

I Inhaltsverzeichnis

0	Deckblatt	0-1
	Aufgabenstellung	0-2
I	Inhaltsverzeichnis	I-1
II	Vorwort	II-1
III	Einleitung.....	III-1
1	Berechnungsgrundlagen	1-1
2	Lastannahmen	2-1
2.1	Ständige Lasten	2-1
2.1.1	Eigengewicht der Konstruktion.....	2-1
2.1.2	Eigengewicht der Dachhaut	2-1
2.2	Veränderliche Lasten	2-2
2.2.1	Schnee.....	2-2
2.2.2	Ausbaulasten (Beleuchtung, Beschallung).....	2-3
2.2.3	Wind.....	2-4
2.3	Sonstige Lasten	2-18
2.3.1	Regenrinne	2-18
2.3.2	Erdbeben.....	2-18
3	System.....	3-1
3.1	Maße.....	3-1
3.1.1	Querschnitt.....	3-1
3.1.2	Grundriss	3-3
3.2	Stützenstellungen	3-5
3.2.1	Stützenfreier Innenraum – zusätzliche Stütze	3-5
3.2.2	Stützenfreier Innenraum – Rückverankerung	3-6
3.2.3	Stützenfreier Innenraum – Einspannstütze	3-7
3.2.4	Vergleich	3-8
3.2.5	Endgültige Stützenanordnung	3-10
3.3	Konstruktion	3-11
3.3.1	Dachhaut.....	3-11
3.3.2	Pfetten	3-11
3.3.3	Haupttragwerk	3-13
3.3.4	Aussteifung.....	3-18
3.3.5	Fugen	3-18
3.3.6	Weiterleitung der Auflagerkräfte	3-18
4	Vorbemessung.....	4-1
4.1	Pfetten – ohne Zwischenbinder	4-2
4.2	Binder mit Pylon	4-5
4.2.1	Vollwandbinder (ohne Zwischenbinder)	4-5
4.2.2	Fachwerkbinder (ohne Zwischenbinder)	4-16
4.3	Binder ohne Pylon	4-30
4.3.1	Vollwandbinder (ohne Zwischenbinder)	4-30
4.3.2	Fachwerkbinder (ohne Zwischenbinder)	4-34
4.4	Pfetten – mit Zwischenbinder.....	4-39
4.5	Zwischenbinder	4-40
4.5.1	Einfeldträger mit Kragarm (Vollwandbinder)	4-40
4.5.2	Einfeldträger mit Kragarm (Fachwerkbinder).....	4-44
4.5.3	Zweifeldträger mit Kragarm (Vollwandbinder)	4-49
4.5.4	Zweifeldträger mit Kragarm (Fachwerkbinder)	4-53

4.6	Abfangträger	4-57
4.6.1	Abfangträger bei 4.5.1	4-57
4.6.2	Abfangträger bei 4.5.2	4-59
4.6.3	Abfangträger bei 4.5.3	4-61
4.6.4	Abfangträger bei 4.5.4	4-63
4.7	Hauptbinder	4-69
4.7.1	Vollwandbinder.....	4-69
4.7.2	Fachwerkbinder	4-69
4.7.3	Vollwandbinder.....	4-69
4.7.4	Fachwerkbinder	4-69
4.8	Auswertung.....	4-69
4.8.1	Binder mit Pylon / ohne Pylon.....	4-71
4.8.2	Zwischenbinder 2 x gelagert / 3 x gelagert	4-74
4.8.3	Zwischenbinder ja / nein.....	4-77
5	Statische Berechnung	5-1
Pos 1	Dachhaut.....	5-3
Pos 2	Pfetten	5-7
Pos 3	Zwischenbinder.....	5-10
Pos 4	Abfangträger.....	5-16
Pos 5	Abfangträger.....	5-25
Pos 6	Hauptbinder.....	5-30
Pos 7	Längsverband.....	5-46
Pos 8	Querverband.....	5-52
Pos 9	Vertikalverband.....	5-68
	Gesamtsystem.....	5-70
6	Zusammenfassung	6-1
	Erklärung gemäß § 25 (6) der Prüfungsordnung.....	Letzte Seite

