

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<i><b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b></i>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 1
		Seitenanzahl 11

Exemplar-Nr.	Organisation szelle .....	Vor- und Nachname	Datum	Unterschrift
Erstellt von:		Maciej Matczak	31.07.2017	
Geprüft durch:				
Akzeptiert von				
Genehmigt von:				

## 1. Gegenstand der Anleitung

Gegenstand dieser Anleitung ist die Darstellung der Hinweise hinsichtlich der Lagerungs-, Hebe- und Transporttätigkeiten mit den im Betrieb WIRBET in Ostrów Wielkopolski hergestellten Schleuderbetonmasten.

Die Bestimmungen dieser Anleitung beziehen sich auf:

- elektroenergetische Masten Typ E
- elektroenergetische Kabelmasten Typ Ek
- elektroenergetische Starkmasten Typ EM
- Masten für Beleuchtung Typ EO und EOC
- Masten für Oberleitung und Beleuchtung Typ ETO
- Masten allgemeiner Verwendung ER

## 2. Bestimmung der Anleitung

Diese Anleitung ist für Bedienungsmitarbeiter der permanenten Lager und Zwischenlager und Mitarbeiter der Firmen, die sich mit dem Transport von Schleuderbetonmasten beschäftigen, bestimmt.

## 3. Mitgeltende Dokumente

- 3.1. Technische Dokumentation für Schleuder-Spannbetonmasten erstellt vom Bauinstitut der Technischen Universität Wrocław.

## 4. Allgemeine Bestimmungen

Mitarbeiter, die mit den Masttätigkeiten beschäftigt sind, sind verpflichtet, sich mit dem Inhalt dieser Anleitung vertraut zu machen und die in ihr enthaltenen Hinweise unbedingt zu beachten.

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b><i>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</i></b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 2
		Seitenanzahl 11

Beim Fahrzeugtransport von Masten ist, wegen der Länge der Masten, besondere Vorsicht geboten.

## **5. Lagerung der Masten im permanenten und Zwischenlager**

### **5.1. Lokalisierung des Stapels**

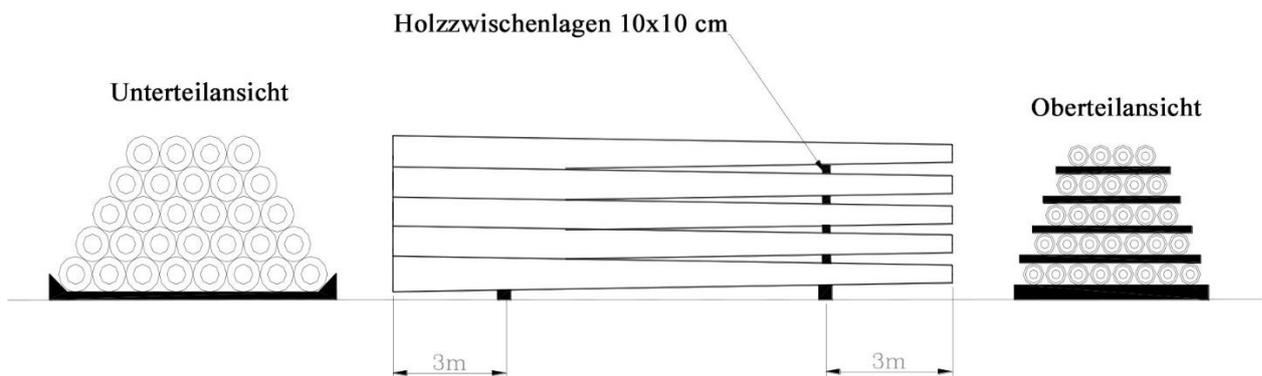
- a) Der Platz für einen Stapel soll geebnet und gereinigt sein. Lokalisierung der Stapel auf instabilem und feuchtem Untergrund ist unzulässig.
- b) Es wird empfohlen, die Stapel auf einem flachen Gelände zu errichten. Es wird zugelassen, die Stapel auf einem geneigten Gelände zu errichten, wenn:
  - die Geländeneigung nicht 5 % (5 cm / 1 m) überschreitet
  - die Masten parallel zur Neigungsrichtung der Geländeebene gelegt werden
  - die Stapelhöhe nicht 2 m überschreitet.
- c) Die Entfernung von einem Stapel zu anderen Objekten sollte nicht kleiner sein als:
  - 0,75 m für Gebäude und Umzäunungen
  - 1,0 m für einen Nachbarstapel
  - 5,0 m für einen ständigen Arbeitsplatz

