

## Anwendungs-Programmsystem DAPROA

### Verarbeitungsprogramm Baustein MODSIMA

Version 5 .1

Stand: 31.10.2011

#### Leistung:

Mit dem Verarbeitungsprogramm Baustein MODSIMA können Simulationsrechnungen mit einem mathematischen Modell

$$F(X,Y) = 0$$

durchgeführt werden.

Variiert werden eine oder zwei unabhängige Variablen (sofern vorhanden) in festzulegenden Grenzen und Schrittweiten. Den nicht variierten unabhängigen Variablen müssen konstante Werte zugewiesen werden.

Mit der Simulation wird das Modellverhalten im definierten Raum untersucht.

Die Variationsergebnisse(u.a. Wertetabellen) werden in spezielle Dateien (Variation einer unabhängigen Variablen und Variation von zwei unabhängigen Variablen) abgelegt.

Mit diesen Dateien können Grafiken: Kurvenscharen und Höhenprofile(Niveaulinien- bzw. pseudo-3D-Darstellung) erzeugt werden.

Dabei ist im Fall Kurvenschardarstellung eine unabhängige Variable für die x-Achse (Abszisse) und eine unabhängige Variable als Scharparameter festzulegen.

Im Fall Niveauliniendarstellung ist eine unabhängige Variable für die x-Achse (Abszisse) und eine unabhängige Variable für die y-Achse (Ordinate) festzulegen.

In der Simulationsrechnung mit einem mathematischen Modell  $F(X_1, \dots, X_n, Y) = 0$  sind die Spezialfälle enthalten:

(1) rein lineares Modell: Modelltyp 1

(lineare Koeffizienten und Terme als lineare Variable)

erzeugt durch: LIREV

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot X_n$$

(2) lineares Modell Polynomansatz: Modelltyp 2

(lineare Koeffizienten und Polynom-Terme der Variablen)

erzeugt durch: POLMOD

$$Y = a_0 + a_1 \cdot P_1(X_i^{**mi} \cdot X_j^{**mj} \cdot \dots) + a_2 \cdot P_2(X_i^{**mi} \cdot X_j^{**mj} \cdot \dots) + \dots + a_n \cdot P_n( )$$

(3) explizite algebraische Gleichungen mit Standardfunktionen Modelltyp 3

(lineare Koeffizienten und nichtlineare Funktionsterme der Variablen)

erzeugt durch: REGFKT, FKTGEN

$$Y = a_0 + a_1 \cdot F_1(X_1, \dots, X_n, b_1, \dots, b_m) + a_2 \cdot F_2(X_1, \dots, X_r, b_1, \dots, b_s) + \dots$$

(4) explizite algebraische Gleichungen: Modelltyp 4

(nichtlineare Koeffizienten und nichtlineare Terme)

$$Y = F(x_1, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots)$$

Y: abh.Variable / X: unabh. Variable / P: Polynom / F Funktion / a,b: Koeffizienten

Die Fallnummern entsprechen dem Modelltyp.

Die Fälle (1) , (2) und (3) können direkt verarbeitet werden.

Für den Fall (4) kann der Baustein MODSIM4 genutzt werden.

Parameter, Grenzen:

Parameter	Wert	Bedeutung
maxstys	20	max. Anzahl Variationsschritte für 1. unabhängige Variable, grafische Darstellung als Kurvenscharen und Niveaulinien
maxstx	100	max. Anzahl Variationsschritte der 1. unabhängigen Variablen, für grafische Darstellung Abszisse
maxstyn	100	max. Anzahl Variationsschritte der 2. unabhängigen Variablen, für grafische Darstellung Ordinate (Niveaulinien)
minstys	0	min. Anzahl Variationsschritte der Kurvenscharvariablen
minstx	20	min. Anzahl Variationsschritte der 1. unabhängigen Variablen, für grafische Darstellung Abszisse
minstyn	20	min. Anzahl Variationsschritte der 2. unabhängigen Variablen, für grafische Darstellung Ordinate (Niveaulinien)

**Achtung!**

Anzahl Variationsstufen = Anzahl Variationsschritte + 1  
Null Schritte(1 Stufe) definieren also einen konstanten Wert

Eingabedateien:

- **modellname\_mod.txt** Darstellung des gebildeten Modells
- **projekt\_abd.txt** Ablaufsteuerdatei, erzeugt in MDSMA\_e

Ergebnisdateien:

- **modellname\_sw2** Simulationsergebnisse für die Kurvenschardarstellung
- **modellname\_sw3** Simulationsergebnisse für die Niveauliniendarstellung
- **modellname\_ks.typ** Grafikdatei Kurvenschardarstellung aus GRKURD1
- **modellname\_nv.typ** Grafikdatei Niveauliniendarstellung aus GRNIVD1
- **modsima\_mld.txt** Programmnachrichten(Ablauf, Fehler, ...)

