

Projekt: Beispiele
Musterpositionen

Modell: Beispiel Modalanalyse

Datum: 2020-03-03

STATISCHE BERECHNUNG

BAUVORHABEN

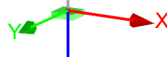
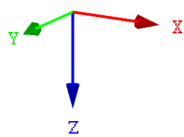
Beispielgebäude

BAUHERR

ERSTELLER

Arne Rick

Isometrie



Projekt: Beispiele

Modell: Beispiel Modalanalyse

Datum: 2020-03-03

Musterpositionen

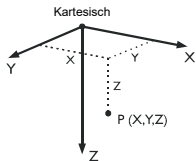
Inhalt

1	Modell-Basisangaben	2		Koordinatensystem	
1.1	Modell		1.1	DYNAM Pro	
1.1.1	Knoten	2	1.1.1	Globale Daten	5
1.7	Stäbe	2	1.2.1	Massenfälle - Allgemein	5
1.7.4	Stäbe - Steifigkeit	2	1.4.1	Eigenschwingungsfall - Allgemein	5
1.8	Knotenlager	3	1.4.2	Eigenschwingungsfall - Berechnungsparameter	5
2	Lastfälle und Kombinationen		1.5.1	Antwortspektren - Allgemein	5
2.1	Lastfälle	3	1.5.4	Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Tabelle	5
2.1.1	Lastfälle - Berechnungsparameter	3	1.5.4.1	Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Graph	6
2.1.4	- Lastfälle - Parameter für CQC-Regel	3	1.5.4.2	Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Graph	6
3	Lasten		1.8.1	Dynamische Lastfälle - Allgemein	6
3.1	LF1 - Massen - 3.1 Knotenlasten -	4	1.8.5.1	Dynamische Lastfälle - Verfahren mit	6
	Komponentenweise - Koordinatensystem			statischen Ersatzlasten	
	LF2 - DLF 1, Eigenform 1, Richtung - X - 3.1	4	1.8.5.2	Dynamische Lastfälle - Verfahren mit	7
	Knotenlasten - Komponentenweise			statischen Ersatzlasten - Zu generierende	
	Koordinatensystem			Eigenformen	
	LF4 - DLF 2, Eigenform 1, Richtung - X - 3.1	4	5.1	Eigenfrequenzen	7
	Knotenlasten - Komponentenweise		5.7	Effektive Modalmassenfaktoren	7

Modell-Basisangaben

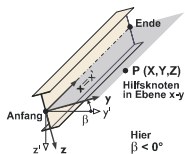
Allgemein	Modellname	: Beispiel Modalanalyse
	Projektname	: Beispiele
Optionen	Projektbezeichnung	: Musterpositionen
	Modelltyp	: 2D-XZ (ux/uz/oy)
Erdbeschleunigung	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990
g	Kombinationen automatisch erzeugen	: Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
		: <input checked="" type="checkbox"/> Lastkombinationen
Erdbeschleunigung	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
	<input checked="" type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
g	Erdbeschleunigung	: 10.00 m/s ²

1.1 Knoten



Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
			X [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	0.000	0.000	
2	-	Kartesisch	0.000	-3.300	
3	-	Kartesisch	0.000	-6.600	
4	-	Kartesisch	0.000	-9.900	
5	-	Kartesisch	0.000	-13.200	
6	-	Kartesisch	0.000	-16.400	

1.7 Stäbe



Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Steifigkeiten	1	2	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	3.300	Z
2	Steifigkeiten	2	3	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	3.300	Z
3	Steifigkeiten	4	3	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	3.300	Z
4	Steifigkeiten	4	5	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	3.300	Z
5	Steifigkeiten	5	6	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	3.200	Z

