

MAURER Bleikernlager



MAURER Bleikernlager

MAURER Bleikernlager (Maurer Lead Rubber Bearing, MLRB)

MAURER Bleikernlager (MLRB) sind Vorrichtungen für seismische Anwendungen, siehe auch Broschüre „MAURER Earthquake Protection Systems“, Seite 10 und 11. Sie bestehen aus einem stahlbewehrten Elastomerlager (Chloroprenkautschuk oder Naturkautschuk) mit zusätzlichem Bleikern.

Die Elastomerlager, auch Verformungslager genannt, reagieren auf horizontale Verschiebungen mit elastischen Rückstellkräften, welche abhängig zur Verschiebung bzw. Verdrehung größer werden. Die Lager können auch zur Vibrations- und Körperschallisolierung herangezogen werden, wenn weitere Nachweise geführt werden.

Die Nachweise der Lager basieren auf den Normen EN 1337-3 (Lager im Bauwesen – Elastomerlager) und EN 15129 (Erdbebenvorrichtungen). Falls erforderlich können die Berechnungen gemäß AASHTO oder anderen Richtlinien geführt werden. Das Lager wird als Typ C gemäß der EN 1337-3 Tabelle 2 ausgeführt. Die nachfolgenden Tabellen zeigen Lager mit Schubmoduln G_g 0,40 MPa, 0,65 MPa und 0,90 MPa. Eine horizontale Verdrehung von $\alpha = 0,003$ rad wurde berücksichtigt.





Zur Optimierung der Lager wurden eine Dämpfung von 30 % und eine Mindestperiode von zwei Sekunden angestrebt. Als Bemessungskraft wird die maximale axiale Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens gemäß der EN 15129 mit $N_d/1,35$ angenommen. Weiterhin wird die Bemessungsverschiebung d_{bd} mit dem Teilsicherheitsfaktor γ_x von 1,2 gemäß EN 1998-2 für Gebäude multipliziert. Bei anderen Anwendungen, z.B. Brücken, wird die effektive Dämpfung und Periode angepasst.

Eine Zugkraft am Lager oder auch Wechselbelastungen (Zug-Druck) sind nicht Gegenstand der Berechnungen und müssen separat nachgewiesen werden.

Die Tabellen gelten als Anhaltswerte für eine erste Auslegung. Alle Lager können unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten des Bauwerks optimiert werden. Dafür sollten folgende Parameter vorliegen:

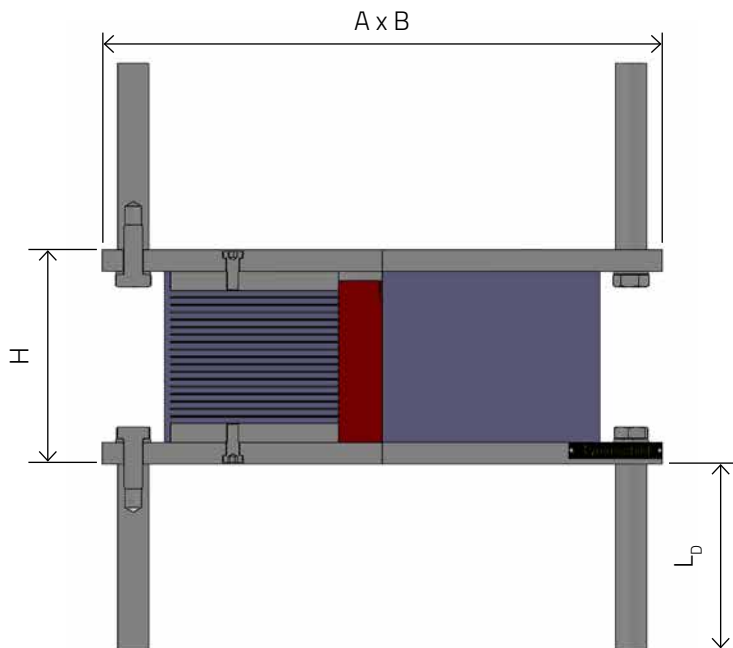
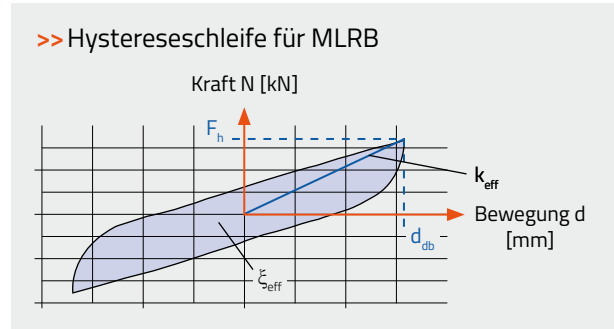
- Auflasten auf Einzellager: min. N_d , max. N_d und $N_{Ed,max}$
- Schubmodul G_g
- Dämpfungsrate ξ_{eff} bzw. Periode T_{eff}
- Verschiebung d_{bd}
- Abmessungen der möglichen Einbauflächen