Aufbau der Datei **projekt\_abd.txt** für den Baustein MODSIMA:

Steuermerkmal	Spalte	Typ	Parameter	Inhalt des Parameters
<Steuerparameter >	01-01	Char	Satztyp	cart = Typ T oder P
<b>für Satztyp T</b>				
	03-03	Int	mtypm	Modelltyp
	05-07	Int	ibv1	Anzahl der unabhängigen Modellvariablen
<b>für Satztyp P</b>				
	03-03	Char	cprot	Protokollparameter
	05-05	Char	cgrjn	Grafikausgabe
	07-14	Char	modnam	Name Modelldatei
	16-23	Char	cgaus	Dateityp Grafikausgabedatei
	25-32	Char	zugrd	Namenszusatz Grafikausgabedat.
<Variation >	01-01	Char	Satztyp	cart = Typ V Y oder Z
<b>für Satztyp V</b>				
	02-04	Int	nrxx nrnn nrss nrkk(j)	Index der jeweiligen Variablen entsprechend dem Typ
	06-06	Char	cachs	Achsentyp der Variablen

	08-10	Int	nstx nsth nsts nstk	Anzahl automatische Variationsschritte
	12-24	Real	ugx ugn ugs ugv wertk	untere Grenze der Variation, bzw.konstanter Wert
	26-38	Real	ogx ogn ogs ogv	obere Grenze der Variation, bzw.konstanter Wert
<b>für Satztyp Y</b>				
	02-14	Real	wschar(1)	Wert 1 des Scharparameters
	16-28	Real	wschar(2)	Wert 2 des Scharparameters
	...			weitere Werte
<b>für Satztyp Z</b>				
	02-14	Real	wnivl(1)	Wert 1 der Niveaulinie
	16-28	Real	wnivl(2)	Wert 2 der Niveaulinie
	...			weitere Werte

Das Bausteinmerkmal <modsima > muss genau 10 Zeichen lang sein (mit spitzen Klammern).

Die Steuermerkmale müssen genau 21 Zeichen lang sein (spitze Klammern mitgezählt) .

Sie müssen, wie in Beispiel und Aufbaubeschreibung dargestellt, geschrieben, also auch mit der entspr. Anzahl von Leerzeichen aufgefüllt werden.

Die in der Tabelle nicht angeführten Spalten sind mit Leer- oder Trennzeichen zu belegen.

#### Aufruf der Grafikausführung:

Je nach Wahl der grafischen Darstellung ruft MODSIMA die Bausteine

GRKURD1: Kurvenschargrafik und

GRNIVD1: Niveauliniengrafik



Mit dem Dialogbaustein MDSMA\_e werden die Variablen und deren Parameter(Grenzen, Schrittweiten, konstante Werte) sowie sonstige Steuerdaten zur Ergebnisausgabe festgelegt.

Mit der Taste [alte Steuersaetze aus projektname\\_abd.txt laden](#) können die alten Steuersätze geladen und in den Dialogmasken vorgelegt werden, soweit welche vorhanden sind.

Die Eingabefelder sind anfangs gesperrt und werden schrittweise freigegeben.

Im 1. Schritt wird in der Liste [Modell auswaehlen](#) das für die Simulation und grafische Darstellung vorgesehene Modell ausgewählt. Falls alte Steuersätze geladen wurden, sollte das dazu gehörige Modell auch genutzt werden, sonst kann es zu Fehleingaben kommen.

Mit der Taste [Modell bestaetigen](#) wird das Modell festgelegt.

Nach dieser Bestätigung erscheinen die Indexnummern und die Namen der Variablen. Der zweite Teil des Eingabebildschirms wird freigegeben. Die abhängige Variable wird angezeigt.

Im 2. Schritt werden die Variationsvariablen für die Simulation ausgewählt.

