

können, hat sich als günstig erwiesen. Größere Probleme entstehen bei höheren Tierzahlen hinsichtlich der Durchlüftung von Doppelreihen und der mechanischen Gülleabführung, besonders bei langen Reihen [25]. Bezüglich der Bewirtschaftung ist ein einfaches, zentral betätigtes Fanggitter mit der Möglichkeit zur Einzelbetätigung am Tierplatz ausreichend. Der fahrende Trog stellt eine günstige Mechanisierungslösung für die Restfütterung dar. Das vorgestellte System der Tierplatzausrüstung ist durch das Baukastenprinzip universell einsetzbar. Es kann in einer oder in zwei Ebenen als Einzel- oder Doppelreihe beliebiger Länge und in Ausnahmefällen auch über einem vorhandenen Güllefließkanal aufgestellt werden. Durch Wahl einer anderen Lochung des Spaltenbodens und Verwendung einer anderen Vorderwand lassen sich in demselben System Mastschweine oder Läufer aufstellen. Die zuzuordnende Fütterungseinrichtung ist weitestgehend frei wählbar. Damit läßt sich das beschriebene System für die verschiedenen Einsatzfälle bei Neuanlagen und Rationalisierungsvorhaben nutzen. Darüber hinaus ist eine Vereinheitlichung der wesentlichen Montageelemente für die Gruppenhaltung von Kälbern und Schweinen bei Einbeziehung moderner baulicher Lösungen [12] möglich.

### 5. Zusammenfassung

Nach kurzer Darstellung der Zielstellung und des Standes der technischen Entwicklung werden die Montagegruppen zur Absatzkälberhaltung und die Montageelemente für die Tierplatzausrüstung erläutert. Der Grundaufbau des Regals für zwei Ebenen wird beschrieben. Ergänzende Ausführungen zum Forschungsmuster weisen auf die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten der nach dem Baukastenprinzip konzipierten Tierplatzausrüstung hin.

#### Literatur

- [1] Studie zur Entwicklung neuer Produktionsverfahren der Kälberaufzucht. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, 1971 (unveröffentlicht).
- [2] Ruhnke, F.: Das „Parterre“-System für die Ausrüstung landwirtschaftlicher Produktionsgebäude. Dt. Agrartechnik 16 (1966) H. 7, S. 329.
- [3] Brink, R.; Lüpfert, T.: Innenausbau von Stallgebäuden. Berlin: Bauinformation der DDR, Schriftenreihe der Bauforschung, Reihe Landwirtschaftsbau (1972) H. 24.
- [4] Tschierschke, M.: Zusammenhänge zwischen Projektierung, Konstruktion und Standardisierung der landtechnischen Ausrüstung. agrartechnik 26 (1976) H. 4, S. 193—196.
- [5] Tschierschke, M.; Zschaage, C.: Ein Vorschlag zur Einteilung und Bezeichnung der Haltsstufen in der industriemäßigen Rinder- und Schweineproduktion. agrartechnik 25 (1975) H. 12, S. 589—591.

