

INHALTSVERZEICHNIS:

3. Anlagen- und Betriebsbeschreibung

3.1 Überblick über die Anlage, Betriebseinheiten und Anlagenteile

3.2 Beschreibung der Betriebseinheiten

3.2.1 Betriebseinheit 1 – Futterlagerung

Anlage 3.2.1 – 1: Produkt- und Datenblätter Futtersilos

3.2.2 Betriebseinheit 2 – Schweinemaststall

Anlage 3.2.2 – 1: Produktblätter Stallinneneinrichtung

Anlage 3.2.2 – 2: Datenblatt Zuluftverteiler

Anlage 3.2.2 – 3: Unterlagen, Daten- und Produktblätter Abluftreinigungsanlage,
Ventilator, Abschlämmwasserbehälter

Anlage 3.2.2 – 4: Auslegung Lüftungsanlage

Anlage 3.2.2 – 5: Produktblätter Fütterungs- und Tränkesystem

3.2.3 Betriebseinheit 3 – Güllelagerung

3.2.4 Betriebseinheit 4 – Kadaverlager

Anlage 3.2.4 – 1: Produktblatt Kadaverlager

3.3 Verfahrensbeschreibung

3.4 Betriebsbeschreibung

3.4.1 Personalausstattung und Arbeitszeiten

3.4.2 Arbeitsschutz

3.4.3 Tierschutz und Tierhygiene

3.4.4 Störungen im Anlagenbetrieb

Anlage 3.4.4 – 1: Datenblatt Notstromaggregat

3.5 Fließbild der Anlage

Anlage 3.5 – 1: Fließbild

3.6 Bauvorlagen

Anlage 3.6 – 1: Bauvorlagen

3. ANLAGEN- UND BETRIEBSBESCHREIBUNG

3.1 Überblick über die Anlage, Betriebseinheiten und Anlagenteile

Die Anlage ist in folgende Betriebseinheiten gegliedert:

- Betriebseinheit 1 Futterlagerung
- Betriebseinheit 2 Schweinemaststall
- Betriebseinheit 3 Güllelagerung
- Betriebseinheit 4 Kadaverlager

In den folgenden Abschnitten werden die Betriebseinheiten, deren Anlagenkomponenten und Betriebsweisen beschrieben.

3.2 Beschreibung der Betriebseinheiten

3.2.1 BETRIEBSEINHEIT 1 – FUTTERLAGERUNG

Die Betriebseinheit 1 (BE 1) besteht aus folgendem Anlagenteilen:

Futtersilos

Bei den Futtersilos handelt es sich um 6 Außensilos zur Lagerung von Getreide und Mineralfutter.

Es werden zwei Hochsilos zur Lagerung von Getreide errichtet. Die Getreidesilos werden als verzinkte Stahlblechsilos mit einem Durchmesser von 7,15 m und einer Höhe von 16,05 m ausgeführt. Das Fassungsvermögen je Getreidesilo beträgt ca. 502 t. Die Getreidesilos befinden sich westlich vom Schweinemaststall.

Zur Lagerung von Sojaschrot wird ein Hochsilo errichtet. Das Hochsilo wird als verzinktes Stahlblechsilos mit einem Durchmesser von 1,80 m und einer Höhe von 5,82 m ausgeführt. Das Fassungsvermögen beträgt ca. 6,6 t. Das Hochsilo befindet sich südöstlich an den Getreidesilos.

Zur Lagerung von Rapsschrot wird ein Hochsilo errichtet. Das Hochsilo wird als verzinktes Stahlblechsilos mit einem Durchmesser von 3,15 m und einer Höhe von 8,96 m ausgeführt. Das Fassungsvermögen beträgt ca. 25,0 t. Das Hochsilo befindet sich südwestlich des Schweinemaststalles.

Zur Lagerung des Mineralfutters werden zwei flexible Silos südwestlich des Schweinemaststalles errichtet. Die Mineralfuttersilos besitzen ein Fassungsvermögen von 4,3 t und 6,5 t.

Produkt- und Datenblätter der Futtersilos können der Anlage 3.2.1 – 1 entnommen werden.

3.2.2 BETRIEBSEINHEIT 2 – SCHWEINEMASTSTALL

Die Betriebseinheit 2 (BE 2) umfasst den Schweinemaststall.