Für die Niveauliniendarstellung: Die Variable der x-Achse(Abszisse) und der y-Achse(Ordinate) mit Anzahl Variationsschritte und Variationsgrenzen

Für die Kurvenschardarstellung: Die Variable der x-Achse(Abszisse) und die Variable die als Kurvenscharparameter dient mit Anzahl Variationsschritte und Variationsgrenzen

Wenn Niveaulinien- und Kurvenschardarstellung gleichzeitig gewählt wurden, muss die Variable der y-Achse bei der Niveauliniendarstellung dieselbe Variable sein, die in der Kurvenschardarstellung als Kurvenscharparameter dient.

Die Simulationsvariablen werden über die Indexnummer mit unterer und oberer Grenze, sowie Anzahl der Schritte zwischen diesen Grenzen festgelegt.

Speziell die Niveaulinienwerte bzw. Kurvenscharparameter können mit unterer und oberer Grenze, sowie Anzahl der Schritte gewählt werden. Daraus werden die Zwischenwerte intern berechnet.

In den Feldern [\[Index\]](#) [\[Schritte\]](#) [\[untere Grenze\]](#) [\[obere Grenze\]](#) werden diese Eingaben getätigt.

Die [\[Variationsvariable \(x-Achse fuer Grafik\) -\]](#) ist die erste Variationsvariable für Niveaulinien und Kurvenscharen.

Die [Variationsvariable (Niveauliniengrafik y-Achse) –] ist die zweite Variationsvariable für den Fall, dass Niveaulinien für die grafische Darstellung gewählt werden

Die [Variationsvariable (Kurvenscharparameter) KK -] ist die zweite Variationsvariable für den Fall, dass Kurvenscharen als grafische Darstellung gewählt werden. Die Kurvenscharparameter sind Werte der unabhängigen Variablen, welche dafür ausgewählt wurde.

Die Niveaulinien sind Ergebniswerte der abhängigen Variablen. Die [Variation Niveaulinienwerte abhaeng.Variable –] dient der Festlegung von gleich abständigen Werten der Niveaulinien in der grafischen Darstellung

Es können auch in einer zweiten Eingabevariante die Niveaulinien- bzw. Kurvenscharparameter mit den unteren Feldern [Variation Niveaulinienwerte] bzw. [Variationswerte der Variablen KK] beliebige, nicht äquidistante Werte aufsteigend eingetragen werden.

Wenn diese zweite Variante genutzt wird, hat sie gegenüber der ersten Variante den Vorrang.

Mit der Taste Variationswerte bestaetigen werden die Variationswerte festgelegt.

Im 3. Schritt werden die konstanten Werte für die Modellvariablen festgelegt, welche bei der Simulation nicht variiert werden.

Mit der Taste konstante Werte bestaetigen werden die Konstanten festgelegt.

In den folgenden Auswahlboxen werden Steuergrößen für die Abarbeitung und Parameter zur Ergebnisausgabe festgelegt.

°Protokoll°

"Protokoll neu anlegen" oder  
"Protokoll fortschreiben"

° Mittelwert der Konstanten °

"Mittelwert ausblenden" oder  
"Mittelwert einblenden"

°Grafikausgabe°

"keine Grafikausgabe" oder

"Grafikausgabe" auf einen genannten Dateityp

Im Eingabefeld [**Namenszusatz Grafikdatei**] kann ein maximal 8-stelliger Namenszusatz für die Grafikausgabedatei gewählt werden. Zu einem Modell können so mehrere Grafiken aufbewahrt werden.

Mit der Taste **Werte aendern** werden die Eingabefelder wieder für eine Eingabe freigegeben

Mit der Taste **Werte loeschen** wird die Eingabewerte auf der Dialogmaske in ihren "Leerzustand" zurückgesetzt.

Mit der Taste **STOPP** wird der Dialog MDSMA\_e beendet.

Mit der Taste **MODSIMA starten** wird der Verarbeitungsbaustein MODSIMA ausgeführt.

### KURZANLEITUNG

(1) Auswahl eines Modells aus der Liste

|**Modell auswaehlen**| und bestätigen mit der Taste **Modell bestaetigen**

(2) Festlegen der Variationsvariablen für die Kurvenschar-/Niveauliniendarstellung durch Angabe von Indexnummer, Anzahl der Variationsschritte untere und obere Variationsgrenzen.

Festlegung der Niveaulinienwerte über Anzahl der Variationsschritte untere und obere Wertegrenzen oder freie Festlegung der Werte der Kurvenscharparameter bzw. Niveaulinienwerte.