1.7.4 Stäbe - Steifigkeit

Stab Nr.	Parameter			
1	Torsions- und Biegesteifigkeiten:	Torsionsteifigkeit	$G_I =$	0.000 kNm ²
		Biegesteifigkeit	$E_I =$	39638104.0 kNm ²
	Axiale Steifigkeit und Schubsteifigkeit:	Biegesteifigkeit	$E_I =$	0.000 kNm ²
		Axiale Steifigkeit	$E_A =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$G_A =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$G_A =$	0.000 kN
	Parameter für Eigengewicht:	Spezifisches Gewicht	$\gamma =$	0.00 kN/m ³
		Querschnittsfläche	$A =$	0.00 cm ²
	Wärmedehnzahl	Wärmedehnung	$\alpha =$	0.000 1/°C
		Breiten	$b =$	0.000 mm
		Höhe	$h =$	0.000 mm
2	Torsions- und Biegesteifigkeiten:	Torsionsteifigkeit	$G_I =$	0.000 kNm ²
		Biegesteifigkeit	$E_I =$	39638104.0 kNm ²
	Axiale Steifigkeit und Schubsteifigkeit:	Biegesteifigkeit	$E_I =$	0.000 kNm ²
		Axiale Steifigkeit	$E_A =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$G_A =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$G_A =$	0.000 kN
	Parameter für Eigengewicht:	Spezifisches Gewicht	$\gamma =$	0.00 kN/m ³
		Querschnittsfläche	$A =$	0.00 cm ²
	Wärmedehnzahl	Wärmedehnung	$\alpha =$	0.000 1/°C
		Breiten	$b =$	0.000 mm
		Höhe	$h =$	0.000 mm
3	Torsions- und Biegesteifigkeiten:	Torsionsteifigkeit	$G_I =$	0.000 kNm ²
		Biegesteifigkeit	$E_I =$	39638104.0 kNm ²

Projekt: Beispiele

Modell: Beispiel Modalanalyse

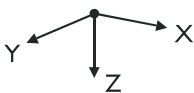
Datum: 2020-03-03

Musterpositionen

1.7.4 Stäbe - Steifigkeit

Stab Nr.	Parameter			
	Axiale Steifigkeit und Schubsteifigkeit:	Biegesteifigkeit	$EI_z =$	0.000 kNm ²
		Axiale Steifigkeit	$EA =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$GA_y =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$GA_z =$	0.000 kN
	Parameter für Eigengewicht:	Spezifisches Gewicht	$\gamma =$	0.00 kN/m ³
		Querschnittsfläche	$A =$	0.00 cm ²
	Wärmedehnzahl	Wärmedehnung	$\alpha =$	0.000 1/°C
		Breiten	$b =$	0.000 mm
		Höhe	$h =$	0.000 mm
4	Torsions- und Biegesteifigkeiten:	Torsionsteifigkeit	$GJ_t =$	0.000 kNm ²
		Biegesteifigkeit	$EI_y =$	39638104.0 kNm ²
	Axiale Steifigkeit und Schubsteifigkeit:	Biegesteifigkeit	$EI_z =$	0.000 kNm ²
		Axiale Steifigkeit	$EA =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$GA_y =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$GA_z =$	0.000 kN
	Parameter für Eigengewicht:	Spezifisches Gewicht	$\gamma =$	0.00 kN/m ³
		Querschnittsfläche	$A =$	0.00 cm ²
	Wärmedehnzahl	Wärmedehnung	$\alpha =$	0.000 1/°C
		Breiten	$b =$	0.000 mm
		Höhe	$h =$	0.000 mm
5	Torsions- und Biegesteifigkeiten:	Torsionsteifigkeit	$GJ_t =$	0.000 kNm ²
		Biegesteifigkeit	$EI_y =$	39638104.0 kNm ²
	Axiale Steifigkeit und Schubsteifigkeit:	Biegesteifigkeit	$EI_z =$	0.000 kNm ²
		Axiale Steifigkeit	$EA =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$GA_y =$	0.000 kN
		Schubsteifigkeit	$GA_z =$	0.000 kN
	Parameter für Eigengewicht:	Spezifisches Gewicht	$\gamma =$	0.00 kN/m ³
		Querschnittsfläche	$A =$	0.00 cm ²
	Wärmedehnzahl	Wärmedehnung	$\alpha =$	0.000 1/°C
		Breiten	$b =$	0.000 mm
		Höhe	$h =$	0.000 mm

1.8 Knotenlager



Lager Nr.	Knoten Nr.	Lagerdrehung [um Y	Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]			Kommentar
			u_x	u_z	ϕ_y	
1	1	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	2-6	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

2.1 Lastfälle

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Massen	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>			
LF2	DLF 1, Eigenform 1, Richtung - X	Erdbeben	<input checked="" type="checkbox"/>			
LF3	DLF 1, Eigenform 2, Richtung - X	Erdbeben	<input checked="" type="checkbox"/>			
LF4	DLF 2, Eigenform 1, Richtung - X	Erdbeben	<input checked="" type="checkbox"/>			
LF5	DLF 2, Eigenform 2, Richtung - X	Erdbeben	<input checked="" type="checkbox"/>			

2.1.1 Lastfälle - Berechnungsparameter

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Massen	Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF2	DLF 1, Eigenform 1, Richtung - X	Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
LF3	DLF 1, Eigenform 2, Richtung - X	Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
LF4	DLF 2, Eigenform 1, Richtung - X	Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
LF5	DLF 2, Eigenform 2, Richtung - X	Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)