Tierplätze

In der nachfolgenden Tabelle sind die geplante Belegung des Schweinemaststalles mit Mastschweinen sowie die zukünftig gehaltenen Großvieheinheiten dargestellt.

Tabelle 1: Tierbesatz – Schweinemaststall

Stall Tierart	Gewichtsbereich	Haltungsform	Tierbestand	Einzel-tier- masse m_T	
	kg		Stück	GV-Faktor	GV
Stall					
Mastschweine	< 120	Gülle	2.952	0,15	442,80
Summe Stall:			2.952		442,80

Stallkonstruktion und Stallinneneinrichtung

Es ist geplant, ein Gebäude mit einer Länge von 87,25 m und einer Breite von 35,61 m zur Unterbringung der Mastschweine zu errichten. Im südwestlichen Teil des Gebäudes befinden sich eine Schmutzschleuse zur Schwarz-Weiß-Trennung, ein Futterraum sowie ein Technikraum.

Die Wände sind als Betonsandwichwände ausgeführt. Die Stalllängsseiten sind mit Drehtüren und Isolierglasfenstern versehen. An den Giebelseiten befinden sich Drehtüren bzw. Drehtore. Bei der Stalldecke handelt es sich um eine isolierte Decke mit Zuluftverteilern. Die Ausführung des Daches erfolgt als Satteldach mit einer Dachneigung von 12°. Das Tragwerk des Daches besteht aus Nagelplattenbindern; die Dachhaut besteht aus Thermodach-Stahlblechelementen. Die Traufhöhe des Stalles beträgt 3,64 m, die Firsthöhe beträgt 7,42 m.

Die Konstruktion der Stalleinrichtung entspricht der geltenden Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung. Die Mastschweinebuchten im Schweinemaststall werden mit Kunststofftrennwänden und verzinkten Stahlrohren voneinander abgetrennt. Die einzelnen Konstruktionen werden so hergestellt, dass sich die Tiere nicht verletzen können. Die Tiere können sich frei bewegen, haben ständigen Zugang zu Wasser und Futter und zu gesundheitlich unbedenklichem Beschäftigungsmaterial. Das Material kann vom Tier untersucht, bewegt und verändert werden. Ist das Tageslicht nicht mehr ausreichend, wird eine Beleuchtungsanlage eingeschaltet. Sollte wegen eines geringen Lichteinfalls auch bei Tageslicht eine künstliche Beleuchtung erforderlich sein, wird der Stall mindestens acht Stunden im Aufenthaltsbereich gleichmäßig beleuchtet und dem Tagesrhythmus angeglichen sein.

Der Schweinemaststall verfügt über 72 Buchten mit insgesamt 2.952 Tierplätzen für Mastschweine. Mittig des Schweinemaststalls befinden sich 4 Krankenbuchten. Kranke und verletzte Tiere werden aus dem Gruppendruck herausgenommen und in den Krankenbuchten untergebracht.

Der An- und Abtransport der Tiere erfolgt an der nordwestlichen Stallseite über eine Verlade-rampe.

Produktblätter der Stallinneneinrichtung können der Anlage 3.2.2 – 1 entnommen werden.

Die vorgesehene Stallkonstruktion, detaillierte Angaben zur baulichen Ausführung und den verwendeten Baustoffen sowie ein Plan mit Darstellung von Grundriss, Schnitte und Ansichten des Schweinemaststalles können dem Register 3 entnommen werden.

Fußbodenaufbau

Die Mastschweine im Schweinemaststall werden strohlos auf Betonspaltenböden gehalten. Der Boden ist rutschfest und trittsicher ausgeführt. Im Schweinemaststall ist die komplette Grundfläche unterkellert und mit einem Kanalsystem zur Aufnahme der durch den Spaltenboden fallenden Exkrememente ausgestattet. Über die unter den Buchten liegenden Güllekanäle und einer Gülleleitung (KG-Rohr) gelangt die Gülle in die Vorgrube.

Lüftungssystem / Stallklimaregelung / Abluftreinigungsanlage

Bei der Lüftung des Schweinemaststalls handelt es sich um eine Zwangslüftung mit Unterdruck nach DIN 18910.

Zuluft

Die Zuluft gelangt über Zuluftverteiler in den Schweinemaststall. Die Zuluftverteiler befinden sich an der Stalldecke und sorgen für eine gleichmäßige Frischluftzufuhr im Schweinemaststall.