Bestätigen der Eingaben mit der Taste **Variationswerte bestaetigen**

(3) Festlegung der konstanten Werte der Variablen des Modells, die nicht variiert werden

Bestätigen der Eingaben mit der Taste **konstante Werte bestaetigen**

(4) Stellen der sonstigen Steuerparameter

(5) Start des Bausteins MODSIMA mit der Taste **MODSIMA starten**





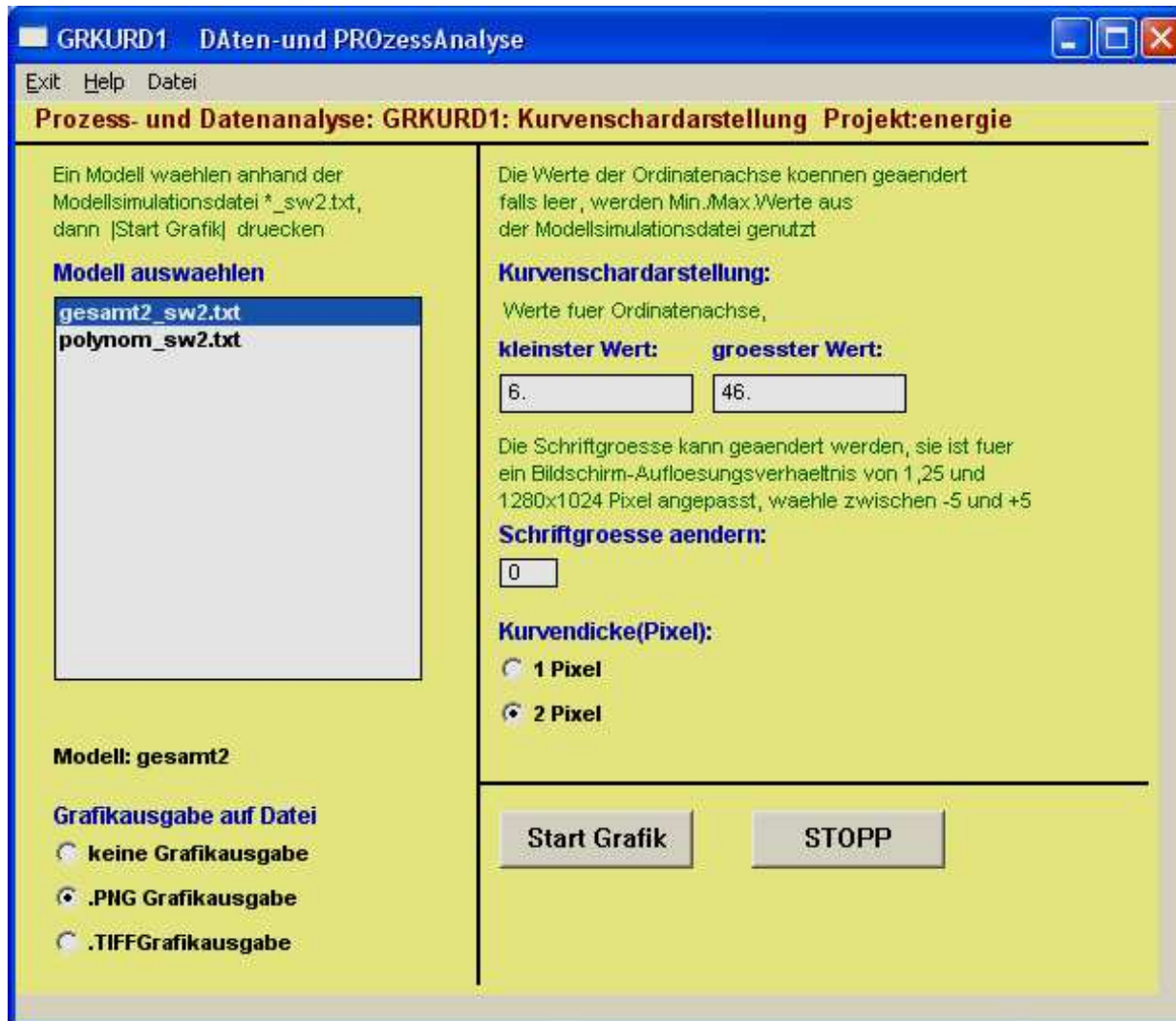


Bild 3:  
Start GRKURD1  
durch MODSIMA  
Änderung von:  
Ordinatenwerte  
Schriftgröße  
Kurvendicke

