Ja - Stabelemente (dzt. noch nicht unterstützt)
SKINKEY ...	0/1 = Nein/Ja – Skinning Technik für Solids verwenden
GRDKEY ...	0/1=Nein/Ja – Knoteninformationen für Spannungsgradient

Note:

Die Anwendung der „Skinning Technik“ erfordert die vorherige Definition der erforderlichen Knoten- und Elementkomponenten über die Macros `wl_nskin.mac` sowie `wl_eskin.mac`

wl_rsys.mac

WL_RSYS,XMODE,CS_EXP

WL_RSYS definiert das Ausgabekoordinatensystem für den Export

XMODE ...	Auswahl des Interaktiven Modus 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript
-----------	--

1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs
CS_EXP ... Ausgabekoordinatensystem
 -1 = RSYS SOLU (Elementkoordinatensystem)
 ≠-1 = Nummer eines definierten Koordinatensystems

Note:

Bei dem Export von unstrukturiert vernetzten Schalenelementen ist besonders auf das Ergebniskoordinatensystem zu achten, da die gemittelten Knotenergebnisse unterschiedliche Ausrichtungen der Elementkoordinatensysteme nicht berücksichtigen. Es empfiehlt sich daher nach der automatischen Vernetzung, jedoch vor dem Starten der Lösung, die Elementkoordinatensysteme gezielt auszurichten!

wl_extrap.mac

WL_EXTRAP,XMODE,XTYPE,XF_0,HSTYP,HSTHK,WLFAT,HSTOE,HSPATH,HSPLO

WL_EXTRAP definiert die Extrapolationsparameter für den Export von Schweißnähten

XMODE ... Auswahl des Interaktiven Modus
 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript
 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs

XTYPE ... Extrapolationsmethode
 0 = automatische Klassifizierung nach IIW
 1 = lineare Extrapolation (2 Stützpunkte)
 2 = quadratische Extrapolation (3 Stützpunkte)
 3 = lineare extrapolation für grobe Netze

XF_0 ... Multiplikator für Multiplier Methode

HSTYP ... 1 = „a“ / 2 = „b“ HotSpot

HSTHK ... Blechdicke am Hotspot

WLFAT... FAT Klasse (nur zur Dokumentation)

HSTOE ... Linie des SN Fuszpunktes

HSPATH ... Extrapolationspfad normal zur SN

HSPLO ... 0/1 = Nein/Ja – Pfadplot der Extrapolation erstellen

Note:

Die Faktoren zur Extrapolation sind entsprechend den Empfehlungen der IIW Richtlinie direkt im Makro hinterlegt. Änderungen an diesen Faktoren müssen direkt im Programmcode vorgenommen werden.

wl_lstep.mac

WL_LSTEP,XMODE,LSSTART,LSEND

WL_LSTEP legt den Bereich der zu exportierenden Lastfälle fest.

XMODE ...	Auswahl des Interaktiven Modus 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs
LSSTART ...	Erster Lastfall
LSEND ...	Letzter Lastfall

Note:

Durch die beiden Parameter LSSTART und LSEND werden alle, eventuell vorhandenen, Lastfälle die zwischen diesen beiden liegen exportiert. Ist dies nicht gewünscht müssen die Lastfälle mit nacheinander durchgeführten Befehlsaufrufen exportiert werden.

wl_export.mac

WL_EXPORT,XMODE,F_APPEND,E_FILNAM,CME_NAME,WLSTART,WLEND

WL_EXPORT schreibt die Spannungstensoren der selektierten Knoten unter der Berücksichtigung der zuvor gesetzten Einstellungen in die winLIFE Eingabedateien *.lst

XMODE ...	Auswahl des Interaktiven Modus 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs
F_APPEND ...	Aktiviert das Schreiben von Daten in bereits vorhandene Dateien 0 = eventuell vorhandene Dateien werden überschrieben 1 = eventuell vorhandene Dateien werden ergänzt
E_FILNAM ...	Dateiname der Exportdatei [Character Parameter]
CME_NAME ...	Name der Skin – Element Komponente [Character Parameter]
WLSTART ...	Nummer der ersten Schweißnaht oder Hot Spot für den Export
WLEND ...	Nummer der ersten Schweißnaht oder Hot Spot für den Export

Note:

Bei der Definition des Dateinamens über den Befehlsaufruf muss dieser zwischen zwei Hochkommas gesetzt werden. (z.B. wl_export,, 'Bsp1')

Bei der interaktiven Definition über das Dialogfeld dürfen diese jedoch nicht gesetzt werden!

ACHTUNG! die Länge der Dateinamen sollte auf 8 Zeichen beschränkt werden!

Durch die beiden Parameter WLSTART und WLEND werden alle, eventuell vorhandenen, SN die zwischen diesen beiden liegen exportiert. Ist dies nicht gewünscht müssen die SN mit nacheinander durchgeführten Befehlsaufrufen exportiert werden.