Ein Datenblatt der Zuluftverteiler kann der Anlage 3.2.2 – 2 entnommen werden.

Abluft - Abluftreinigungsanlage

Die Abluft aus den Buchten gelangt in den Zentralabluftkanal im Zwischenbinderbereich. Zur genauen Bestimmung der tatsächlich geförderten Abluftmenge werden Messventilatoren installiert. Durch die Messventilatoren ist eine Optimierung der Abluftrate nach der tatsächlichen Förderleistung und somit auch eine Optimierung der Klimasteuerung möglich.

Die gesamte Abluft des Stalles wird einer zertifizierten Abluftreinigungsanlage (ALR) vom Typ Uniquifill Air „Chemowäscher (+)“ zur Abscheidung von Staub, Geruch und Ammoniak zugeführt. Die Abluftreinigungsanlage ist durch den DLG-Prüfbericht 5880 für die Schweinemast zertifiziert. Bei der Abluftreinigungsanlage handelt es sich um einen zweistufigen, nasschemischen Abluftwäscher des Typs „Chemowäscher (+)“ der Firma Uniquifill Air BV. Der Abluftwäscher ist als eine Kombianlage, bestehend aus einer sauren Wäsche und einer nachgeschalteten Wasserwäsche sowie jeweils einem Tropfenabscheider nach beiden Waschstufen, ausgeführt. Der Abluftwäscher besteht aus 16 Waschmodulen, welche zu zwei Wäschereinheiten gekoppelt sind. Ein sogenanntes Modul hat eine Leistung von 15.000 m³/h.

Der Abluftwäscher ist über eine Druckkammer mit dem Zentralabluftkanal des Schweinemaststalles verbunden. Der erforderliche Unterdruck wird durch folgende frequenzgeregelte und druckbeständige Axialventilatoren, welche vor der Druckkammer montiert sind, erzeugt:

- 9 x FC091-6DQ.7Q.A7, Luftleistung bei 150 Pa Gegendruck jeweils ca. 30.000 m³/h
- Innendurchmesser 0,91 m

Die maximale Leistung der Ventilatoren beträgt somit ca. 270.000 m³/h.

Somit wird die Abluft (Rohgas) des Schweinemaststalles über den Zentralabluftkanal in die Abluftreinigungsanlage gedrückt. Das Rohgas (Abluft) wird zuerst der sauren Wäsche zugeführt. In dieser Stufe 1 (Chemostufe) erfolgt eine wesentliche Ammoniakabscheidung und die Reduzierung des Staubanteils. Die Chemostufe besteht aus parallel angeordneten Fasern (Lamellenfilter), welche über Spiraldüsen mit einer Umlaufflüssigkeit befeuchtet werden. Die Umlaufflüssigkeit besteht aus Waschwasser und einer anorganischen Substanz, hier 96% ige Schwefelsäure. Durch die Zugabe der Schwefelsäure wird das Ammoniak gebunden und es entsteht hochwertiges Ammoniumsulfat. Die Anlieferung der Schwefelsäure erfolgt dabei im Austauschverfahren. Es erfolgt ein Austausch von leeren gegen volle Gebinde. Eine Befüllung leerer Gebinde vor Ort erfolgt nicht. Die Lagerung der für die Abluftreinigung erforderlichen Schwefelsäure erfolgt in einem Säurevorratsbehälter (IBC).

Durch die Absorption des abgeschiedenen Ammoniaks steigt der pH-Wert kontinuierlich. Beim Erreichen eines vorgegebenen pH-Wertes wird die Lösung erneut angesäuert. Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt. Anschließend wird die Umlaufflüssigkeit abgeschlämmt (Ammoniumsulfatlösung) und in einem separaten Tank gelagert und als Flüssigdünger ausgebracht. Nach dem Durchströmen der Stufe 1 wird die Abluft einem Tropfenabscheider zugeführt. Anschließend gelangt die Abluft in die nachgeschaltete Wasserwäsche, der Stufe 2 (Biostufe). In dieser Stufe erfolgt nun der biologische Abbau der Restemissionen an Geruchsstoffen, Staub und Ammoniak. Die Biostufe besteht aus einem Kunststofffüllkörperblock auf dem sich ein Biofilm aus Mikroorganismen bildet. Die nicht in der Chemostufe abgeschiedenen Stoffe dienen dabei als Nahrungsquelle für die Mikroorganismen. Der Kunststofffüllkörperblock wird kontinuierlich mit Umlaufwasser aus einem zweiten Vorlagebehälter betrieben. Das Abschlämmwasser aus der Biostufe wird in einem Abschlämmwasserbehälter zwischengelagert und anschließend als Dünger abgegeben. Nach dem Durchströmen der Biostufe wird die Abluft einem Tropfenabscheider zugeführt.