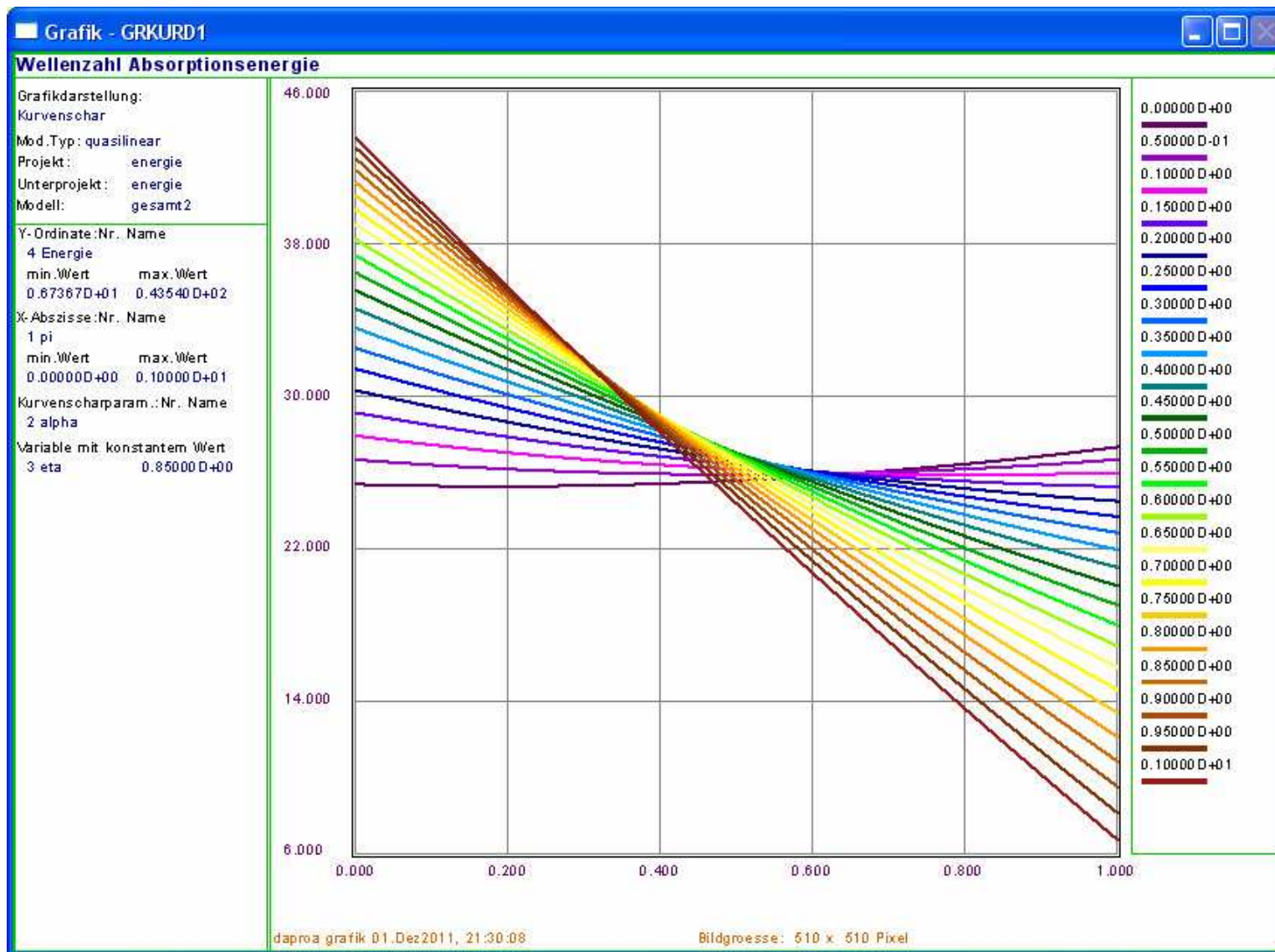


Bild 4:  
Kurvenscharen  
X-Achse: pi , Index 1  
Y-Variable: Energie ,  
Index 4