2.1.4 - Lastfälle - Parameter für CQC-Regel

Lastfall	LF-Bezeichnung	Kreisfrequenz [rad/s]	Lehrsche Dämpfung [-]
LF2	DLF 1, Eigenform 1, Richtung - X	5.62	0.049
LF3	DLF 1, Eigenform 2, Richtung - X	35.72	0.051
LF4	DLF 2, Eigenform 1, Richtung - X	5.62	0.049
LF5	DLF 2, Eigenform 2, Richtung - X	35.72	0.051

Projekt: Beispiele

Modell: Beispiel Modalanalyse

Datum: 2020-03-03

Musterpositionen

3.1 Knotenlasten - Komponentenweise - Koordinatensystem

LF1: Massen

LF1
Massen

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _Y / M _V [kNm]
			P _X / P _U	P _Z / P _W	
1	2	0 Globales XYZ	0.000	5052.000	0.000
2	6	0 Globales XYZ	0.000	4660.000	0.000
3	5	0 Globales XYZ	0.000	5052.000	0.000
4	4	0 Globales XYZ	0.000	5052.000	0.000
5	3	0 Globales XYZ	0.000	5052.000	0.000

3.1 Knotenlasten - Komponentenweise Koordinatensystem

LF2: DLF 1, Eigenform 1, Richtung - X

LF2
DLF 1, Eigenform 1,
Richtung - X

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _Y / M _V [kNm]
			P _X / P _U	P _Z / P _W	
1	1	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
2	2	0 Globales XYZ	272.157	0.000	0.000
3	3	0 Globales XYZ	986.816	0.000	0.000
4	4	0 Globales XYZ	1998.160	0.000	0.000
5	5	0 Globales XYZ	3175.360	0.000	0.000
6	6	0 Globales XYZ	4039.210	0.000	0.000

3.1 Knotenlasten - Komponentenweise Koordinatensystem

LF4: DLF 2, Eigenform 1, Richtung - X

LF4
DLF 2, Eigenform 1,
Richtung - X

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _Y / M _V [kNm]
			P _X / P _U	P _Z / P _W	
1	1	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
2	2	0 Globales XYZ	202.610	0.000	0.000
3	3	0 Globales XYZ	734.646	0.000	0.000
4	4	0 Globales XYZ	1487.560	0.000	0.000
5	5	0 Globales XYZ	2363.930	0.000	0.000
6	6	0 Globales XYZ	3007.040	0.000	0.000

Projekt: Beispiele Modell: Beispiel Modalanalyse
Musterpositionen

Datum: 2020-03-03

1.1 Globale Daten

Aktivitäten	<input checked="" type="checkbox"/> Modalanalyse (Eigenformen) <input checked="" type="checkbox"/> Massenkombinationen <input checked="" type="checkbox"/> Erzwungene Schwingungen <input checked="" type="checkbox"/> Antwortspektren <input checked="" type="checkbox"/> Akzelerogramme <input checked="" type="checkbox"/> Zeitdiagramme <input checked="" type="checkbox"/> Verfahren mit statischen Ersatzlasten
Einstellung	Fallbeschleunigung : 10.00 m/s ²

1.2.1 Massenfälle - Allgemein

No.	Massenfall-bezeichnung	Parameters
MF1	Massen	Massenfalltyp : Ständig <input checked="" type="checkbox"/> : Aus Kraftkomponenten von Lastfall LF1-Massen

1.4.1 Eigenschwingungsfall - Allgemein

ESF Fall	Eigenschwingungsfall-bezeichnung	Parameter
ESF1	ESF1	Anzahl der kleinsten Eigenwerte : 2 Einwirkende Massen : MF1 - Massen Wirkung der Massen in : <input checked="" type="checkbox"/> X-Richtung

1.4.2 Eigenschwingungsfall - Berechnungsparameter

ESF Fall	Eigenschwingungsfall-bezeichnung	Berechnungsparameter
ESF1	ESF1	Typ der Massenmatrix : Diagonalmatrix Eigenformen der : Max {u _i } = 1 Skalierungsschwingungen : Lösungsverfahren für Eigenwerte : Unterraum-Iteration

1.5.1 Antwortspektren - Allgemein

AS Fall	Antwortspektren-bezeichnung	Definitionsart	Kommentar
RS1	Transmissibilität	Benutzerdefiniert	
RS2	Vereinfacht	Benutzerdefiniert	