### **5.2. Errichtung eines Stapels**

- a) Es wird empfohlen, Masten auf den Lagerplätzen schichtweise zu legen.
- b) Die erste Schicht ist auf Holz- oder Betonunterlagen zu legen. Der Abstand der ersten Schicht zum Untergrund sollte min. 10 cm auf befestigtem Gelände betragen, in anderen Fällen 20 cm. Anordnung der Unterlagen ist in der *Abb. 1* dargestellt.
- c) Die erste Schicht sollte gegen seitliches Auseinanderschieben des Stapels gesichert sein, z.B. durch Sicherung der beiden äußersten Masten mit Holzkeilen.
- d) Die dickeren (unteren) Mastenden können in den nachfolgenden Schichten auf Stoß gelegt werden, die dünneren Mastenden sind aber mit Holzzwischenlagen zu trennen (Kantholz 10x10 cm). Die Zwischenlagen sollten so platziert sein, dass sie eine Ebene mit der Unterlage der ersten Schicht bilden.  
Die Ebene sollte senkrecht zu den Mastachsen sein.
- e) Die Länge der Zwischenlagen sollte mindestens 10 cm größer als die Breite der jeweiligen Schicht sein.
- f) Es wird zugelassen, die Zwischenlagen überlappend zu verbinden.
- g) Die Stirne der Nachbarschichten sollten eine vertikale Ebene und die Seiten des Stapels symmetrische, nach oben zusammenlaufende Ebenen bilden.

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 3
		Seitenanzahl 11

- h) Der Spalt zwischen den Nachbarmasten in gleicher Schicht sollte mindestens 10 cm groß sein, um das Anbringen des Greifers oder der Lastenschlingen zum Transport von Masten zu erleichtern.



**Abb. 1 Aufbau des Stapels**

## 6. Umladung der Masten

- a) Das Anheben der Masten bei den Umladungsarbeiten sollte mit Hilfe eines speziellen Greifers erfolgen. Der Greifer ist in der Nähe des Mastschwerpunktes anzubringen (*Abb. 2*). Die theoretische Lage der Schwerpunkte für die jeweiligen Masttypen ist in der *Tabelle 1* angegeben.
- b) Es wird auch zugelassen, die Masten mit Hilfe von zwei Lastenschlingen (Seil-, Bandschlingen) anzuheben. Die Lastschlingen sind symmetrisch zum in der *Tabelle 1* angegebenen Schwerpunkt anzubringen.
- c) Zulässige Arbeitsbelastung (DOR) sowohl des Greifers, als auch der Lastenschlingen sollte dem Gewicht von transportierten Masten angepasst werden. Die Transportmassen der jeweiligen Masttypen sind in der *Tabelle 2* dargestellt.
- d) Es wird empfohlen den Mast mindestens 0,5 m über die herausragenden Gegenstände zu transportieren
- e) Es ist verboten:
  - Masten, die mit anderen Gegenständen belastet oder festgefroren sind, anzuheben
  - Masten direkt über Menschen zu transportieren
  - vereiste Masten auf den Stapel oder auf die Transportmittel zu legen