Ergebnis: Niveauliniendarstellung

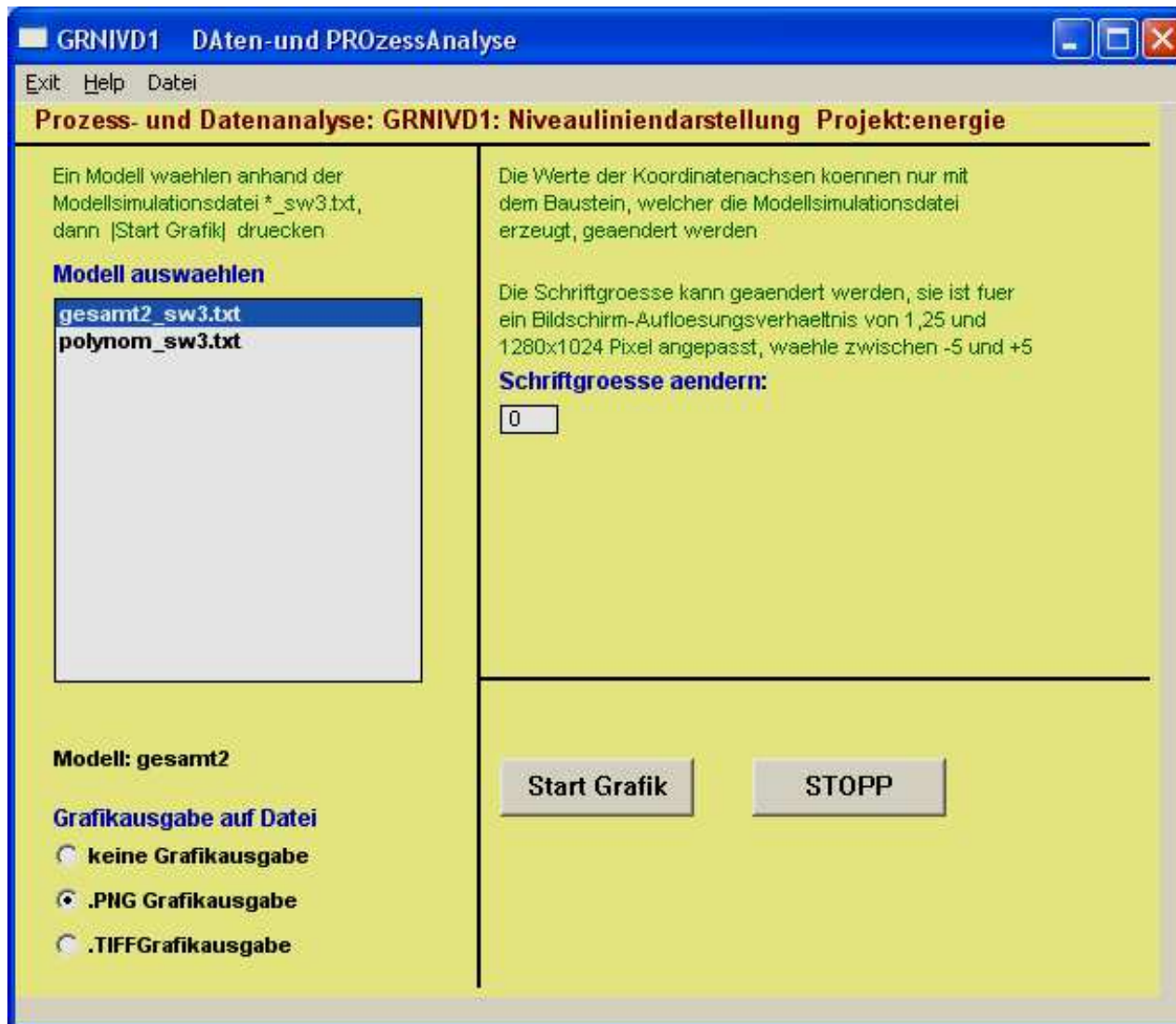


Bild 5:  
Start GRKURD1  
durch MODSIMA  
Änderung von:  
Schriftgröße