Das Reingas (gereinigte Abluft) wird nach dem Tropfenabscheider über den Luftaustritt in die Atmosphäre abgeleitet. Jede der beiden Wäschereinheiten verfügt über einen eigenen Luftaustritt. Die Quelhöhe des Luftaustritts befindet sich in einer Höhe von 7,24 m über Flur.

Durch eine Steuerung erfolgt die Anpassung der Lüfterleistung an die Außen- bzw. Stallinnentemperatur. Die Anlagensteuerung der Abluftreinigungs- und Lüftungsanlage befindet sich im

Technikraum. Die Abluftreinigung ist mit einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ausgeführt.

Unterlagen sowie Daten- und Produktblätter der Abluftreinigungsanlage, der Ventilatoren sowie des Abschlammwasserbehälters können der Anlage 3.2.2 – 3 entnommen werden.

Auslegung der Lüftungsanlage

Die Berechnungen zur Auslegung der Lüftungsanlage für den Schweinemaststall entsprechend den Vorgaben der DIN 18910 können der Anlage 3.2.2 - 4 entnommen werden.

Tabelle 2: Herleitung des Abluftvolumenstroms für den Schweinemaststall

Tierart	Tierbestand	Gewichtsbereich	max. Luftvolumenstrom je Tier	max. Luftvolumenstrom Stall
	TPL		m ³ /h	m ³ /h
Mastschweine	2.952	30 – 120 kg	78,6	232.000
Summe:				232.000

Es ergibt sich ein maximaler Gesamtluftbedarf der Tiere im Sommer von 232.000 m³/h. Die maximale Leistung der Lüftungsanlage des Schweinemaststalls beträgt 270.000 m³/h, somit sind auch Hitzeperioden in den Sommermonaten noch pufferbar und es kann eine sichere Entlüftung des Schweinemaststalls gewährleistet werden.

Das Wärmedefizit im Stall wird durch die Abwärme der Biogasanlage ausgeglichen.

Futter- und Wasserversorgung

Im Schweinemaststall werden die Tiere nährstoffangepasst gefüttert. Dabei wird in Abhängigkeit von der Tiermasse und Alter eine stickstoffreduzierte Multiphasen-Flüssigfütterung eingesetzt. Die Fütterungsanlage funktioniert dabei nach dem Prinzip der Restlosfütterung. Die Futterkomponenten werden einem Mischtank zugeführt und dort angemischt. Unter dem Mischtank befindet sich eine Waage, mit der die Futterkomponenten verwogen und über das Gewicht eindosiert werden. Das angemischte Futter wird bis zum letzten zu fütternden Ventil in die Leitung gepumpt. Nach Positionierung der Futtersäule wird an jedem Ventil die entsprechende Menge ausdosiert bis der Mischtank leer ist. Das Futter wird somit restlos verfüttert, d.h. es bleiben keine Futterreste in den Leitungen, lediglich Wasser verbleibt in den Rohrleitungen.

Jedes Tier hat ständig Zugang zum Tränkwasser. Das Wasser wird über ausreichend installierte Tränkeeinrichtungen den Tieren zugänglich gemacht.

Folgende Futterkomponenten werden im Schweinemaststall eingesetzt:

- Mineralfutter
- Sojaschrot
- Gerste
- Weizen/Triticale
- Rapsschrot

Die Flüssigfütterung erfolgt in Verbindung mit einer Fermentationsanlage um eine GVO (genetisch veränderte Organismen) -freie Fütterung zu realisieren. Durch die Fermentation werden Proteine, Stärke und Phosphor besser aufgeschlossen, es erfolgt eine Art „Vorverdauung“. Somit wird den Tieren durch die Fermentation eine bessere Futtermittelverwertung ermöglicht.

Produktblätter des Fütterungs- und Tränkesystems können der Anlage 3.2.2 – 5 entnommen werden.