MAURER führt auf Wunsch dynamische Bauwerksanalysen zur Optimierung der Lager durch. Hierfür kann die lineare Analyse (modal analysis) oder nicht lineare Analyse (time history analysis), welche ein FE-Modell, Bodenkennwerte und ein Erdbebenspektrum benötigt, herangezogen werden.

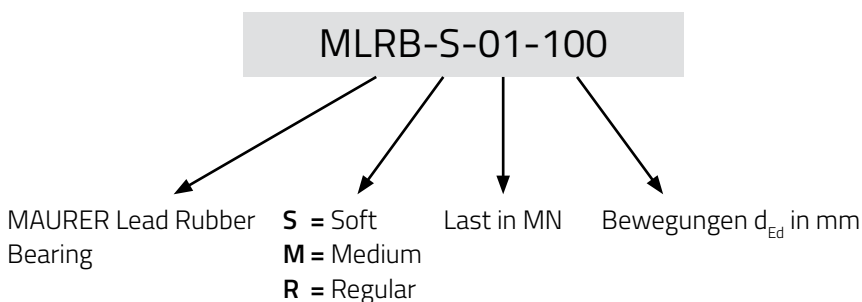
>> **LEGENDE:**  Straßenbrücken  Eisenbahnbrücken  Hochbau  Bleikernlager

Erläuterungen der Abkürzungen

- N_d = maximale axiale Designkraft
- $N_{Ed,max}$ = maximale axiale Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens
- k_{eff} = effektive dynamische Steifigkeit
- F_h = resultierende Horizontalkraft
- ξ_{eff} = effektive Dämpfung
- T_{eff} = effektive Periode
- A x B = Breite und Länge
- H = Höhe
- L_D = Länge der Dollen
- G_g = Schubmodul
- d_{bd} = Bemessungsverschiebung (für Erdbeben)



Bezeichnung:



Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 83 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,6	59	30,5	2,2	400	244	180	SOFT MLRB-S-01-100	
3	2,22	1,8	163	30,4	2,2	450	134	180		MLRB-S-03-100
5	3,70	2,3	214	30,6	2,5	550	146	180		MLRB-S-05-100
7	5,19	3,1	281	30,1	2,6	650	148	240		MLRB-S-07-100
9	6,67	3,1	279	30,2	3,0	700	178	240		MLRB-S-09-100
11	8,15	3,3	300	30,3	3,2	750	188	240		MLRB-S-11-100
13	9,63	3,2	293	30,7	3,5	800	213	240		MLRB-S-13-100
15	11,11	3,5	323	30,3	3,6	850	213	240		MLRB-S-15-100
20	14,81	3,8	345	30,3	4,0	950	265	240		MLRB-S-20-100
25	18,52	4,6	421	30,3	4,0	1050	265	240		MLRB-S-25-100
30	22,22	8,3	724	30,3	3,3	1100	304	360		MLRB-S-30-100
35	25,93	8,6	744	29,7	3,5	1150	330	360		MLRB-S-35-100
40	29,63	8,6	744	29,7	3,7	1200	356	360		MLRB-S-40-100