1.5.4 Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Tabelle

Nr.	Antwortspektrum-bezeichnung	Nr.	Zeit T[s]	Beschleunigung a [m/s ²]
RS1	Transmissibilität	1	0.010	5.607
		2	0.200	5.635
		3	0.400	5.713
		4	0.600	5.830
		5	0.800	5.973
		6	1.000	6.124
		7	1.200	6.256
		8	1.400	6.343
		9	1.600	6.358
		10	1.800	6.282
		11	2.000	6.106
		12	2.200	5.847
		13	2.400	5.519
		14	2.600	5.148
		15	2.800	4.759
		16	3.000	4.372
		17	3.200	4.000
		18	3.400	3.653
		19	3.600	3.353
		20	3.800	3.043
		21	4.000	2.781
RS2	Vereinfacht	1	0.010	5.124
		2	0.200	5.083
		3	0.400	5.010
		4	0.600	4.945
		5	0.800	4.839
		6	1.000	4.714
		7	1.200	4.550
		8	1.400	4.396
		9	1.600	4.200
		10	1.800	3.972
		11	2.000	3.761
		12	2.200	3.475
		13	2.400	3.216
		14	2.600	2.894
		15	2.800	2.550
		16	3.000	2.280
		17	3.200	2.110
		18	3.400	1.892
		19	3.600	1.701
		20	3.800	1.457

RS0

Projekt: Beispiele
Musterpositionen

Modell: Beispiel Modalanalyse

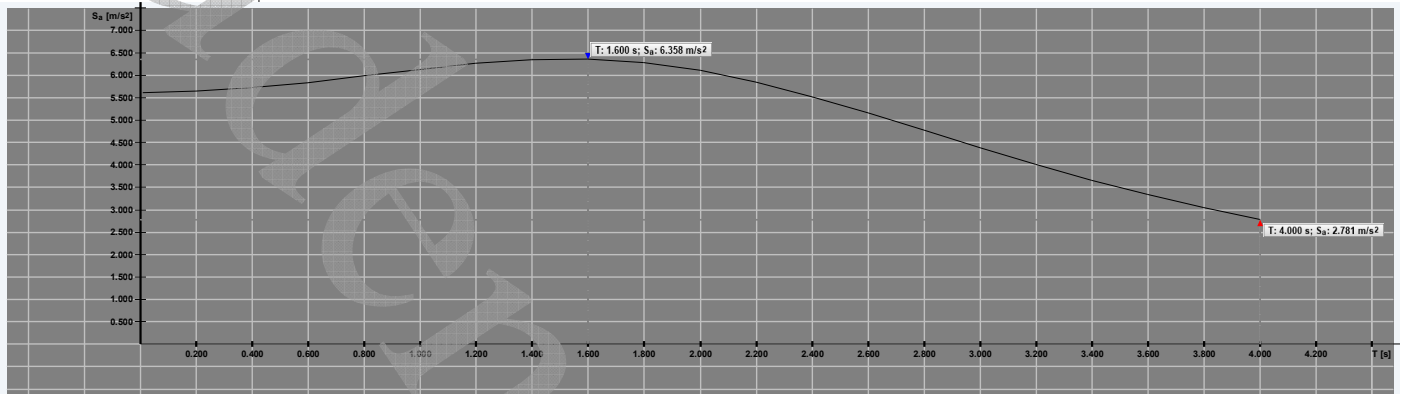
Datum: 2020-03-03

1.5.4 Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Tabelle

Nr.	Antwortspektrum-bezeichnung	Nr.	Zeit T[s]	Beschleunigung a [m/s ²]
RS2	Vereinfacht	21	4.000	1.301

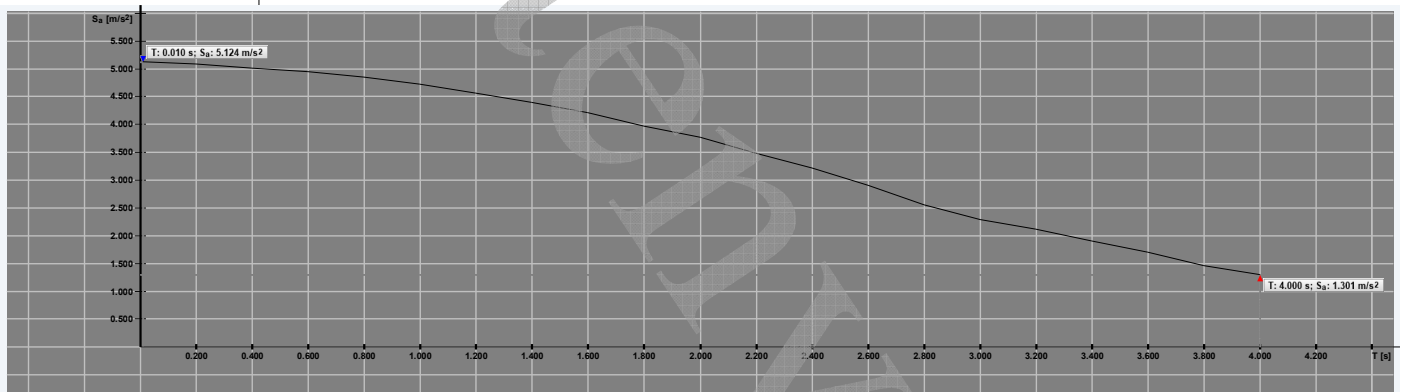
1.5.4.1 Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Graph