Bilder

Bild III-1: Das alte Ernst-Grube-Stadion (c) Heiko K	III-3
Bild III-2: Innenansicht des Stadions Magdeburg (Modell) (c) AVP Düsseldorf.....	III-3
Bild 2-1: Luftbild Mönchengladbach	2-7
Bild 2-2: Luftbild Duisburg	2-8
Bild 2-3: Luftbild Magdeburg	2-9

Abbildungen

Abbildung 2-1:Längswind auf Haupttragwerk.....	2-12
Abbildung 2-2: Querwind auf Haupttragwerk	2-13
Abbildung 2-3: Längswind auf Pfetten.....	2-14
Abbildung 2-4: Querwind auf Pfetten	2-15
Abbildung 2-5: Längswind auf Dachhaut	2-16
Abbildung 2-6: Querwind auf Dachhaut.....	2-17
Abbildung 3-1: Querschnitt gem. Entwurfszeichnung	3-1
Abbildung 3-2: Grundlegende Systemmaße	3-2
Abbildung 3-3: Grundriss gem. Entwurfszeichnung	3-3
Abbildung 3-4: vorläufiger Pfettenplan.....	3-4
Abbildung 3-5: Querschnitt ohne Innenstütze – zusätzliche Außenstütze.....	3-5
Abbildung 3-6: Querschnitt ohne Innenstütze – zusätzliche Rückverankerung.....	3-6
Abbildung 3-7: Querschnitt ohne Zwischenstütze - Einspannstütze	3-7
Abbildung 3-8: Mit Stützen im Innenraum:.....	3-8
Abbildung 3-9: Ohne Stützen im Innenraum:.....	3-8

Abbildungen

Abbildung 3-10: Grundriss – endgültige Stützenanordnung.....	3-10
Abbildung 3-11: Fachwerkpfette über 21,0 m	3-11
Abbildung 3-12: Vollwandpfetten über 10,5 m	3-12
Abbildung 3-13: Vollwandbinder mit Pylon	3-13
Abbildung 3-14: Vollwandbinder ohne Pylon	3-14
Abbildung 3-15: Zwischenbinder 2-fach gelagert	3-15
Abbildung 3-16: Zwischenbinder 3-fach gelagert	3-16
Abbildung 3-17: Zwischenbinder 1-fach abgehängt und 2-fach gelagert.....	3-16
Abbildung 3-18: Zwischenbinder 2-fach gelagert	3-17
Abbildung 5-1: System der Trapezblech-Dachhaut.....	5-3
Abbildung 5-2: Systemmaße des Zwischenbinders (siehe auch Anlage 5.1)	5-10
Abbildung 5-3: Montagestoß	5-12
Abbildung 5-4: Kopfplattenstoß im Ober- und Untergurt.....	5-13
Abbildung 5-5: Laschenstoß in der Diagonalen	5-14
Abbildung 5-6: Biegesteifer Stützenanschluss	5-15
Abbildung 5-7: Systemmaße des Abfangträgers (siehe auch Anlage 5.2)	5-16
Abbildung 5-8: Querschnitt des Obergurtes der Pos 4	5-20
Abbildung 5-9: Lastfläche nach Ausstrahlung.....	5-20
Abbildung 5-10: Kontaktflächen des lastaufnehmenden Profiles.....	5-21
Abbildung 5-11: Volumenelement im Gurt des HEA 140	5-22
Abbildung 5-12: Anschluss Pos 4 an Pos 3.....	5-23
Abbildung 5-13: Details zu Abbildung 5-11 (Schweißnähte)	5-23
Abbildung 5-14: Explosionszeichnung des Knotenpunktes.....	5-24
Abbildung 5-15: Systemmaße des Abfangträgers (siehe auch Anlage 5.3).....	5-25
Abbildung 5-16: Systemmaße des Hauptbinders (siehe auch Anlage 5.4).....	5-30
Abbildung 5-17: Knoten 3 und 4 der Pos 6 als Explosionszeichnung	5-36
Abbildung 5-18: Schnitt durch die Anschlussebene Stab 2 und 36.....	5-39
Abbildung 5-19: Gurtabbiegung durch Anschluss der Abhängung	5-40
Abbildung 5-20: Ideelles Profil, bei Anordnung einer Rippe	5-41
Abbildung 5-21: Abhängung.....	5-43
Abbildung 5-22: Aufnahme der Abhängung	5-44
Abbildung 5-23: Kreuzungspunkt Innenstütze – Fachwerk - Abfangträger	5-45
Abbildung 5-24: Übersicht Längsverband im Bereich der Gegentribüne.....	5-46
Abbildung 5-25: System des Längsverbandes im Bereich der Gegentribüne.....	5-48
Abbildung 5-26: Übersicht Längsverbände.....	5-51
Abbildung 5-27: Übersicht Querverband.....	5-52
Abbildung 5-28: System des Querverbandes	5-54
Abbildung 5-29: Übersicht Querverbände	5-58
Abbildung 5-30: Stabilisierung der Binderuntergurte durch Zugstreben	5-59
Abbildung 5-31: Detailknoten	5-59
Abbildung 5-32: Gesamtübersicht der Dachverbände	5-60
Abbildung 5-33: Lastableitung im Eckbereich bei Längswind	5-61
Abbildung 5-34: Lastableitung im Eckbereich bei Querwind.....	5-61
Abbildung 5-35: schematische Darstellung des Außenwandverbandes	5-68
Abbildung 5-36: Systemübersicht des Vertikalverbandes	5-69
Abbildung 5-37: Überlastete Stäbe des Gesamtsystems	5-82