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 83 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,7	69	27,3	2,0	400	268	180	MEDIUM MLRB-M-01-100	
3	2,22	1,9	173	29,3	2,2	450	168	180		MLRB-M-03-100
5	3,70	2,5	228	29,4	2,4	550	182	180		MLRB-M-05-100
7	5,19	3,2	294	29,2	2,6	600	170	240		MLRB-M-07-100
9	6,67	4,2	385	29,6	2,5	650	177	240		MLRB-M-09-100
11	8,15	4,8	435	30,8	2,6	700	190	240		MLRB-M-11-100
13	9,63	4,6	422	30,2	2,9	700	190	240		MLRB-M-13-100
15	11,11	5,3	481	30,1	2,9	750	190	300		MLRB-M-15-100
20	14,81	6,4	585	30,5	3,1	850	213	300		MLRB-M-20-100
25	18,52	6,9	628	31,1	3,3	900	238	300		MLRB-M-25-100
30	22,22	7,4	673	31,5	3,5	950	252	300		MLRB-M-30-100
35	25,93	7,1	653	30,4	3,8	1000	266	300		MLRB-M-35-100
40	29,63	8,1	732	31,6	3,8	1050	280	360		MLRB-M-40-100

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 83 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,3	130	7,6	1,5	auf Anfrage			REGULAR auf Anfrage	
3	2,22	2,2	214	17,3	2,0	400	118	180		MLRB-R-03-100
5	3,70	3,5	318	30,5	2,1	500	167	240		MLRB-R-05-100
7	5,19	3,9	360	30,8	2,3	550	180	240		MLRB-R-07-100
9	6,67	4,9	453	30,1	2,3	600	177	300		MLRB-R-09-100
11	8,15	6,1	562	30,3	2,3	600	157	300		MLRB-R-11-100
13	9,63	6,5	593	30,3	2,4	650	172	300		MLRB-R-13-100
15	11,11	6,2	569	30,1	2,7	700	200	300		MLRB-R-15-100
20	14,81	7,5	692	29,4	2,8	750	196	300		MLRB-R-20-100
25	18,52	7,6	693	30,2	3,1	800	224	300		MLRB-R-25-100
30	22,22	7,9	727	30,2	3,4	850	250	360		MLRB-R-30-100
35	25,93	8,8	808	30,0	3,4	900	250	360		MLRB-R-35-100
40	29,63	9,2	842	30,1	3,6	950	265	360		MLRB-R-40-100

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.

Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 125 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,7	97	20,9	2,1	400	158	180	SOFT MLRB-S-01-150	
3	2,22	1,9	261	29,9	2,2	500	138	240		MLRB-S-03-150
5	3,70	2,7	365	32,4	2,3	600	159	240		MLRB-S-05-150
7	5,19	2,9	396	31,3	2,7	650	164	240		MLRB-S-07-150
9	6,67	3,1	415	32,3	3,0	700	198	240		MLRB-S-09-150
11	8,15	3,8	506	33,0	2,9	750	218	300		MLRB-S-11-150
13	9,63	4,2	566	33,1	3,0	800	218	300		MLRB-S-13-150
15	11,11	4,3	584	32,1	3,2	900	229	300		MLRB-S-15-150
20	14,81	5,3	704	32,8	3,4	950	285	360		MLRB-S-20-150
25	18,52	6,2	824	32,8	3,5	1050	291	360		MLRB-S-25-150
30	22,22	6,8	897	31,5	3,6	1100	330	360		MLRB-S-30-150
35	25,93	8,6	1128	29,8	3,5	1200	337	300		MLRB-S-35-150
40	29,63	9,8	1272	25,2	3,5	1200	394	300		MLRB-S-40-150