- [6] Tschewenko, P.; Schewzarow, L.: Mehrgeschossige Versuchsfarm zur Schweinefleischproduktion. Presse der Sowjetunion (1976) H. 25, S. 31—32 (aus: Swinowodstwo (1976) H. 2).
- [7] Zink, W.; Jakob, M.: Großanlagen für die Schweinemast in Geschoßbauten. Dt. Agrartechnik 18 (1968) H. 8, S. 360—363.
- [8] Dahse, F.; Elsner, E.: Verfahren und Einrichtung zur Haltung von Tieren, insbesondere von Kälbern, in mehreren Ebenen. WP der DDR Nr. 90655 vom 15. Juli 1971.
- [9] Hutschenreuther, G.: Probleme der Planung von Großanlagen für die Schweinehaltung. Wiss. Zeitschr. der Hochsch. f. Architektur und Bauwesen Weimar 13 (1966) H. 1, S. 63—70.
- [10] Hiltcher, W. u. a.: Leichtbau-Buchtenzelle für landwirtschaftliche Tiere. WP der DDR Nr. 67840 vom 5. Juli 1969.
- [11] Tschierschke, M.: Fließfähige Fütterung und Schleppschaufelementierung in Schweinemastanlagen. Die Dt. Landwirtschaft 15 (1964) H. 12, S. 609.
- [12] Gratz, W. u. a.: Fußboden, insbesondere für Ställe. WP der DDR Nr. 112803 vom 5. Mai 1975 und Zusatzpatent Nr. 112803 vom 5. März 1976.
- [13] Gratz, W.; Kroll, O.: Produktionsbauten der industriemäßigen Schweineproduktion der 3. Anlagengeneration. Bauakademie der DDR, Dissertation 1976.
- [14] Gratz, W.; Strohmeier, B.; Glende, P.: Stallfußboden mit variablem Querschnittsprofil. Bauzeitung (1974) H. 12, S. 663—664.
- [15] Franke, G.; Glende, P.: Einsatz von GAZ-Käfigbatterien zur Produktion von Jungschweinen. agrartechnik 26 (1976) H. 6, S. 292—294.
- [16] Dölling, M.: Haltungsformen bei Mastschweinen unter besonderer Berücksichtigung der Aufstallung. Monatshefte für Veterinärmedizin 27 (1972) H. 6, S. 211.
- [17] Slaktvinsuppfödning pa nytt sätt. Svinskötet 58 (1968) H. 10, S. 338.
- [18] Im Schweinestall wird aufgestockt. Neue Deutsche Bauernzeitung 14 (1973) Nr. 12.
- [19] Tschierschke, M.; Eisenreich, M.; Mörchen, F.: Zur Gliederung und Verwendung von Montagegruppen und Montageelementen für die Tränkekälberhaltung in industriemäßigen Tierproduktionsanlagen. agrartechnik 26 (1976) H. 6, S. 283—286.
- [20] Venzlaff, F.; Hohaus, A.: Lastannahmen und Sicherheitsnachweis für die Tierplatzausrüstung zur Absatzkälberhaltung. agrartechnik 26 (1976) H. 10, S. 482—483.
- [21] Haidan, M.; Dube, P.: Metall-Spaltenböden für die Schweinehaltung. agrartechnik 24 (1974) H. 8, S. 385.
- [22] TGL 22256/02 Fachbereichsstandard „Funktionsmaße Kälberproduktion“ (Entwurf v. Februar 1976).
- [23] Grittner, W.: Ergebnisse des Einsatzes von Stahl-Laufböden in der Absatzkälberhaltung. agrartechnik 26 (1976) H. 10, S. 479—482.
- [24] Eisenreich, M.: Umstellung von Absatzkälbern bei Mehrebenenhaltung. agrartechnik 26 (1976) H. 10, S. 484—485.
- [25] Hörnig, G.; Schemel, H.: Teilautomatisierte hydraulische Gülleabführung in flachen Kanälen bei Kälbern bis zur 8. Lebenswoche. agrartechnik 26 (1976) H. 4, S. 189—193. A 1382

## Ergebnisse des Einsatzes von Stahl-Laufböden in der Absatzkälberhaltung

Dr. med. vet. W. Grittner, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

Bei der einstreulosen Kälberhaltung werden an die Spaltenböden, die sowohl als Stand-, Lauf- und Liegefläche für die Tiere als auch als Teil der Entmistungskette eingesetzt werden, im wesentlichen folgende Anforderungen gestellt:

- Hohe Trittsicherheit
- Verformbarkeit der Oberfläche
- geringe Wärmeableitung
- gutes Selbstreinigungsvermögen
- geringer Materialaufwand und Verschleiß.

In der Absatzkälberhaltung kommen zur Zeit Beton-, Grauguß-, Plast- und Stahl-Spaltenböden zum Einsatz.

Bedingt durch den Ausgangswerkstoff und durch die Profilgebung weisen diese Böden unterschiedliche funktionelle Eigenschaften auf.

Für die Absatzkälberhaltung (K2/K3) stellt die Entwicklung neuer

Parterrehaltungsverfahren, verbunden mit einer materialökonomisch günstigen Gestaltung der Tierplatzausrüstung, auch an das Montageelement „Fußboden“ erhöhte Anforderungen [1]. Wesentliche Einschränkungen betreffen vor allem die Masse des Fußbodens, die z. B. bei Verwendung von Beton oder Grauguß zu einer unverträglich hohen Belastung der Tierplatzausrüstung führen würde.

Neben dem für die Absatzkälberhaltung produzierten Polyäthylen (PE)-Spaltenboden (Standardrost 5), der jedoch hinsichtlich der Trittsicherheit nachteilig zu beurteilen ist, kommen daher für die Parterrehaltung nur noch Spaltenböden aus Stahl-Leichtprofilen in Betracht.