3.2.3 BETRIEBSEINHEIT 3 – GÜLLELAGERUNG

Zur Zwischenlagerung der anfallenden Schweinegülle wird auf dem Anlagengelände eine Vorgrube errichtet.

Bei der Vorgrube handelt es sich um einen befahrbaren Stahlbetonrundbehälter mit Betondecke. Die Vorgrube besitzt einen Durchmesser von 10,0 m und eine Tiefe von 3,0 m; das Fassungsvermögen beträgt 235 m³. Die Ausführung der Vorgrube erfolgt nach statischer Berechnung bzw. Typenstatik sowie nach VAwS Anhang 5. Die bauliche Ausführung der Vorgrube kann dem Ansichtsplan im Register 3 entnommen werden.

Vom Schweinemaststall aus wird die Gülle vom Güllekanal über ein KG-Rohr zur Vorgrube geleitet. An der Vorgrube erfolgt das Abtanken der Gülle. Anschließend wird die Gülle zur rund 400 m entfernten Biogasanlage transportiert.

3.2.4 BETRIEBSEINHEIT 4 – KADAVERLAGER

Die Betriebseinheit 4 umfasst das Kadaverlager.

Für die Aufbewahrung der Tierkadaver bis zur Abholung durch die Tierkörperverwertung ist ein Kadavercontainer (siehe Anlage 3.2.4 – 1) vorgesehen. Der Kadavercontainer ist verschlossen und gegen das Eindringen von Tieren gesichert. Das Kadaverlager befindet sich westlich des Anlagengeländes im Zufahrtsbereich der Anlage. Die Abholung der Tierkadaver erfolgt durch:

Zweckverband Tierkörperbeseitigung Nordbayern

Hetzentännig 2

96194 Walsdorf

Der Tierbestand wird täglich kontrolliert. Tote Tiere werden sofort aus dem Schweinemaststall entfernt und in das Kadaverlager gebracht.

3.3 Verfahrensbeschreibung

Es werden Aufzuchtferkel mit einem Anfangsgewicht von ca. 30 kg bezogen und in den Schweinemaststall eingestallt. Der Schweinemaststall verfügt über 72 Buchten und 4 Krankbuchten. Die Mast erfolgt kontinuierlich, so dass in der Stallanlage jederzeit Schweine gemästet werden können. Die Mastperiode dauert ca. 119 Tage. In den 119 Tagen werden die Schweine von ihrem Einstallgewicht von 30 kg auf ihr Endgewicht von 120 kg gemästet. Nach dem Erreichen des Zielgewichtes der Mastschweine werden die Tiere ausgestallt und an diverse Schlacht- und Verarbeitungsbetriebe abgegeben und weiterverarbeitet. Der An- und Abtransport der Tiere erfolgt dabei an der nordwestlichen Stallseite über eine Verladerampe.

Die Belegung der Stallabteile erfolgt dabei nach dem Rein- /Raus- Prinzip, d.h. es wird der gesamte Bestand einer Bucht komplett ausgetauscht bzw. ausgestallt. Nach der Ausstallung der Tiere erfolgt eine einwöchige Reinigungs- und Desinfektionsperiode. Die Buchten werden gereinigt und desinfiziert. Bei der Reinigung anfallendes Reinigungswasser wird der Vorgrube zugeführt. Anschließend erfolgt die Desinfektion der Buchten. Nach der Reinigungs- und Desinfektionsperiode werden die Buchten neu belegt. Aufgrund der Einstallungsform ist eine vollständige Reinigung und Desinfektion der Buchten möglich, so dass die neu eingestellten Tiere in eine erregerefreie Umgebung kommen.

Während der Mastperiode ist mit Verlusten von Tieren zu rechnen. Bei den Mastschweinen liegt die Mortalität bei ca. 1 - 2 %. Die Tierkadaver werden sofort aus dem Schweinemaststall entfernt und in das Kadaverlager gebracht. Die Abholung der Tierkadaver erfolgt durch die Tierkörperverwertungsanstalt.

3.4 Betriebsbeschreibung

3.4.1 PERSONALAUSSTATTUNG UND ARBEITSZEITEN

Der Betrieb der Schweinehaltungsanlage erfolgt ganzjährig. Entsprechend den Bedingungen in der Tierproduktion ist die Besetzung der Schweinemastanlage an sieben Wochenarbeitsdagen erforderlich.

