

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Zulassung zur Diplomarbeit .....  | 3  |
| Inhaltsverzeichnis.....   | 4  |
| Abbildungsverzeichnis .....   | 6  |
| Tabellenverzeichnis .....   | 8  |
| Verzeichnis der Abkürzungen .....   | 9  |
| Einleitung .....  | 10 |
| Zielsetzung und Aufgabenstellung (Methodik) .....                         | 12 |
| 1. Nagelplattenkonstruktionen.....  | 14 |
| 1.1 Geschichte .....  | 14 |
| 1.2 Nagelplattenanwendungen.....  | 15 |
| 1.3 Baustoffe .....   | 17 |
| 1.4 Produktion .....  | 19 |
| 1.5 Transport und Montage .....   | 21 |
| 2. Berechnung von Nagelplattenkonstruktionen als Stabwerke .....          | 22 |
| 2.1 Allgemein.....  | 22 |
| 2.2 Verbindungen .....  | 22 |
| 2.3 Berechnung von Fachwerken .....                                       | 25 |
| 3. Berechnung einer Nagelplattenverbindung .....                          | 28 |
| 3.1 Allgemein.....  | 28 |
| 3.2 Plattengeometrie nach Abschnitt 13.2.2 der DIN1052:2004-08.....       | 29 |
| 3.3 Nageltragfähigkeit.....   | 30 |
| 3.4 Plattentragfähigkeit.....   | 33 |
| 3.5 Transport und Montagezustände.....                                    | 36 |
| 3.6 Aussteifung.....  | 38 |
| 3.6.1 Ermittlung einer Ersatzlast nach Theorie I. Ordnung .....           | 39 |
| 3.6.2 Ermittlung einer Ersatzlast nach Theorie II.Ordnung .....           | 40 |
| 3.6.3 Ermittlung einer Ersatzlast anhand der Knotenpunktsteifigkeit ..... | 42 |
| 4. Berechnungsbeispiel.....   | 45 |
| 4.1 Schnittgrößenermittlung .....   | 45 |
| 4.1.1 Grundlagen: .....   | 45 |
| 4.1.2 Berechnung der Weg- und Drehfedersteifigkeit .....                  | 47 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.1.3 | Modellierung des statischen Systems im Stabwerksprogramm .....     | 48 |
| 4.2   | Bemessung des Hauptbinders .....                                   | 50 |
| 4.2.1 | Nachweis der am stärksten beanspruchten Holzquerschnitte .....     | 50 |
| 4.2.2 | Nageltragfähigkeit .....   | 53 |
| 4.2.3 | Plattentragfähigkeiten .....                                       | 66 |
| 4.2.4 | Transport und Montagezustände .....                                | 73 |
| 4.3   | Aussteifung.....   | 75 |
| 4.3.1 | Berechnung des Windverbandes nach DIN 1052:2004-08 .....           | 75 |
| 4.3.2 | Berechnung unter Berücksichtigung abweichender Durchbiegungen..    | 77 |
| 4.3.3 | Ermittlung der Durchbiegung anhand eines räumlichen Systems.....   | 79 |
| 4.3.4 | Bemessung des Windrispenbandes.....                                | 79 |
| 5.    | Berechnungsbeispiel mit Hilfe von Binderbemessungsprogrammen ..... | 83 |
| 5.1   | Allgemein.....   | 83 |
| 5.2   | Statische Systeme.....   | 86 |
| 5.3   | Bemessung des Untergurtes .....                                    | 87 |
| 5.3.1 | Vereinfachtes Bemessungsverfahren .....                            | 87 |
| 5.3.2 | Schnittgrößen und Bemessung im Programm der Firma Eleco .....      | 91 |
| 5.3.3 | Schnittgrößen und Bemessung im Programm der Firma Mitek.....       | 92 |
| 6.    | Vergleich der Ergebnisse aus den Binderbemessungsbeispielen.....   | 94 |
| 6.1   | Stand der Entwicklung.....   | 94 |
| 6.2   | Eingabe/Ausgabe .....  | 96 |
| 6.3   | Technische Unterstützung.....                                      | 96 |
| 6.4   | Zusammenfassung .....  | 96 |
| 7.    | Zusammenfassung.....   | 98 |
|       | Literatur und Quellenverzeichnis.....                              | 94 |
|       | Erklärung .....  | 97 |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Bild 1: Nagelplattenbinder .....   | 10 |
| Bild 2: Nagelplatten .....   | 13 |
| Bild 3: Kulissentraggerüst .....   | 14 |
| Bild 4: Satteldachbinder .....   | 14 |
| Bild 5: Pultdachbinderbinder .....   | 15 |
| Bild 6: Pultbinder mit tiefliegendem Untergurt .....                         | 15 |
| Bild 7: Studiobinder .....   | 16 |
| Bild 8: Bemassung .....  | 16 |
| Bild 9: RAL - Gütezeichen .....  | 17 |
| Bild 10: Quattro - Säge.....   | 18 |
| Bild 11: Presstisch (hydraulische Presse) .....                              | 19 |
| Bild 12: NP - Transport.....   | 20 |
| Bild 13: Einfache Systeme .....  | 21 |
| Bild 14: Komplexere Systeme .....  | 21 |
| Bild 15: Direkter Anschluss (Lasche) .....                                   | 21 |
| Bild 16: Statisches System.....  | 21 |
| Bild 17: Indirekter Anschluss .....  | 22 |
| Bild 18: Statisches System.....  | 22 |
| Bild 19: Drehsteifer Anschluss .....   | 23 |
| Bild 20: Statisches System.....  | 23 |
| Bild 21: Modell 3.....   | 24 |
| Bild 22: Statisches Modell mit Drehpunkt.....                                | 24 |
| Bild 23: Statisches System eines Satteldachbinders.....                      | 25 |
| Bild 24: Nicht zulässiger Verlauf der Systemlinien .....                     | 25 |
| Bild 25: Einbindetiefe s.....  | 27 |
| Bild 26: Stoßfuge.....   | 28 |
| Bild 27: Plattengeometrie .....  | 28 |
| Bild 28: Länge der Fuge .....  | 29 |
| Bild 29: Anzuschließende Kraft im Anschlusschwerpunkt .....                  | 30 |
| Bild 30: Beispiel Momentenverlauf .....                                      | 31 |
| Bild 31: Anzuschließenden Kräfte zur Bemessung der Plattentragfähigkeit..... | 33 |