Bei der Gruppenhaltung von Mastschweinen sowie bei der Einzelhaltung von Sauen wird seit einigen Jahren mit Erfolg ein Stahl-Laufboden in Segmentbauweise eingesetzt [2].

Tafel 1. Fußbodenvarianten

Fußbodenvariante	Werkstoff und Korrosionsschutz	geometr. Form der Segmente	Segmentbreite mm	Segmenthöhe mm	Spaltenweite mm	Lochabmessung mm	Loch-Spalten-Anteil %
Stahl-Laufboden für die Sauen-Einzelhaltung	St 38 2,5 mm dick feuerverzinkt	Lochblech, U-Profil, Löcher gestanzt und durchgezogen	152	45	30	24 × 40	39,42
KT-Stahl-Laufboden für Mast Schweine	KT-Stahl 2,5 mm dick KTS-typische Schutzschicht	Lochblech, U-Profil, Löcher gestanzt	110	20 (verringerte Höhe gegenüber der Serie)	30	14 × 40	34,60
KT-Stahl-Laufboden für K2/K3 (Sonderanfertigung)	KT-Stahl 4,0 mm dick KTS-typische Schutzschicht	Lochblech, U-Profil, Löcher gestanzt	110	40	30	24 × 30	40,10

Tafel 2. Varianten in den drei Versuchsdurchgängen

Fußbodenvariante	1. Versuchsdurchgang		2. Versuchsdurchgang		3. Versuchsdurchgang	
	1. Haltungsebene	2. Haltungsebene	1. Haltungsebene	2. Haltungsebene	1. Haltungsebene	2. Haltungsebene
Stahl-Laufboden für die Sauen-Einzelhaltung	—	3 Buchten (weibl. Tiere); 2 Buchten (männl. Tiere)	—	3 Buchten (weibl. Tiere)	—	3 Buchten (weibl. Tiere)
KT-Stahl-Laufboden für Mast Schweine	3 Buchten (weibl. Tiere); 2 Buchten (männl. Tiere)	—	4 Buchten (weibl. Tiere); 1 Bucht (männl. Tiere)	—	2 Buchten (weibl. Tiere); 1 Bucht (männl. Tiere)	—
KT-Stahl-Laufboden für K2/K3 (Sonderanfertigung)	—	—	1 Bucht (weibl. Tiere); 1 Bucht (männl. Tiere)	—	1 Bucht (weibl. Tiere); 1 Bucht (männl. Tiere)	2 Buchten (weibl. Tiere)

Bild 1. Varianten des Segmentlaufbodens; von links: Stahl-Laufboden für Sauen, KT-Stahl-Laufboden für Mast Schweine, KT-Stahl-Laufboden für K2/K3 (Sonderanfertigung)

In Versuchen zur Haltung von Absatzkälbern in zwei Ebenen wurde ein derartiger Stahl-Laufboden in drei Varianten und nach verschiedenen Beurteilungskriterien untersucht.

#### Versuchsbedingungen

Die Versuchseinrichtung bestand aus insgesamt 10 Gruppenbuchten, die mit einer Grundfläche von je 2 m × 3 m in zwei Haltungsebenen angeordnet waren.



In jeder Bucht wurden 6 männliche bzw. weibliche Kälber der Rassen DSR und DSR × Jersey von der 10. bis zur 26. Lebenswoche gehalten.

Im zwangsbelüfteten Versuchsstall wurde mit Hilfe einer Zusatzheizung eine Raumtemperatur von 18 °C eingehalten. Die Gülleabführung erfolgte in flachen Kanälen mit Hilfe einer Schlepplöffel.

Während der Belegung mit Tieren wurden die Buchten weder gereinigt noch desinfiziert.

Die Kälber wurden mit Kraftfutterpellets, Trockengrün und Welksilage gefüttert. Zur Wasseraufnahme war in jeder Bucht ein Tränkezapfen angebracht.

#### Fußbodenvarianten

In 3 Versuchsdurchgängen von je 12 Wochen Dauer wurden 3 Varianten des Segmentlaufbodens eingesetzt (Tafeln 1 und 2, Bild 1).