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 4
		Seitenanzahl 11

**Tabelle 1.**

**Theoretische Schwerpunkte der im Produktionsbetrieb „WIRBET“ hergestellten Schleuderbetonmasten**

Lfd. Nr.	Masttyp	Abstand vom theoretischen Schwerpunkt zum Fuß [m]
1	E 6,7/12	2,6
2	E 7,5/....	2,8
3	E 8,2/....	3,1
4	E 9/....	3,5
5	E 10,5/....	4,4
6	E 12/....	4,9
7	E 13,5/....	5,5
8	E 15/....	6,2
9	E 16,5/....	6,5
10	E 18/....	7,2
11	EOC 9/2,5	3,1
12	EOC 10,5	3,8

13	EOC 12	4,3
14	EO 10,5	4,4
15	EO 12	4,9
16	EO 13,5	5,5
17	EO 15	6,2
18	ETO 10,5/....	4,4
19	ETO 12/....	4,9
20	EM 10,5/....	4,4
21	EM 12/....	4,9
22	EM 13,5/....	5,5
23	EM 15/....	6,2
24	EM 18/....	7,2

**Anmerkung:**

Die theoretischen Schwerpunkte wurden auf der Basis der sich aus der technischen Dokumentation ergebenden Parameter ermittelt.

Die tatsächliche Schwerpunktlage hängt von der Dicke des Querschnitts entlang der ganzen Mastlänge ab. Der Querschnitt ist nicht konstant und kann innerhalb der zulässigen Grenzwerte variieren.

Deswegen sind die neben angegebene Werte nur Orientierungswerte.

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 5
		Seitenanzahl 11

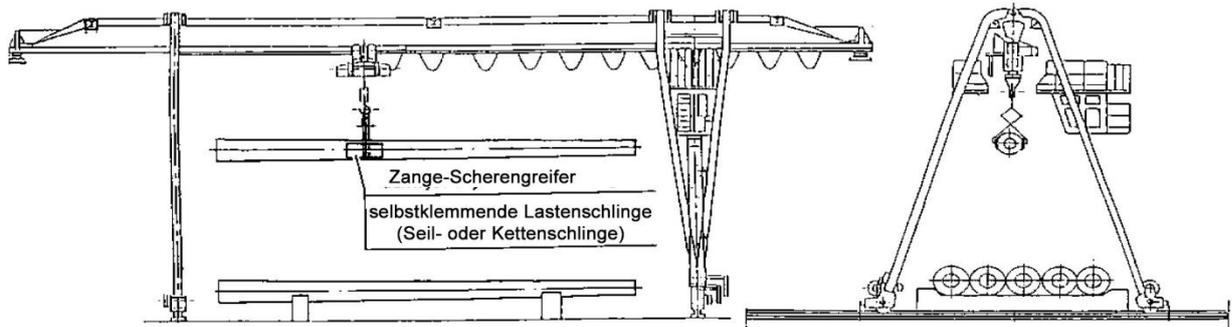


Abb. 1 Anheben des Mastes am Schwerpunkt mit einem Zange-Scherengreifer oder mit selbstklemmenden Lastschlingen

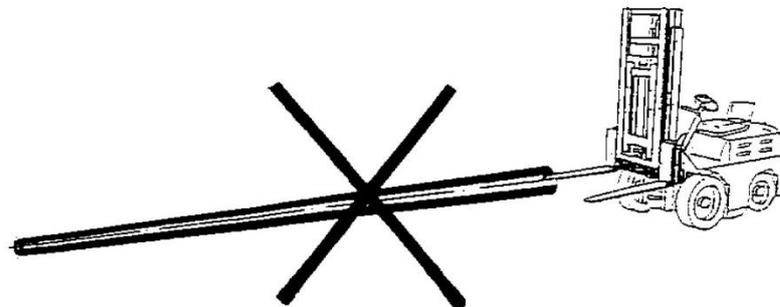
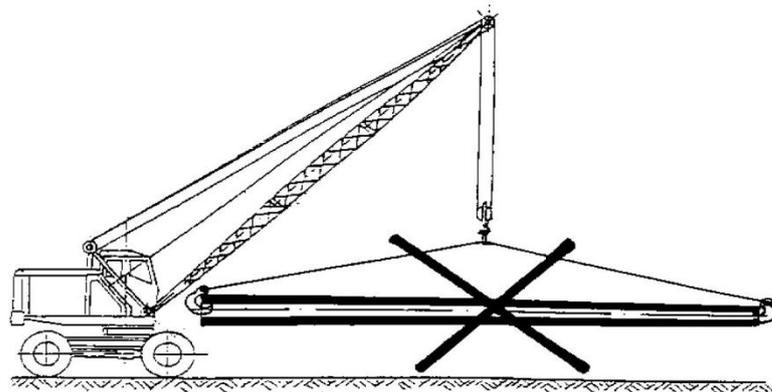