Die Makros eu_solid.mac, eu_shell.mac, em_solid.mac, em_shell.mac, ewm_solid.mac, ewm_shell.mac, ewx_solid.mac, enl_solid.mac, enl_shell.mac, ewmu_shell.mac und eme_shell.mac sind Unterroutinen für den Export und können nur in diesem Kontext verwendet werden.

wl_import.mac

WL_IMPORT,XMODE,I_FILNAM,I_ARRAY

WL_IMPORT liest die winLIFE Ergebnisgrößen aus der Datei *.exp in einen Benutzerdefinierten ARRAY-Parameter ein.

XMODE ... Auswahl des Interaktiven Modus
 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript
 1 = interaktiver Start des Imports
 2 = Aktiviert die Anzeige des Eingabemenüs

I_FILNAM ... Dateiname der Importdatei [Character Parameter]

I_ARRAY ... Name des Ergebnis - ARRAYS [Character Parameter]

Note:

Bei der Definition des Dateinamens über den Befehlsaufruf muss dieser zwischen zwei Hochkommas gesetzt werden. (z.B. wl_import,, 'Bsp1')

Bei der interaktiven Definition über das Dialogfeld dürfen diese jedoch nicht gesetzt werden!

ACHTUNG! die Länge der Dateinamen sollte auf 8 Zeichen beschränkt werden!

wl_post.mac

WL_POST,XMODE,PL_ARRAY,P_TYPE,R_TYPE

WL_POST liest angeforderte winLIFE Ergebnisgrößen aus einem definierten ARRAY-Parameter aus und erstellt einen Plot oder listet die gewünschten Ergebnisse.

XMODE ... Auswahl des Interaktiven Modus
 0 = Ausführung des Befehls über Befehlszeile oder Skript
 1 = Aktiviert die Anzeige von Eingabemenüs
 2 = Rücksetzen der Darstellung auf ANSYS Ergebnisse

PL_ARRAY ... Name des Ergebnis - ARRAYS [Character Parameter]

P_TYPE ... Art der Ergebnisdarstellung
 0 = Daten werden nur eingelesen
 1 = Konturplots werden erstellt
 2 = Ergebnisse werden im Output Fenster gelistet

R_TYPE ...	Ergebnisgröße
	1 = Schädigung [D]
	2 = Äquivalente Amplitude für ein Schwingenspiel [EA_1]
	3 = Äqu. Amplitude für die Summenlastspielzahl [EA_nsum]
	4 = Äquivalente Amplitude für die Dauerfestigkeit [EA_ND]
	5 = Auslastungsgrad [Utilization]
	6 = kritische Schnittebene [critical plane]
	7 = Schweißnaht Nummer
	8 = FAT Klasse

Note:

Die Darstellung der Konturplots erfolgt im Graphikmodus /Graphics,Full der Modus /Graphics,Power kann zur Darstellung der Ergebnisse nicht verwendet werden !

wl_param.mac

In dieser Datei sind die Default-Werte für die verwendeten Parameter sowie die "Standard" Dateinamen der winLIFE to ANSYS Schnittstellen Makros hinterlegt. Diese Werte können vom Benutzer angepasst und verändert werden. Nachstehend sind die verwendeten Parameter mit den ausgelieferten Standardeinstellungen angeführt:

Parameter	Default
e_filnam	active_jobname
i_filnam	active_jobname
wet	1
esolid	1
eshell	1
ebeam	0
elink	0
Skinkey	0
cs_exp	0
hstype	1
xsthk	1
xtype	1
xf_0	1.00
wlfat	100
hsplo	0
hstoe	1
hspath	1
wlstart	1
wlend	1
lsstart	1
lsend	1
f_append	0
cmn_name	n_skin
cme_name	e_skin
i_array	wl_res
pl_array	%i_array%
p_type	1

r_type	1
--------	---

Note:

Datei Zusammenfassung (V4.0)

Bezeichnung	Datei	Version
Menüleisten	winLIFE_main.abbr	1.0
	winLIFE_exp.abbr	1.0
	winLIFE_imp.abbr	1.0
	winLIFE_post.abbr	2.0
0) Allgemein	winLIFE.mac	4.0
1) Preprozessing	wl_nskin.mac	2.0
	wl_eskin.mac	2.0
2) Export der Ergebnisse	wl_settype.mac	4.0
	wl_setelem.mac	4.0
	wl_rsys.mac	2.0
	wl_extrap.mac	2.2
	wl_lstep.mac	2.0
	wl_export.mac	4.0
	eu_solid.mac	3.1
	eu_shell.mac	3.1
	em_solid.mac	3.1
	em_shell.mac	4.0
	ewm_solid.mac	3.1
	ewm_shell.mac	4.0
	ewx_solid.mac	3.1
3) Import der Ergebnisse	enl_solid.mac	3.1
	enl_shell.mac	3.1
	ewmu_shell.mac	3.2
	eme_shell.mac	4.0
4) Darstellung der Ergebnisse im Postprocessor	wl_post.mac	2.0
5) Parameter	wl_param.mac	2.3