Der Stahl-Laufboden für Sauen war aus 11 Segmenten von 1500 mm Länge zusammengesetzt, so daß mit zwei dieser Tafeln je eine Bucht ausgelegt werden konnte. Der zweiteilige Boden aus korrosionsträgem Stahl (KT-Stahl) für Mast Schweine bestand aus je 14 Segmenten. Für die dritte Variante aus KT-Stahl-Segmenten, vom VEB Landtechnische Industrieanlagen Cottbus-Neupetershain als Sonderanfertigung bereitgestellt, wurde eine montagegünstige paarweise Komplettierung der Segmente erprobt. Die durch Flacheisen an den Stirnseiten verbundenen Doppelsegmente wurden so aneinandergelagt, daß eine Verschiebung in Längs- und Querrichtung ausgeschlossen war. Die Segmentböden wurden parallel zur Vorderwand verlegt.

Als Auflage für die aus der Mast Schweine- und Sauenhaltung übernommen Böden dienten im Abstand von 500 mm angeordnete Kastenprofile. Bei Verwendung der 4 mm dicken KT-Stahl-Doppelsegmente genügt die seitliche Auflage.

Tafel 3. Beurteilungskriterien und Methodik der Untersuchungen

Beurteilungskriterium	Methodik	Häufigkeit der Untersuchungen
Verschmutzung des Fußbodens/ Verschmutzung der Tiere	Bonitierung des Verschmutzungsgrades der Buchten und Tiere nach folgendem Boniturschlüssel: gering 1 mäßig 2 stark 3 sehr stark 4	3 × je Durchgang
Trittsicherheit der Tiere	visuelle Beobachtung der Bewegungsabläufe	während der Belegung sowie bei der Ein-, Um- und Ausstallung bei Einstallung, Zwischenwägung und Ausstallung
Gliedmaßen- und Klauengesundheit	Bonitierung der Gliedmaßenstellung und Klauenform	Zwischenwägung und Ausstallung während der Serviceperiode
Montagebedingungen	Verlege- und Entnahmeuntersuchungen	während der Serviceperiode

### Beurteilungskriterien

Bei den Haltungsversuchen mit Absatzkälbern dienten die in Tafel 3 aufgeführten Beurteilungskriterien zur Einschätzung der Funktion des Fußbodens.

### Versuchsergebnisse

#### Verschmutzungsgrad von Fußböden und Tieren

Nach den Ergebnissen der Bonitierung weisen die Tiere geringere Verschmutzungsgrade auf als die Fußböden, auf denen sie gehalten werden (Bild 2).

Eine Abstufung zwischen den Varianten ist sowohl für die Fußboden- als auch für die Tierverschmutzung deutlich erkennbar.

Die aus der Mastschweine- bzw. Saueneinzelhaltung bekannten Böden wiesen vor allem in den von den Tieren weniger betretenen Randbezirken der Bucht starke Kotablagerungen auf.

Die Verklebungen von Löchern und Spalten sind durch das Anhaften des Kotes an den Abschrägungen der durchgezogenen Löcher beim Stahl-Laufboden für Sauen bzw. durch den geringen Lochquerschnitt des KT-Stahl-Laufbodens für Mastschweine bedingt. Bei diesen Böden lagert sich auch vermehrt Kot über den Unterzügen ab (Bilder 3 und 4). Die Sonderanfertigung für die Kälberhaltung wies geringere Kotablagerungen und Verklebungen auf (Bild 5).

Bei keiner der drei Fußbodenvarianten wurde die Oberfläche der Segmente blankgerieben, so wie es bei der Schweinehaltung zu beobachten war.