|   |    |
|---|----|
| Bild 32: Transportzustand .....   | 35 |
| Bild 33: Vorkrümmung eines Nagelplattenbinders .....                            | 37 |
| Bild 34: Horizontale Belastung auf ein Gebäude.....                             | 37 |
| Bild 35: Für den Windverband maßgebende Ersatzlast .....                        | 39 |
| Bild 36: Sinusförmige Durchbiegung .....  | 39 |
| Bild 37: Schiefstellung .....   | 40 |
| Bild 38: Pultbinder mit Anfangshöhe .....                                       | 43 |
| Bild 39: Statisches System der Füllstabanschlüsse beim Pultdachbinder.....      | 46 |
| Bild 40: Querschnittsnachweis .....   | 50 |
| Bild 41: Ausschnitt Anschluss Füllstäbe am Obergurt.....                        | 52 |
| Bild 42: Darstellung des statischen Systems aus Bild 41 .....                   | 52 |
| Bild 43: Detail 1 Schnittgrößen der starren Stäbe .....                         | 53 |
| Bild 44: Resultierende Nagelbelastung $2,9^\circ$ zur Plattenlängsrichtung..... | 54 |
| Bild 45: Ausschnitt Anschluss der Füllstäbe am Obergurt.....                    | 55 |
| Bild 46: Darstellung des statischen Systems aus Bild 41 .....                   | 56 |
| Bild 47: Schnittgrößen der starren Stäbe .....                                  | 56 |
| Bild 48: Ausschnitt Anschluss der Füllstäbe am Untergurt.....                   | 58 |
| Bild 49: Darstellung des statischen Systems.....                                | 58 |
| Bild 50: Schnittgrößen der starren Stäbe .....                                  | 59 |
| Bild 51: Statisches System des Anschlusses von Füllstab F3 .....                | 60 |
| Bild 52: Schnittgrößen der starren Stäbe .....                                  | 61 |
| Bild 53: Schnittkräfte zur Bemessung der Plattentragfähigkeit.....              | 64 |
| Bild 54: Schnittgrößen zur Bemessung der durchgehenden Plattenfuge .....        | 66 |
| Bild 55: Schnittgrößen im Knoten 15.....  | 67 |
| Bild 56: Spannungen in der horizontalen Plattenfuge .....                       | 67 |
| Bild 57: Durchbiegung des Windverbandes am Modell eines Einfeldträgers .....    | 71 |
| Bild 58: Versetzt angesetzte Belastung.....                                     | 73 |
| Bild 59: Maßgebende Belastung des Druckstollens.....                            | 73 |
| Bild 60: Satteldachbinder zum Bemessungsvergleich.....                          | 78 |
| Bild 61: Anordnung der Systemlinien zum vereinfachten Nachweisverfahren .....   | 79 |
| Bild 62: Normalkräfte vereinfachte Berechnung .....                             | 84 |
| Bild 63: Normalkräfte genaue Berechnung .....                                   | 84 |
| Bild 64: Momente vereinfachte Berechnung .....                                  | 84 |

|  |    |
|--|----|
| Bild 65: Momente genaue Berechnung ..... | 84 |
| Bild 66: Kragarm am Knoten 1 .....       | 89 |