Abb.2. Anheben des Mastes

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b><i>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</i></b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 6
		Seitenanzahl 11

## 7. Verladung und Transport

- a) Die Masten sollten möglichst symmetrisch aufs Fahrzeug gelegt werden, um die Fahrzeugräder gleichmäßig zu belasten.
- b) Es wird empfohlen, ähnlich wie beim Lagern auf einem Lagerplatz, Masten schichtweise zu legen. Die Anzahl der Schichten auf einem Transportmittel sollte nicht 3 überschreiten.
- c) Die erste Schicht kann direkt auf die Ladefläche des Sattelaufhängers oder auf die Holzunterlagen gelegt werden.
- d) Die maximale Mastlänge, die über den Stützpunkt hinausragen darf, beträgt 3 m.
- e) Es wird empfohlen, die nachfolgenden Schichten abwechselnd zu legen (über dem Mastunterteil der einen Schicht ist der Mastoberteil der nachfolgender Schicht zu legen, siehe Foto 1) und die einzelnen Schichten mit Zwischenlagen zu trennen (Kantholz 10x10 cm).



Foto 1. Verladung der Masten auf einen Sattelanhänger

- f) Die auf dem Fahrzeug gelegten Masten sollten gegen Verschieben in die Längs- und Querrichtung gesichert sein.
  - ❑ Als Sicherung gegen das Verschieben in die Längs- und Querrichtung wird empfohlen, Gummistreifen einzusetzen, die zwischen die Zwischenlageoberseite und die Mastenschicht zu platzieren sind.
  - ❑ Um die Ladung gegen seitliches Auseinanderschieben zu sichern, sollten die beiden äußersten Masten mit den an der Ladefläche oder an den Zwischenlagen befestigten Holzkeilen gesichert werden.
  - ❑ Nach Beendigung der Verladung sollten die Masten durch Umschnallen der Ladung mit Ketten oder Sicherungsbänder gegen Verschieben gesichert werden.

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 7
		Seitenanzahl 11

g) Die Anzahl der beförderten Masten hängt von folgenden Faktoren ab:

- Nutzlast des Fahrzeugs
- Masttyp

Die Ladungsmasse ist jeweils anhand der Angaben aus der Tabelle 2 „Transportmasse der im Produktionsbetrieb Wirbet hergestellten Masten“ zu berechnen.

Die Transportmasse ist die um 15% erhöhte Nennmasse der Masten.

h) Beim Fahrzeugtransport von Masten ist, wegen der Länge der Masten, besondere Vorsicht geboten.

**Tabelle 2. Transportmasse der im Produktionsbetrieb Wirbet hergestellten Masten**

<b>Lfd. Nr.</b>	<b>Masttyp</b>	<b>Transportmasse [kg]</b>	<b>Lfd. Nr.</b>	<b>Masttyp</b>	<b>Transportmasse [kg]</b>
1	E 6,7/12	910	44	E 16,5/12	4350
2	E 7,5/12	1055	45	E 18/6	4100
3	E 8,2/4,3	990	46	E 18/10	4750
4	E 8,2/6	990	47	E 18/12	4950
5	E 8,2/10	1100	<b>Beleuchtungsmasten</b>		
6	E 8,2/12	1150	48	EOC 9/2,5	850
7	E 9/2,5	840	49	EOC 10,5/2,5	900
8	E 9/4,3c	930	50	EOC 12/2,5	1100
9	E 9/4,3	1100	51	EO 10,5/2,5	1150