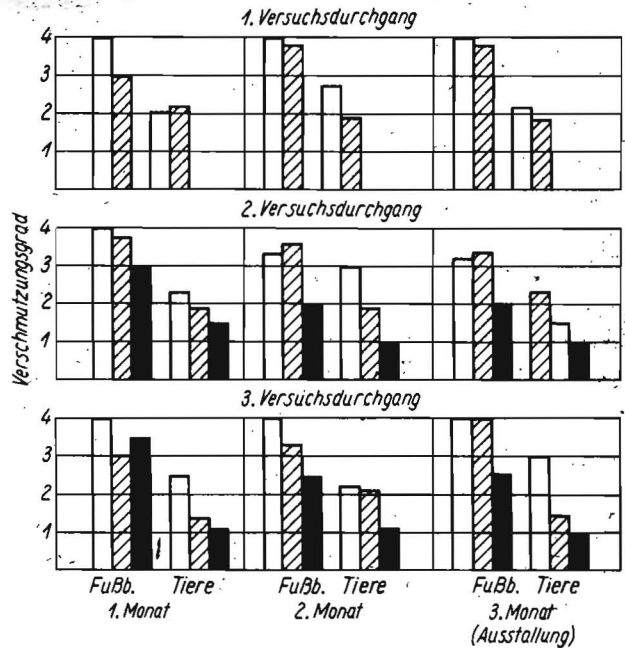


Bild 2. Mittelwerte des Verschmutzungsgrades der Fußböden und der Tiere in drei Versuchsdurchgängen; Stahl-Laufboden für Sauen (nicht schraffiert) KT-Stahl-Laufboden für Mastschweine (schraffiert) KT-Stahl-Laufboden für K2/K3 (schwarz)

Die Tierverschmutzung ist ebenfalls differenziert einzuschätzen. Auf dem Sauen-Laufboden verschmutzten die Tiere mäßig bis stark, auf dem Stahl-Laufboden für Mastschweine mäßig und auf dem speziell für die Absatzkälberhaltung angefertigten Spaltenboden gering.

#### Trittsicherheit der Tiere

Bei der Bewegung der Tiere in den Buchten sowie beim Treiben zur Zwischenwägung und zur Ausstallung wurden keine Störungen des Bewegungsablaufs beobachtet.

#### Gliedmaßen- und Klauengesundheit

Durch die Erfassung des Anfangs-, Zwischen- und Endstatus der Gliedmaßen- und Klauengesundheit sollte der Einfluß der Haltungform und des Fußbodens ermittelt werden. Dabei ist besonders auf die Beinstellung und auf die Klauenform der Kälber geachtet worden.

Die beobachteten Mängel betrafen geringe Abweichungen in der Fesselstellung, im Bodenstand der Hintergliedmaßen sowie spitze Klauen, Zwangs- und Spreizklauen.

Von den bei der Einstellungsbonitur registrierten Mängeln wurden

Bilder 3 bis 5. Verschmutzung der Laufböden beim Einsatz in der Kälberhaltung

Bild 3. Stahl-Laufboden für Sauen



Bild 4. KT-Stahl-Laufboden für Mastschweine



Bild 5. KT-Stahl-Laufboden für K2/K3 (Sonderanfertigung)



später nur wenige wiedererkannt. Die hinzugekommenen Abweichungen waren nur gering. Die Klauenhornabnutzung war proportional dem Hornwachstum und als normal zu bezeichnen.

#### Montagebedingungen

Die Doppelsegmente des Spaltenbodens für K2/K3 weisen gegenüber den aus der Schweinehaltung bekannten Stahl-Laufböden folgende Vorteile auf:

- Leichte manuelle Verlegung und Entnahme
- Minderung der Verletzungsgefahr bei Entnahme und Verlegung
- Austauschbarkeit während der Belegung
- variable Einsatzmöglichkeit bei abweichenden Buchtenmaßen.

#### Materialökonomie und Kosten

Eine Gegenüberstellung des Materialaufwands sowie der Kosten läßt nur geringe Masse- und Preisdifferenzen zwischen dem Stahl-Laufboden für Sauen und der Sonderanfertigung erkennen, während der KT-Stahl-Laufboden für Mastschweine aufgrund seines geringen Loch-Spalten-Anteils einen höheren Materialaufwand erfordert (Tafel 4).

Zur Beurteilung der Abnutzung des für die Kälberhaltung vorgesehenen Stahl-Laufbodens sind die Messungen der Materialdickenabnahme in der Einsatzzeit noch nicht abgeschlossen. Diese ergänzenden Untersuchungen werden mit Unterstützung des Instituts für Landwirtschaftliche Bauten sowie der Stahl-Beratungsstelle Freiberg durchgeführt und zu einem späteren Zeitpunkt publiziert.

Tafel 4. Masse und Preis verschiedener Stahl-Laufböden

Variante des Stahl-Laufbodens	Masse je m <sup>2</sup>	Preis
	kg/m <sup>2</sup>	M
Stahl-Laufboden für Sauen	36,0	92
KT-Stahl-Laufboden für Mastschweine	53,5	≈ 100
KT-Stahl-Laufboden für K2/K3 (Sonderanfertigung)	37,8	≈ 100

#### Schlußfolgerungen

Für die Parterrehaltung von Absatzkälbern in einer und in zwei Ebenen sind Stahl-Leichtprofile als Spaltenbodenmaterial den schwereren Beton- oder Grauguß-Spaltenböden sowie den PE-Spaltenböden vorzuziehen.