RSTAB-Bilder

RSTAB-Bild 4.2.1-1: Normalkräfte.....	4-6
RSTAB-Bild 4.2.1-2: Querkräfte	4-6
RSTAB-Bild 4.2.1-3: Momente	4-7
RSTAB-Bild 4.2.1-4: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilingaben	4-12
RSTAB-Bild 4.2.1-5: fotorealistische Darstellung	4-13
RSTAB-Bild 4.2.1-6: Spannungsausnutzung.....	4-13
RSTAB-Bild 4.2.2-1: Normalkräfte.....	4-17
RSTAB-Bild 4.2.2-2: Querkräfte	4-17

RSTAB-Bilder

RSTAB-Bild 4.2.2-3: Momente	4-18
RSTAB-Bild 4.2.2-4: Normalkraftverlauf im Obergurt des Fachwerkriegels.....	4-18
RSTAB-Bild 4.2.2-5: Normalkraftverlauf im Untergurt des Fachwerkriegels.....	4-19
RSTAB-Bild 4.2.2-6: Normalkräfte in den Diagonalstäben des Fachwerkriegels	4-19
RSTAB-Bild 4.2.2-7: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-26
RSTAB-Bild 4.2.2-8: fotorealistische Darstellung	4-26
RSTAB-Bild 4.2.2-9: Spannungsausnutzung.....	4-27
RSTAB-Bild 4.3.1-1: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-30
RSTAB-Bild 4.3.1-2: fotorealistische Darstellung	4-31
RSTAB-Bild 4.3.1-3: Spannungsausnutzung.....	4-31
RSTAB-Bild 4.3.2-1: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-34
RSTAB-Bild 4.3.2-2: fotorealistische Darstellung	4-35
RSTAB-Bild 4.3.2-3: Spannungsausnutzung.....	4-35
RSTAB-Bild 4.5.1-1: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-40
RSTAB-Bild 4.5.1-2: fotorealistische Darstellung	4-41
RSTAB-Bild 4.5.1-3: Spannungsausnutzung.....	4-41
RSTAB-Bild 4.5.2-1: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-44
RSTAB-Bild 4.5.2-2: fotorealistische Darstellung	4-45
RSTAB-Bild 4.5.2-3: Spannungsausnutzung.....	4-45
RSTAB-Bild 4.5.3-1: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-49
RSTAB-Bild 4.5.3-2: fotorealistische Darstellung	4-50
RSTAB-Bild 4.5.3-3: Spannungsausnutzung.....	4-50
RSTAB-Bild 4.5.4-1: System mit Stab- u. Knotennummern / Profilangaben	4-53
RSTAB-Bild 4.5.4-2: fotorealistische Darstellung	4-54
RSTAB-Bild 4.5.4-3: Spannungsausnutzung.....	4-54
RSTAB-Bild 4.8.3-1: Optischer Eindruck der endgültigen Ausführungsvariante	4-80
RSTAB-Bild 5-1: Knotenlasten und Auflagerreaktionen bei ständiger Last.....	5-10