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<i><b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b></i>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 8
		Seitenanzahl 11

10	E 9/6c	930	52	EO 12/2,5	1350
11	E 9/6	1100	53	EO 13,5/2,5	1650
12	E 9/10	1300	54	EO 15/2,5	1850
13	E 9/12	1300	<b>Starkmasten</b>		
14	E 10,5/2,5	1100	55	EM 10,5/15	2150
15	E 10,5/4,3c	1100	57	EM 10,5/17,5	2150
16	E 10,5/4,3	1500	58	EM 10,5/20	2150
17	E 10,5/6c	1100	59	EM 10,5/25	2150
18	E 10,5/6	1500	60	EM 10,5/35	4250
19	E 10,5/10	1600	61	EM 12/15	2600
20	E 10,5/12	1650	62	EM 12/17,5	2600
21	E 12/2,5	1400	63	EM 12/20	2600
22	E 12/4,3c	1450	64	EM 12/25	2600
23	E 12/4,3	1800	65	EM 12/33	5040
24	E 12/6c	1450	66	EM 13,5/15	3080
25	E 12/6	1800	63	EM 13,5/17,5	3080
26	E 12/10	2000	64	EM 13,5/20	3200
27	E 12/12	2050	65	EM 13,5/25	3200
28		1650	66	EM 13,5/31	5900
	E 13,5/2,5				
29		1700	67	EM 15/15	3610
	E 13,5/4,3c				
30		2050	66	EM 15/17,5	3610
	E 13,5/4,3				

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<i><b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b></i>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 9
		Seitenanzahl 11

31	E 13,5/6c	1700	67	EM 15/20	3710
32	E 13,5/6	2050	68	EM 15/25	3710
33	E 13,5/10	2500	69	E 16,5/15	4350
34	E 13,5/12	2500	70	E 18/15	4950
35	E 15/2,5	1900	<b><i>Masten für Oberleitung und Beleuchtung</i></b>		
36	E 15/4,3c	2100	71	ETO 10,5/10	1600
37	E 15/4,3	2400	72	ETO 10,5/12	1650
38	E 15/6c	2100	73	ETO 12/10	2000
39	E 15/6	2400	74	ETO 12/12	2050
40	E 15/10	2900	Anmerkung: Für die Masten Typ E <sub>k</sub> ist die Transportmasse der Masten Typ E anzunehmen		
41	E 15/12	3000			
42	E 16,5/6	3250			
43	E 16,5/10	4190			

Gültig ab 01.08.2017	<b>ANLEITUNG</b>	<b>Anl. MAG.MWG.I01</b>
	<b>Anleitung zur Lagerung und Transport von Schleuderbetonmasten</b>	Ausgabe: 1
		Änderung: 0
		Seite 10
		Seitenanzahl 11

## 8. Identifizierung der Masten

Identifizierung der Masten im Fertigteillager erfolgt anhand:

- des Datenschildes, das in der Höhe von ca. 3,5 m vom Mastfuß an der Mastmantelfläche angebracht ist
- der Farbbezeichnung der Stirnflächen, die eine einfache Identifizierung der Masten in einem Stapel ermöglicht. Die Farben entsprechen den Scheitelkräften der Masten (*Tabelle 3*). Darüber hinaus dient das Anstreichen mit Chlorkautschukfarbe als Korrosionsschutz der Spannstahlenden.

**Tabelle 3. Farbbezeichnung der Maststirnflächen**

<b>Lfd. Nr.</b>	<b>Wert der Scheitelkraft [kN]</b>	<b>Farbbezeichnung</b>
1	2,5	
2	4,3	
3	6	
4	10	
5	12	
6	15	
7	17,5	
8	20	
9	25	