Von den in drei Haltungsver suchen eingesetzten Varianten des Segmentlaufbodens ist der als Sonderanfertigung für die Absatzkälberhaltung vom VEB Landtechnische Industrieanlagen Cottbus-Neupetershain bereitgestellte und in Doppelsegmenten verlegte Fußboden hinsichtlich der Selbstreinigungsfunktion, der Materialökonomie und der Montagebedingungen am günstigsten zu bewerten.

#### Literatur

- [1] Tschierschke, M.: Tierplatzausrüstung für die Absatzkälberhaltung. agrartechnik 26 (1976) H. 10, S. 477—479.
- [2] Haidan, M.; Dube, P.: Metall-Spaltenböden für die Schweinehaltung. agrartechnik 24 (1974) H. 8, S. 385—387. A 1384

## Lastannahmen und Sicherheitsnachweis für die Tierplatzausrüstung zur Absatzkälberhaltung

Dipl.-Ing. F. Venzlaff, KDT, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR  
Dr.-Ing. A. Hohaus, TU Dresden, Sektion Bauingenieurwesen, Wissenschaftsgebiet Metallbau

### 1. Problemstellung

In der Direktive des IX. Parteitages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1976—1980 wird die weitere Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion gefordert [1]. Zur weiteren Intensivierung der Tierproduktion, speziell der Kälberproduktion, wurde im Institut für Mechanisierung (IfM) Potsdam-Bornim eine Tierplatzausrüstung für Absatzkälber in Zweiebenenhaltung konzipiert [2].

Die Lastannahmen und der Sicherheitsnachweis sind ein wesentlicher Beitrag zur Schaffung einer belastungsgerechten und funktionstüchtigen Tierplatzausrüstung, mit der seitens der Konstruktion auf den geringsten Stahlaufwand orientiert worden ist.

### 2. Beschreibung der Tierplatzausrüstung

Die Tierplatzausrüstung für die Absatzkälberhaltung in 2 Ebenen ist als Stahlskelett in Dünoblechbauweise konzipiert [3]. Die Konstruktion erfolgte vom IfM Potsdam-Bornim unter Beratung der TU Dresden, Sektion Bauingenieurwesen, Wissenschaftsgebiet Metallbau.

Der einlegbare Fußboden aus korrosionsträgem Stahl [4] ist gelocht und abgekantet.

Die Güllewanne liegt im Rahmen und ist kein tragendes Element der Konstruktion.

Die Tierplatzausrüstung steht in geschlossenen Hallen auf glattem Fußboden ohne seitliche Verankerung mit der Halle und ohne Verankerung mit dem Fußboden.

Die tragenden Elemente der beschriebenen Tierplatzausrüstung bestehen aus feuerverzinktem Stahl St 38.

In Tafel 1 sind die wichtigsten tragenden Elemente und die verwendeten Profile aufgezeigt. Weitere Einzelheiten zu Konstruktion und Einsatz der Tierplatzausrüstung sind in [2] dargelegt.

### 3. Lastannahmen und durchgeführte Berechnungen

Ausgangspunkt für den Sicherheitsnachweis sind die Lastannahmen [3] [5]. Bild 1 zeigt eine Übersicht über die speziell für diesen Sicherheitsnachweis berücksichtigten Belastungen. Diese hier dargestellten Lasten wurden für die weitere Berechnung in Normallastfälle und Zusatzlastfälle unterteilt.

Tafel 1. Zusammenfassung der wichtigsten tragenden Elemente

Bezeichnung	verwendetes Profil
Stützen	Leichtbau-Kastenprofil
Rahmen	Leichtbau-Kastenprofil
obere horiz. Verspannung	Rundstahl
untere horiz. Verspannung	Leichtbau-Kastenprofil
vertikale Verspannung (nur am Endstück der Reihe)	Rundstahl
Freßgitter	Winkelstahl
	Rundstahl
Rückwand	Rohr
	Blechwinkel
	Blech
	Rohr
	Blech
Stabilisierungsrahmen (nur am Anfangsstück der Reihe)	Leichtbau-Kastenprofil