RS1



1.5.4.2 Antwortspektren - Benutzerdefiniert - Graph

RS2



1.8.1 Dynamische Lastfälle - Allgemein

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Parameter
DLF1	Transmissibilität	Verfahrenstyp: Verfahren mit statischen Ersatzlasten (Antwortspektrum erforderlich) Eigenschwingung zuweisen: Eigenschwingungsfall: ESF1
DLF2	Vereinfacht	Verfahrenstyp: Verfahren mit statischen Ersatzlasten (Antwortspektrum erforderlich) Eigenschwingung zuweisen: Eigenschwingungsfall: ESF1

1.8.5.1 Dynamische Lastfälle - Verfahren mit statischen Ersatzlasten

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Parameter
DLF1	Transmissibilität	Antwortspektrum zuordnen: Antwortspektrum in Richtung: <input checked="" type="checkbox"/> x: AS1 - Transmissibilität a_x a_y um Z-Achse rotieren: $\alpha = 0.00$ [°] Einstellungen: <input checked="" type="checkbox"/> Zufällige Torsionswirkungen berücksichtigen: Zu generieren: <input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle mit $E_{x,i} / E_{z,i}$ aus allen Eigenformen Nummer des ersten generierten Lastfalls: 1
DLF2	Vereinfacht	Antwortspektrum zuordnen: Antwortspektrum in Richtung: Multiplikativer Faktor

Projekt: Beispiele

Modell: Beispiel Modalanalyse

Datum: 2020-03-03

Musterpositionen

1.8.5.1 Dynamische Lastfälle - Verfahren mit statischen Ersatzlasten

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Parameter
		<input checked="" type="checkbox"/> x: AS2 - Vereinfacht 1.000 a_x a_y um Z-Achse rotieren: $\alpha = 0.00$ [°] Einstellungen: <input checked="" type="checkbox"/> Zufällige Torsionswirkungen berücksichtigen: Zu generieren: <input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle mit $E_{x,i}$ / $E_{z,i}$ aus allen Eigenformen Nummer des ersten generierten Lastfalls: 1

1.8.5.2 Dynamische Lastfälle - Verfahren mit statischen Ersatzlasten - Zu generierende Eigenformen

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Form Nr.	Zu generier	Frequenz		Periode	Beschleunigung
				ω [rad/s]	f [Hz]	T [s]	S_a [m/s²]
DLF1	Transmissibilität	1	<input checked="" type="checkbox"/>	5.620	0.894	1.118	6.202
		2	<input checked="" type="checkbox"/>	35.725	5.686	0.176	5.631
DLF2	Vereinfacht	1	<input checked="" type="checkbox"/>	5.620	0.894	1.118	4.617
		2	<input checked="" type="checkbox"/>	35.725	5.686	0.176	5.088

ESF1
ESF1

5.1 Eigenfrequenzen

ESF1

Form Nr.	Eigenwert λ [1/s²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]
1	31.584	5.620	0.894	1.118
2	1276.255	35.725	5.686	0.176

ESF1
ESF1

5.7 Effektive Modalmassenfaktoren

ESF1

Form Nr.	Modale Masse M_i [kg]	Effektive Modalmasse							Effektiver Modalmassenfaktor		
		m_{eX} [kg]	m_{eY} [kg]	m_{eZ} [kg]	m_{eX} [kg.m²]	m_{eY} [kg.m²]	m_{eZ} [kg.m²]		f_{meX} [-]	f_{meY} [-]	f_{meZ} [-]
1	864443.50	1688408.31	0.00	0.00	0.00	16733556.36	0.00		0.679	0.000	0.000
2	1532375.10	513824.92	0.00	0.00	0.00	18881611.92	0.00		0.207	0.000	0.000
Summe	2396818.60	2202233.23	0.00	0.00	0.00	35615168.28	0.00		0.886	0.000	0.000