RSTAB-Bild 5-2: Knotenlasten und Auflagerreaktionen bei P_{max}	5-11
RSTAB-Bild 5-3: Knotenlasten und Auflagerreaktionen bei P_{min}	5-11
RSTAB-Bild 5-4: Übersicht der Stab- und Knotennummern	5-12
RSTAB-Bild 5-5: Knotenlast und Auflagerreaktionen bei ständiger Last	5-17
RSTAB-Bild 5-6: Knotenlast und Auflagerreaktionen bei P_{max}	5-17
RSTAB-Bild 5-7: Knotenlast und Auflagerreaktionen bei P_{min}	5-18
RSTAB-Bild 5-8: Übersicht der Stab- und Knotennummern	5-18
RSTAB-Bild 5-9: Schnittkräfte in Stab 5 der Pos 3 für LG 1	5-21
RSTAB-Bild 5-10: Knotenlast und Auflagerreaktionen bei ständiger Last	5-26
RSTAB-Bild 5-11: Knotenlast und Auflagerreaktionen bei P_{max}	5-26
RSTAB-Bild 5-12: Knotenlast und Auflagerreaktionen bei P_{min}	5-27
RSTAB-Bild 5-13: Übersicht der Stab- und Knotennummern.....	5-27
RSTAB-Bild 5-14: Stab- und Knotennummern, Profilbezeichnungen (Teil 1).....	5-31
RSTAB-Bild 5-15: Stab- und Knotennummern, Profilbezeichnungen (Teil 2).....	5-31
RSTAB-Bild 5-16: Stab- und Knotennummern, Profilbezeichnungen (Teil 3).....	5-32
RSTAB-Bild 5-17: Stab- und Knotennummern, Profilbezeichnungen (Teil 4).....	5-32
RSTAB-Bild 5-18: Knotenlasten und Auflagerreaktionen bei ständiger Last	5-33
RSTAB-Bild 5-19: Knotenlasten und Auflagerreaktionen bei P_{max}	5-33
RSTAB-Bild 5-20: Knotenlasten und Auflagerreaktionen bei P_{min}	5-34
RSTAB-Bild 5-21: Spannungsausnutzung	5-34
RSTAB-Bild 5-22: Ausnutzungsgrad infolge Biegedrillknicken	5-35
RSTAB-Bild 5-23: Ausnutzungsgrad infolge Biegeknicken.....	5-35
RSTAB-Bild 5-24: Schnittkräfte in Stab 2 der Pos 6 für LG 1	5-42
RSTAB-Bild 5-25: Pfettensystem in der Draufsicht	5-63
RSTAB-Bild 5-26: Lastfall 1 – Belastung und Auflagereaktionen	5-63
RSTAB-Bild 5-27: Lastfall 2 – Belastung und Auflagereaktionen	5-64
RSTAB-Bild 5-28: Lastfall 3 – Belastung und Auflagereaktionen	5-64
RSTAB-Bild 5-29: Lastfall 4 – Belastung und Auflagereaktionen	5-65
RSTAB-Bild 5-30: Lastfall 5 – Belastung und Auflagereaktionen	5-65
RSTAB-Bild 5-31: Lastfall 6 – Belastung und Auflagereaktionen	5-66
RSTAB-Bild 5-32: Spannungsausnutzung	5-66
RSTAB-Bild 5-33: Ausnutzungsgrad infolge Biegedrillknicken	5-67