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 125 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,1	164	9,3	1,6	auf Anfrage			MEDIUM auf Anfrage	
3	2,22	2,1	297	27,5	2,0	450	137	240		MLRB-M-03-150
5	3,70	3,6	495	27,2	2,0	550	126	300		MLRB-M-05-150
7	5,19	3,8	523	29,5	2,3	600	148	300		MLRB-M-07-150
9	6,67	4,2	574	29,9	2,5	650	169	300		MLRB-M-09-150
11	8,15	4,9	668	29,9	2,6	700	179	300		MLRB-M-11-150
13	9,63	5,5	755	29,5	2,7	750	179	360		MLRB-M-13-150
15	11,11	5,7	785	29,6	2,8	800	190	360		MLRB-M-15-150
20	14,81	7,3	1005	29,1	2,9	950	213	300		MLRB-M-20-150
25	18,52	7,7	1051	29,8	3,1	1000	225	300		MLRB-M-25-150
30	22,22	7,5	1025	30,3	3,5	1050	266	300		MLRB-M-30-150
35	25,93	8,8	1202	30,2	3,4	1100	251	300		MLRB-M-35-150
40	29,63	8,8	1207	30,1	3,7	1150	264	300		MLRB-M-40-150

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 125 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,6	236	15,8	1,4	auf Anfrage			REGULAR auf Anfrage	
3	2,22	2,2	318	18,1	2,0	400	118	240		MLRB-R-03-150
5	3,70	3,7	533	20,7	2,0	500	121	300		MLRB-R-05-150
7	5,19	5,1	701	29,1	2,0	550	136	360		MLRB-R-07-150
9	6,67	4,8	666	28,1	2,4	600	164	300		MLRB-R-09-150
11	8,15	6,1	842	30,0	2,3	650	164	360		MLRB-R-11-150
13	9,63	6,6	908	30,2	2,4	700	179	360		MLRB-R-13-150
15	11,11	7,6	1037	30,1	2,4	750	179	300		MLRB-R-15-150
20	14,81	8,5	1163	30,8	2,7	850	213	300		MLRB-R-20-150
25	18,52	9,3	1275	30,4	2,8	900	221	300		MLRB-R-25-150
30	22,22	10,2	1404	30,0	3,0	950	224	360		MLRB-R-30-150
35	25,93	10,5	1439	30,1	3,2	1000	247	360		MLRB-R-35-150
40	29,63	10,8	1482	30,2	3,3	1050	263	360		MLRB-R-40-150

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.

Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 167 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,7	178	18,1	2,0	450	168	180	SOFT MLRB-S-01-200	
3	2,22	1,5	276	28,9	2,4	500	166	240		MLRB-S-03-200
5	3,70	2,4	434	29,7	2,5	600	155	240		MLRB-S-05-200
7	5,19	2,3	427	30,0	3,0	650	182	240		MLRB-S-07-200
9	6,67	2,5	450	31,2	3,3	700	219	300		MLRB-S-09-200
11	8,15	4,2	733	32,2	2,8	750	228	360		MLRB-S-11-200
13	9,63	4,2	757	32,3	3,0	850	208	360		MLRB-S-13-200
15	11,11	4,0	707	33,0	3,4	850	238	360		MLRB-S-15-200
20	14,81	5,3	938	33,1	3,4	1000	278	360		MLRB-S-20-200
25	18,52	5,4	973	32,3	3,7	1100	278	360		MLRB-S-25-200
30	22,22	6,2	1089	32,7	3,8	1150	337	300		MLRB-S-30-200
35	25,93	6,9	1221	32,5	3,9	1200	343	300		MLRB-S-35-200
40	29,63	7,8	1362	30,4	3,9	1200	404	360		MLRB-S-40-200

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 167 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,1	256	21,7	1,7	auf Anfrage			MEDIUM auf Anfrage	
3	2,22	2,1	393	29,1	2,0	450	146	240		MLRB-M-03-200
5	3,70	3,6	651	30,4	2,0	550	138	300		MLRB-M-05-200
7	5,19	3,4	633	26,9	2,5	600	148	300		MLRB-M-07-200
9	6,67	3,8	695	27,2	2,7	650	168	300		MLRB-M-09-200
11	8,15	4,5	819	29,7	2,7	700	178	360		MLRB-M-11-200
13	9,63	5,5	1021	27,2	2,7	800	177	300		MLRB-M-13-200
15	11,11	6,4	1174	27,7	2,7	850	177	300		MLRB-M-15-200
20	14,81	7,4	1356	27,9	2,8	950	200	300		MLRB-M-20-200
25	18,52	7,3	1336	28,9	3,2	1000	226	360		MLRB-M-25-200
30	22,22	8,2	1508	27,2	3,3	1100	225	360		MLRB-M-30-200
35	25,93	8,5	1559	28,0	3,5	1150	248	360		MLRB-M-35-200
40	29,63	7,8	1435	29,5	3,9	1150	280	360		MLRB-M-40-200