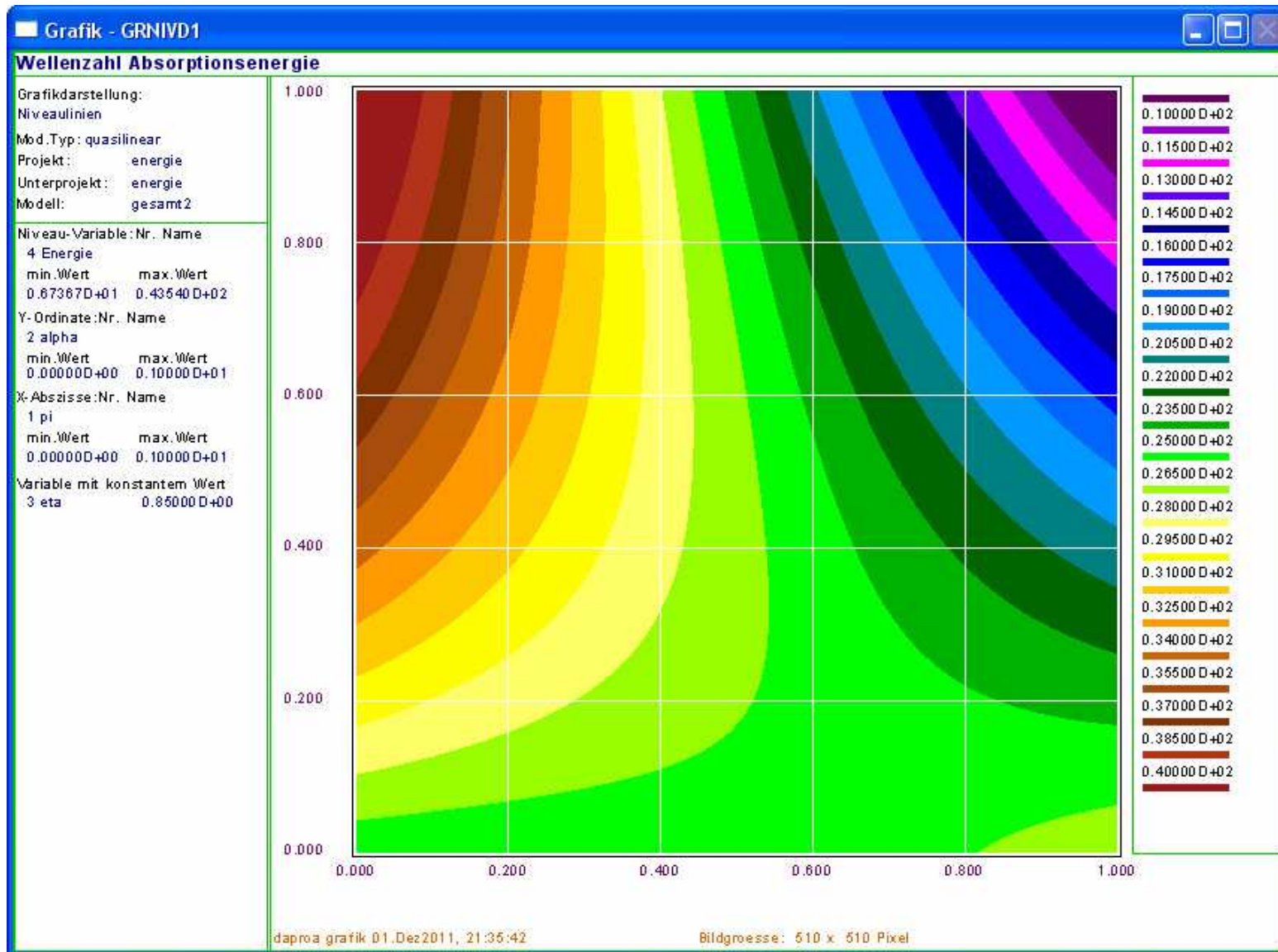


Bild 6:  
Niveaulinien  
X-Achse:  
pi , Index 1  
Y-Achse:  
alpha, Index 2  
Niveaulinienvariable:  
Energie, Index 4