RSTAB-Bilder

RSTAB-Bild 5-34: Ausnutzungsgrad infolge Biegeknicken.....	5-67
RSTAB-Bild 5-35: Gesamtsystem als gerenderte Grafik	5-70
RSTAB-Bild 5-36: Gruppe 1-7 Haupt- und Eckbinder.....	5-71
RSTAB-Bild 5-37: Gruppe 8-15 Zwischenbinder.....	5-71
RSTAB-Bild 5-38: Gruppe 16-27 Abfangträger	5-72
RSTAB-Bild 5-39: Gruppe 28-29 Pfetten und Verbandspfosten	5-72
RSTAB-Bild 5-40: Gruppe 30-34 Verbände und Zugstreben.....	5-73

Tabellen

Tabelle 5-1: Schnittkräfte an der Stoßstelle	5-12
Tabelle 5-2: Schnittkräfte an der Stoßstelle	5-19
Tabelle 5-3: Schnittkräfte an der Stoßstelle	5-28

RSTAB-Tabellen

RSTAB-Tabelle 4.2.1-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-14
RSTAB-Tabelle 4.2.1-2: Verformungen im Gebrauchszustand	4-14
RSTAB-Tabelle 4.2.1-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-15
RSTAB-Tabelle 4.2.1-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-15
RSTAB-Tabelle 4.2.2-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-27
RSTAB-Tabelle 4.2.2-2: Verformungen im Gebrauchszustand	4-28
RSTAB-Tabelle 4.2.2-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-29
RSTAB-Tabelle 4.2.2-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-29
RSTAB-Tabelle 4.3.1-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-32
RSTAB-Tabelle 4.3.1-2: Verformungen im Gebrauchszustand	4-32
RSTAB-Tabelle 4.3.1-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-33
RSTAB-Tabelle 4.3.1-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-33
RSTAB-Tabelle 4.3.2-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-36
RSTAB-Tabelle 4.3.2-2: Verformungen unter Gebrauchslast.....	4-37
RSTAB-Tabelle 4.3.2-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-38
RSTAB-Tabelle 4.3.2-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-38
RSTAB-Tabelle 4.5.1-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-42
RSTAB-Tabelle 4.5.1-2: Verformungen im Gebrauchszustand	4-42
RSTAB-Tabelle 4.5.1-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-43
RSTAB-Tabelle 4.5.1-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-43
RSTAB-Tabelle 4.5.2-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-46
RSTAB-Tabelle 4.5.2-2: Verformungen unter Gebrauchslast.....	4-47
RSTAB-Tabelle 4.5.2-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-48
RSTAB-Tabelle 4.5.2-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-48
RSTAB-Tabelle 4.5.3-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-51
RSTAB-Tabelle 4.5.3-2: Verformungen im Gebrauchszustand	4-51
RSTAB-Tabelle 4.5.3-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-52
RSTAB-Tabelle 4.5.3-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-52
RSTAB-Tabelle 4.5.4-1: Eigengewicht der Konstruktion	4-55
RSTAB-Tabelle 4.5.4-2: Verformungen unter Gebrauchslast.....	4-55
RSTAB-Tabelle 4.5.4-3: Auflagerkräfte an den Stützenfüßen	4-56
RSTAB-Tabelle 4.5.4-4: Dynamische Grundwerte des Systems	4-56
RSTAB-Tabelle 5-1: maßgebende Schnittkräfte in der Stütze	5-15
RSTAB-Tabelle 5-2: Schnittgrößen im Stab 18 (Pos 6)	5-36
RSTAB-Tabelle 5-3: Schnittgrößen im Stab 27 (Pos 6)	5-37
RSTAB-Tabelle 5-4: Schnittgrößen im Stab 28 (Pos 6)	5-37
RSTAB-Tabelle 5-5: Schnittgrößen im Stab 14 (Pos 5)	5-38
RSTAB-Tabelle 5-6: Auflagerkräfte der Pos 5	5-38
RSTAB-Tabelle 5-7: Schnittgrößen im Stab 36 (Pos 6)	5-39
RSTAB-Tabelle 5-8: Stabkräfte des Querverbandes.....	5-55