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 167 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,3	301	15,7	1,5	auf Anfrage			REGULAR auf Anfrage	
3	2,22	2,4	437	27,1	1,9	auf Anfrage				auf Anfrage
5	3,70	3,4	629	27,1	2,1	500	145	300		MLRB-R-05-200
7	5,19	3,8	699	27,1	2,4	550	157	360		MLRB-R-07-200
9	6,67	4,2	779	28,0	2,5	600	177	360		MLRB-R-09-200
11	8,15	5,1	941	28,8	2,5	650	177	360		MLRB-R-11-200
13	9,63	5,7	1047	29,9	2,6	700	196	300		MLRB-R-13-200
15	11,11	6,6	1212	30,0	2,1	750	190	300		MLRB-R-15-200
20	14,81	7,1	1291	30,2	2,9	800	224	300		MLRB-R-20-200
25	18,52	7,4	1350	30,0	3,2	850	238	300		MLRB-R-25-200
30	22,22	7,1	1303	30,0	3,5	900	279	300		MLRB-R-30-200
35	25,93	8,1	1473	30,3	3,6	950	279	360		MLRB-R-35-200
40	29,63	7,7	1399	30,0	3,9	1000	310	360		MLRB-R-40-200

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.

Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 208 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,6	152	20,7	2,2	400	172	180	SOFT	
3	2,22	1,3	308	21,8	2,6	550	173	240		
5	3,70	1,9	437	29,5	2,8	600	182	240		
7	5,19	2,1	488	28,6	3,1	650	190	300		
9	6,67	2,4	557	27,2	3,3	750	208	300		
11	8,15	2,7	601	31,7	3,5	750	237	300		
13	9,63	3,5	793	31,7	3,3	850	228	360		
15	11,11	4,1	909	32,9	3,3	900	246	360		
20	14,81	4,3	979	29,6	3,7	1050	265	360		
25	18,52	5,7	1253	32,8	3,6	1100	323	300		
30	22,22	6,5	1431	32,1	3,7	1150	343	360		
35	25,93	7,5	1636	31,2	3,7	1200	357	360		
40	29,63	6,2	1350	29,9	4,4	auf Anfrage		360		
										auf Anfrage

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 208 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,9	219	13,3	1,8	auf Anfrage			MEDIUM	
3	2,22	1,9	452	26,4	2,1	500	168	300		
5	3,70	2,4	560	27,1	2,5	550	168	300		
7	5,19	2,9	680	27,6	2,7	600	168	300		
9	6,67	3,3	751	27,7	2,9	650	201	360		
11	8,15	3,3	771	27,2	3,1	700	215	360		
13	9,63	4,9	1133	26,8	2,8	800	190	300		
15	11,11	5,4	1237	28,2	2,9	850	203	300		
20	14,81	6,3	1438	28,1	3,1	950	226	360		
25	18,52	6,7	1538	29,5	3,3	1000	239	360		
30	22,22	7,7	1769	28,1	3,4	1100	239	360		
35	25,93	7,8	1792	27,8	3,7	1150	266	360		
40	29,63	7,0	1602	28,7	4,1	1150	296	360		
										auf Anfrage

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 208 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,2	291	19,5	1,6	auf Anfrage			REGULAR	
3	2,22	2,2	505	24,2	2,0	500	182	300		
5	3,70	3,5	800	28,4	2,1	550	167	360		
7	5,19	3,4	783	26,9	2,5	600	193	360		
9	6,67	4,2	979	26,2	2,5	650	190	360		
11	8,15	4,2	980	26,2	2,8	700	216	360		
13	9,63	4,7	1091	27,5	2,9	700	214	300		
15	11,11	5,7	1314	27,0	2,8	800	216	300		
20	14,81	6,0	1384	27,5	3,2	850	251	300		
25	18,52	7,0	1611	28,6	3,3	900	251	360		
30	22,22	7,5	1724	27,3	3,5	950	251	360		
35	25,93	7,9	1844	26,0	3,6	1000	263	360		
40	29,63	8,3	1911	26,6	3,8	1050	276	360		
										auf Anfrage

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.

Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 250 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,7	192	21,0	2,1	450	204	180	SOFT MLRB-S-01-300	
3	2,22	1,2	345	24,5	2,7	550	198	240		MLRB-S-03-300
5	3,70	1,9	515	30,8	2,8	600	198	300		MLRB-S-05-300
7	5,19	1,8	498	27,0	3,4	650	206	300		MLRB-S-07-300
9	6,67	2,3	652	26,3	3,4	750	210	300		MLRB-S-09-300
11	8,15	2,6	712	28,7	3,6	800	228	360		MLRB-S-11-300
13	9,63	3,1	841	30,8	3,5	850	238	360		MLRB-S-13-300
15	11,11	3,6	957	32,5	3,5	900	257	360		MLRB-S-15-300
20	14,81	4,4	1186	33,0	3,7	1000	309	300		MLRB-S-20-300
25	18,52	5,0	1332	33,1	3,9	1100	330	300		MLRB-S-25-300
30	22,22	4,3	1170	31,8	4,5	1150	343	300		MLRB-S-30-300
35	25,93	4,3	1173	31,8	4,9	1200	369	300		MLRB-S-35-300
40	29,63	4,6	1247	32,7	5,1	1200	398	300		MLRB-S-40-300

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 250 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	0,9	263	5,8	1,8	auf Anfrage			MEDIUM auf Anfrage	
3	2,22	2,2	597	28,0	2,0	550	188	300		MLRB-M-03-300
5	3,70	2,6	722	28,4	2,4	600	188	360		MLRB-M-05-300
7	5,19	3,1	859	28,8	2,6	650	188	360		MLRB-M-07-300
9	6,67	3,7	1036	25,1	2,7	750	198	300		MLRB-M-09-300
11	8,15	3,9	1070	27,9	2,9	750	202	300		MLRB-M-11-300
13	9,63	5,0	1370	27,7	2,8	850	202	300		MLRB-M-13-300
15	11,11	5,2	1428	28,9	2,9	850	215	360		MLRB-M-15-300
20	14,81	5,8	1611	28,6	3,2	950	239	360		MLRB-M-20-300
25	18,52	5,7	1569	29,1	3,6	1000	267	360		MLRB-M-25-300
30	22,22	7,0	1925	27,7	3,6	1100	253	360		MLRB-M-30-300
35	25,93	7,0	1937	27,5	3,9	1150	280	360		MLRB-M-35-300
40	29,63	6,2	1697	28,9	4,4	1150	328	360		MLRB-M-40-300

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 250 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung	
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	0,74	1,3	382	10,1	1,5	auf Anfrage			REGULAR auf Anfrage	
3	2,22	2,2	624	24,9	2,0	550	206	300		MLRB-R-03-300
5	3,70	3,1	873	24,7	2,2	600	182	360		MLRB-R-05-300
7	5,19	3,7	1036	25,1	2,4	650	188	300		MLRB-R-07-300
9	6,67	4,1	1154	23,0	2,6	700	192	300		MLRB-R-09-300
11	8,15	4,2	1157	26,4	2,8	700	216	300		MLRB-R-11-300
13	9,63	5,2	1465	24,9	2,7	800	216	360		MLRB-R-13-300
15	11,11	5,5	1536	26,8	2,8	800	216	360		MLRB-R-15-300
20	14,81	6,3	1746	27,0	3,1	850	238	360		MLRB-R-20-300
25	18,52	6,4	1783	26,6	3,4	900	251	360		MLRB-R-25-300
30	22,22	6,6	1835	26,1	3,7	950	266	360		MLRB-R-30-300
35	25,93	6,7	1866	25,7	3,9	1000	293	360		MLRB-R-35-300
40	29,63	7,1	1995	24,4	4,1	1050	293	360		MLRB-R-40-300

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.

Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 292 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	0,74	0,8	262	21,3	1,9	auf Anfrage			auf Anfrage
3	2,22	1,1	368	21,8	2,8	600	227	240	MLRB-S-03-350
5	3,70	1,7	554	29,5	2,9	650	230	300	MLRB-S-05-350
7	5,19	1,7	564	24,5	3,5	700	218	300	MLRB-S-07-350
9	6,67	2,1	671	25,7	3,6	750	228	300	MLRB-S-09-350
11	8,15	2,8	901	27,8	3,4	850	228	360	MLRB-S-11-350
13	9,63	2,7	863	30,3	3,8	850	258	360	MLRB-S-13-350
15	11,11	3,5	1111	30,2	3,6	950	246	300	MLRB-S-15-350
20	14,81	3,5	1105	31,6	4,1	1000	321	300	MLRB-S-20-350
25	18,52	3,6	1159	30,8	4,5	1100	343	300	MLRB-S-25-350
30	22,22	4,1	1316	29,8	4,7	1200	337	300	MLRB-S-30-350
35	25,93	5,0	1537	33,0	4,6	auf Anfrage			auf Anfrage
40	29,63	2,7	891	24,3	6,6	auf Anfrage			auf Anfrage

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 292 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	0,74	1,2	411	10,5	1,6	auf Anfrage			auf Anfrage
3	2,22	1,8	588	21,3	2,2	600	214	300	MLRB-M-03-350
5	3,70	2,4	787	26,7	2,5	650	214	300	MLRB-M-05-350
7	5,19	2,2	722	23,2	3,1	650	218	360	MLRB-M-07-350
9	6,67	2,5	817	22,0	3,3	700	224	360	MLRB-M-09-350
11	8,15	3,4	1113	23,7	3,1	800	224	300	MLRB-M-11-350
13	9,63	3,7	1211	27,0	3,2	800	224	300	MLRB-M-13-350
15	11,11	4,5	1456	25,0	3,2	900	224	360	MLRB-M-15-350
20	14,81	4,8	1567	25,0	3,5	950	252	360	MLRB-M-20-350
25	18,52	5,4	1772	22,7	3,7	1050	253	360	MLRB-M-25-350
30	22,22	5,6	1849	23,2	4,0	1100	267	360	MLRB-M-30-350
35	25,93	5,7	1859	23,1	4,3	1150	296	360	MLRB-M-35-350
40	29,63	5,2	1700	26,2	4,8	1150	344	360	MLRB-M-40-350

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 292 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	0,74	1,6	560	7,9	1,4	auf Anfrage			auf Anfrage
3	2,22	2,2	721	17,9	2,0	600	218	360	MLRB-R-03-350
5	3,70	2,7	872	24,7	2,4	600	206	360	MLRB-R-05-350
7	5,19	3,1	1008	23,8	2,6	650	219	300	MLRB-R-07-350
9	6,67	3,3	1099	20,4	2,8	700	229	300	MLRB-R-09-350
11	8,15	3,9	1280	21,1	2,9	750	229	300	MLRB-R-11-350
13	9,63	4,6	1506	22,8	2,9	800	229	360	MLRB-R-13-350
15	11,11	5,1	1684	22,2	3,0	850	229	360	MLRB-R-15-350
20	14,81	5,7	1871	21,7	3,2	900	239	360	MLRB-R-20-350
25	18,52	6,0	2003	20,4	3,5	950	251	360	MLRB-R-25-350
30	22,22	6,7	2206	20,0	3,7	1000	251	360	MLRB-R-30-350
35	25,93	6,8	2258	19,6	3,9	1050	266	360	MLRB-R-35-350
40	29,63	7,2	2389	21,1	4,1	1100	281	360	MLRB-R-40-350

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.