Die Organisation des Betriebes erfolgt überwiegend als Familienbetrieb. Zusätzlich ist ein Arbeitnehmer im Betrieb des Antragsstellers beschäftigt. Die Arbeitskräfte sind für das Management, die Betreuung des Tierbestandes sowie für die Bedienung, regelmäßige Kontrolle und Wartung der technischen Anlagenteile tätig.

3.4.2 ARBEITSSCHUTZ

Die Anlage wird entsprechend der gültigen Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzvorschriften ausgerüstet und die Arbeitsdurchführung berücksichtigt die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regelungen.

Zur Vermeidung von auf den Menschen übertragbaren Krankheiten wird auf Sauberkeit im Schweinemaststall sowie auf dem gesamten Betriebsgelände geachtet. Der Schweinemaststall wird regelmäßig gereinigt und desinfiziert.

In Register 12 erfolgt eine detaillierte Beschreibung zum Arbeitsschutz.

3.4.3 TIERSCHUTZ UND TIERHYGIENE

Mit der geplanten Maßnahme werden die Vorgaben der aktuellen Tierschutz Nutztierhaltungsverordnung eingehalten. Die Planung des Betriebes der Schweinemastanlage erfolgte nach dem derzeitigen Stand der Technik, unter Einbeziehung von Fachleuten und Beratung aus Landwirtschaftsbehörde, Veterinärbehörde und der freien Wirtschaft.

Innerhalb der Anlage ist die hygienische Schwarz-Weiß Trennung gesichert. Im südwestlichen Teil des Gebäudes befinden sich eine Schmutzschleuse mit sanitären Einrichtungen (Waschbecken, WC, Dusche) und einer Umkleidemöglichkeit. Zu Arbeitsbeginn ist die Straßenkleidung gegen Arbeitsbekleidung (betriebseigene Kleidung und Schuhe) zu tauschen. Straßen- und Betriebsbekleidung werden dabei getrennt aufbewahrt.

Tierverkäufe, Futteranlieferungen und das Abholen des Konfiskats erfolgt in speziell eingerichteten Bereichen und Verladezonen.

Betriebsfremde Personen dürfen die Anlagen nur nach Aufforderung betreten.

Der Schweinemaststall wird in regelmässigen Abständen durch fachkundiges Personal gereinigt und desinfiziert.

Die kontinuierliche Betreuung und Versorgung des Tierbestandes ist durch einen Tierarzt gewährleistet.

3.4.4 STÖRUNGEN IM ANLAGENBETRIEB

Netzstromausfall, Ausfall einzelner Fasen, Sicherungen, FI-Schalter, Über- oder Untertemperatur innerhalb des Schweinemaststalls, Störungen der Abluftreinigungsanlage, des Fütterungssystems, der Lüftungseinrichtung oder andere sicherheitsrelevante Störungen werden durch eine Telefonalarmierung und ein Alarmhorn gemeldet. Der Betreiber bzw. seine Angestellten haben ausreichend Zeit die Störung zu beheben, den Normalzustand wieder herzustellen bzw. entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten. Insbesondere bei Netzstromausfall wird die Notstromversorgung durch ein Notstromaggregat gewährleistet. Ein Datenblatt des Notstromaggregates kann der Anlage 3.4.4 – 1 entnommen werden.

Im Brandfall steht die örtliche Freiwillige Feuerwehr zur aktiven Brandbekämpfung mit ihrer Technik und Ausrüstung zur Verfügung. Für die Deckung des Löschwasserbedarfs steht auf dem Anlagengelände ein kombiniertes Regenrückhaltebecken/Löschwasserbecken mit einem Fassungsvermögen von ca. 336 m³ zur Verfügung. Mit der vorhandenen Löschwassermenge ist die Forderung nach 96 m³/h Löschwasser für 2 Stunden erfüllt. Weitere Feuerlöscheinrichtungen, z.B. Handfeuerlöscher, zur Bekämpfung von Entstehungsbränden werden installiert. Der Brandschutznachweis für die Schweinemastanlage ist in Register 7, Anlagensicherheit, abgelegt.

3.5 Fließbild der Anlage

Ein Fließbild der Schweinemastanlage kann der Anlage 3.5 - 1 entnommen werden.

3.6 Bauvorlagen

In der Anlage 3.6 – 1 sind die Bauvorlagen abgelegt.