Blick von X-Abs: rechts , Y-Ord: oben

Blick von X-Abs: links , Y-Ord: oben

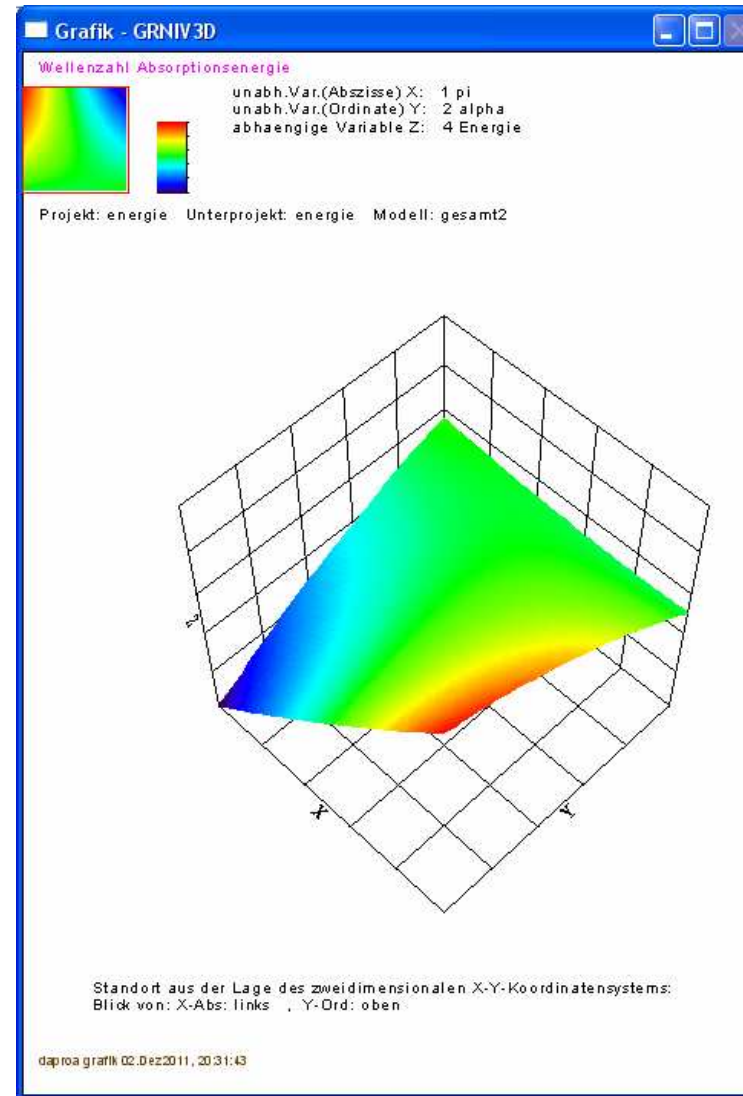
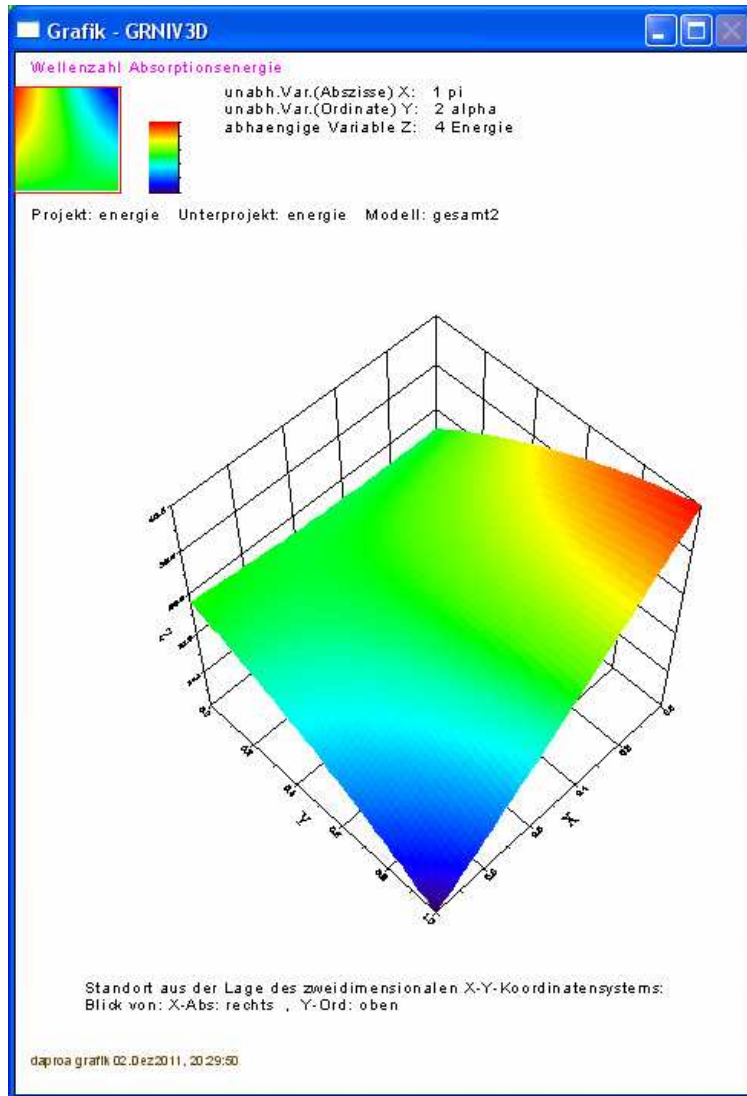


Bild 7:  
Darstellung des  
Flächenprofils  
des Beispielmodells  
gesamt2