Beispielhafte Kennwerte und Abmessungen der MAURER Bleikernlager

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 333 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,40 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	0,74	1,0	380	21,2	1,7	auf Anfrage			auf Anfrage
3	2,22	1,0	377	21,3	3,0	600	254	240	MLRB-S-03-400
5	3,70	1,7	613	27,5	3,0	700	245	300	MLRB-S-05-400
7	5,19	1,6	601	23,3	3,6	750	248	300	MLRB-S-07-400
9	6,67	2,0	731	24,1	3,7	800	267	360	MLRB-S-09-400
11	8,15	2,5	915	27,5	3,6	850	267	360	MLRB-S-11-400
13	9,63	2,6	952	28,5	3,9	900	287	360	MLRB-S-13-400
15	11,11	2,6	982	26,1	4,1	950	281	360	MLRB-S-15-400
20	14,81	3,8	1365	31,5	4,0	1050	317	300	MLRB-S-20-400
25	18,52	4,0	1466	30,4	4,3	1150	330	360	MLRB-S-25-400
30	22,22	3,5	1291	27,3	5,1	1200	351	300	MLRB-S-30-400
35	25,93	3,1	1146	28,1	5,8	auf Anfrage			auf Anfrage
40	29,63	3,4	1218	32,9	5,9	auf Anfrage			auf Anfrage

SOFT

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 333 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,65 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	0,74	1,2	471	17,6	1,6	auf Anfrage			auf Anfrage
3	2,22	1,6	600	21,0	2,4	600	238	300	MLRB-M-03-400
5	3,70	1,9	700	20,5	2,8	650	238	360	MLRB-M-05-400
7	5,19	2,3	801	20,3	3,1	700	236	360	MLRB-M-07-400
9	6,67	3,0	881	20,6	3,4	750	257	360	MLRB-M-09-400
11	8,15	3,4	1124	23,5	3,3	800	246	300	MLRB-M-11-400
13	9,63	4,0	1268	22,9	3,4	850	240	300	MLRB-M-13-400
15	11,11	4,0	1481	24,6	3,4	900	240	360	MLRB-M-15-400
20	14,81	4,7	1758	22,8	3,6	1000	265	360	MLRB-M-20-400
25	18,52	5,0	1888	22,8	3,8	1050	267	360	MLRB-M-25-400
30	22,22	5,5	2030	26,6	4,0	1100	295	360	MLRB-M-30-400
35	25,93	5,5	2043	26,5	4,3	1150	328	360	MLRB-M-35-400
40	29,63	5,3	1956	27,3	4,7	1150	356	360	MLRB-M-40-400

MEDIUM

>> Horizontale Verschiebung $d_{bd} = 333 \text{ mm}$ ($d_{Ed} = \gamma_x \times d_{bd}$)

Schubmodul $G_g = 0,90 \text{ N/mm}^2$

N_d	$N_{Ed,max}$	k_{eff}	F_h	ξ_{eff}	T_{eff}	A, B	H	L_D	Bezeichnung
[MN]	[MN]	[kN/mm]	[kN]	[%]	[sec]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	0,74	1,7	678	8,9	1,3	auf Anfrage			auf Anfrage
3	2,22	2,0	759	17,1	2,1	600	230	360	MLRB-R-03-400
5	3,70	2,3	888	16,7	2,5	650	230	360	MLRB-R-05-400
7	5,19	2,7	1027	16,3	2,8	700	230	300	MLRB-R-07-400
9	6,67	3,1	1176	16,0	3,0	750	240	300	MLRB-R-09-400
11	8,15	3,4	1279	21,1	3,1	750	255	300	MLRB-R-11-400
13	9,63	3,8	1444	20,6	3,2	800	255	360	MLRB-R-13-400
15	11,11	4,1	1539	23,9	3,3	800	255	360	MLRB-R-15-400
20	14,81	4,6	1717	23,2	3,6	850	265	360	MLRB-R-20-400
25	18,52	4,9	1832	22,0	3,9	900	281	360	MLRB-R-25-400
30	22,22	5,8	2142	25,5	3,9	950	294	360	MLRB-R-30-400
35	25,93	5,6	2087	23,5	4,3	1000	327	360	MLRB-R-35-400
40	29,63	6,0	2242	24,6	4,5	1050	343	360	MLRB-R-40-400

REGULAR

Die Lagerstabilität ist für die Bewegung d_{Ed} kombiniert mit der max. axialen Kraft unter Einwirkung des Bemessungserdbebens $N_{Ed,max}$ nachgewiesen.