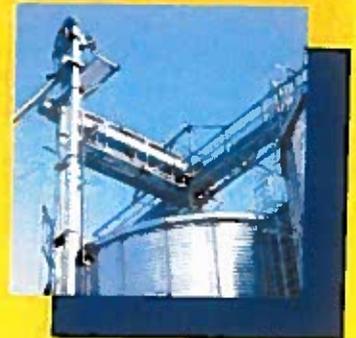
ANLAGE 3.2.1 – 1: PRODUKT- UND DATENBLÄTTER FUTTERSILOS



Der Getreide-Fulliner

Lagersilos Typ NL 2-10

Eigene Lagerung steigert Ihren Gewinn



NEUERO
FARM- UND FÖRDERTÉCHNIK

Getreidelagersilos Typ NL 2-10

Für Außenaufstellung, verzinkte Ausführung, inkl. Dichtungsmaterial; stat. Berechnung

Typ Höhe/m	Ringe	NL2 Ø 1,79		NL3 Ø 2,68		NL4 Ø 3,58	
		Inhalt [t*]	Gewicht [kg]	Inhalt [t*]	Gewicht [kg]	Inhalt [t*]	Gewicht [kg]
4,29	5	8,4	328	18,9	479	33,7	630
5,13	6	10,0	380	22,6	556	40,3	733
5,97	7	11,7	439	26,3	645	46,9	852
6,81	8	13,3	490	30,0	722	53,5	954
7,65	9	15,0	549	33,7	799	60,1	1.056
8,49	10	16,7	610	37,4	888	66,7	1.217
9,33	11	-	-	41,1	1.008	72,0	1.319
10,17	12	-	-	44,7	1.084	78,7	1.438
11,01	13	-	-	48,4	1.139	86,4	1.598
11,85	14	-	-	52,1	1.297	93,0	1.754
12,69	15	-	-	55,8	1.373	99,6	1.856
13,53	16	-	-	-	-	106,2	2.017
14,37	17	-	-	-	-	112,8	2.262
15,21	18	-	-	-	-	119,4	2.373
16,05	19	-	-	-	-	126,3	2.534
16,89	20	-	-	-	-	132,6	2.768

Typ Höhe/m	Ringe	NL5 Ø 4,47		NL6 Ø 5,36		NL7 Ø 6,26	
		Inhalt [t*]	Gewicht [kg]	Inhalt [t*]	Gewicht [kg]	Inhalt [t*]	Gewicht [kg]
4,29	5	52,5	781	75,5	933	103,0	1.084
5,13	6	62,8	909	90,3	1.087	123,2	1.263
5,97	7	73,1	1.058	105,1	1.265	143,3	1.471
6,81	8	83,4	1.186	119,9	1.419	163,5	1.651
7,65	9	93,6	1.350	134,6	1.572	183,7	1.830
8,49	10	103,9	1.514	149,4	1.813	203,8	2.110
9,33	11	114,2	1.642	164,2	1.966	224,0	2.289
10,17	12	124,5	1.888	179,0	2.262	244,1	2.634
11,01	13	134,8	2.037	193,8	2.440	264,3	2.842
11,85	14	145,1	2.185	208,6	2.792	284,5	3.226
12,69	15	155,3	2.530	223,3	3.031	304,6	3.672
13,53	16	165,6	2.679	238,1	3.209	324,8	4.051
14,37	17	175,9	2.807	252,9	3.623	345,0	4.458
15,21	18	186,2	3.151	267,7	3.776	365,1	4.825
16,05	19	196,5	3.326	282,5	4.087	385,3	5.204
16,89	20	206,7	3.454	297,3	4.531	405,6	5.838
17,73	21	217,0	3.909	312,0	4.685	425,6	6.005
18,57	22	227,3	4.057	326,8	5.043	445,8	6.744

Typ Höhe/m	Ringe	NL8 Ø 7,15		NL9 Ø 8,04		NL10 Ø 8,94	
		Inhalt [t*]	Gewicht [kg]	Inhalt [t*]	Gewicht [kg]	Inhalt [t*]	Gewicht [kg]
5,97	7	187,0	1.678	236,4	1.884	292,3	2.152
6,81	8	213,2	1.882	269,7	2.114	333,4	2.456
7,65	9	239,6	2.170	302,9	2.438	374,6	2.864
8,49	10	265,9	2.408	336,2	2.792	415,7	3.209
9,33	11	292,2	2.651	369,5	3.109	456,8	3.537
10,17	12	318,5	3.122	402,7	3.595	497,9	4.151
11,01	13	344,8	3.437	436,0	3.972	539,1	4.546
11,85	14	371,1	4.026	469,3	4.680	580,2	5.335
12,69	15	397,4	4.308	502,5	4.999	621,3	5.819
13,53	16	423,7	4.604	535,8	5.552	662,5	6.591
14,37	17	450,0	5.430	569,1	6.261	703,6	7.481
15,21	18	476,3	5.746	602,3	6.719	744,7	7.966
16,05	19	502,7	6.389	635,6	7.866	785,8	8.823
16,89	20	529,0	6.891	668,8	8.723	827,0	9.699
17,73	21	555,3	7.502	702,1	9.470	868,1	11.436
18,57	22	581,6	8.268	735,4	10.616	909,2	12.550
19,41	23	608,0	9.054	768,8	11.304	950,5	13.286
20,25	24	634,5	9.834	802,3	12.076	-	-

* Die Inhaltsangaben basieren auf einem Schüttgewicht von 780 kg/m³ (nur für zylindrische Höhe).
Weitere Silogrößen mit einer Kapazität bis zu 7.500 t pro Silo bieten wir Ihnen gerne an.

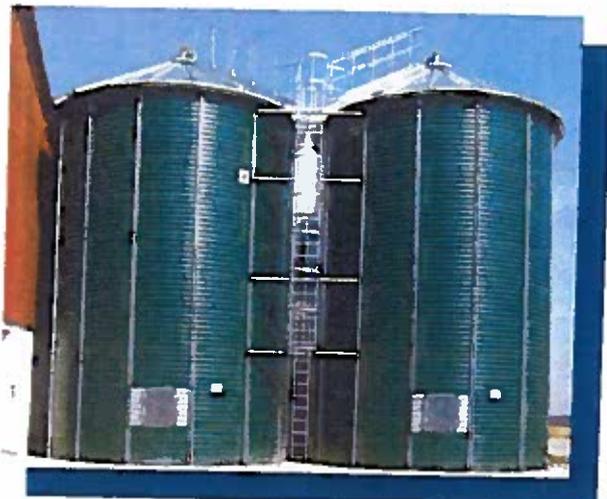
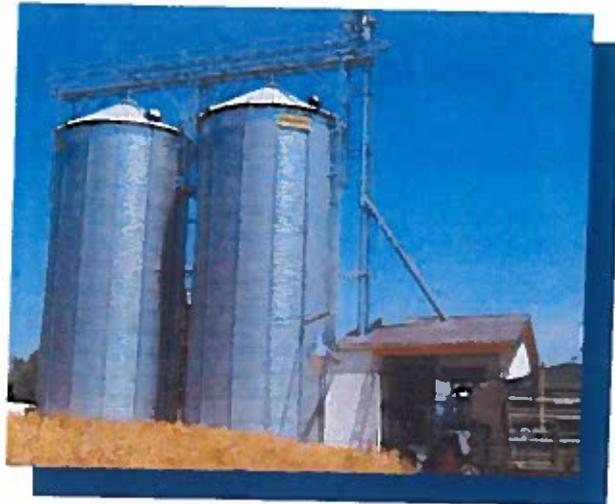
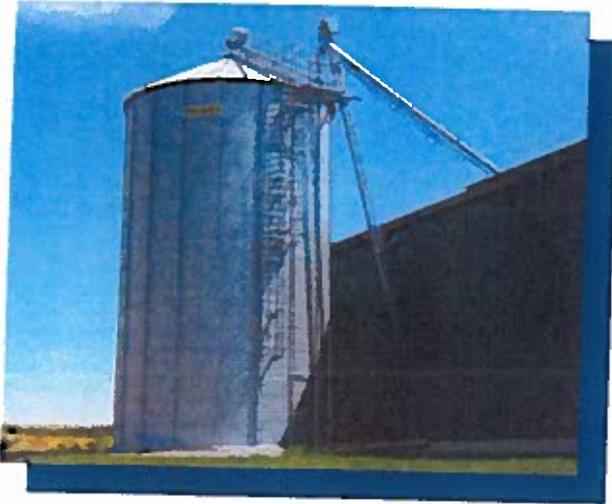
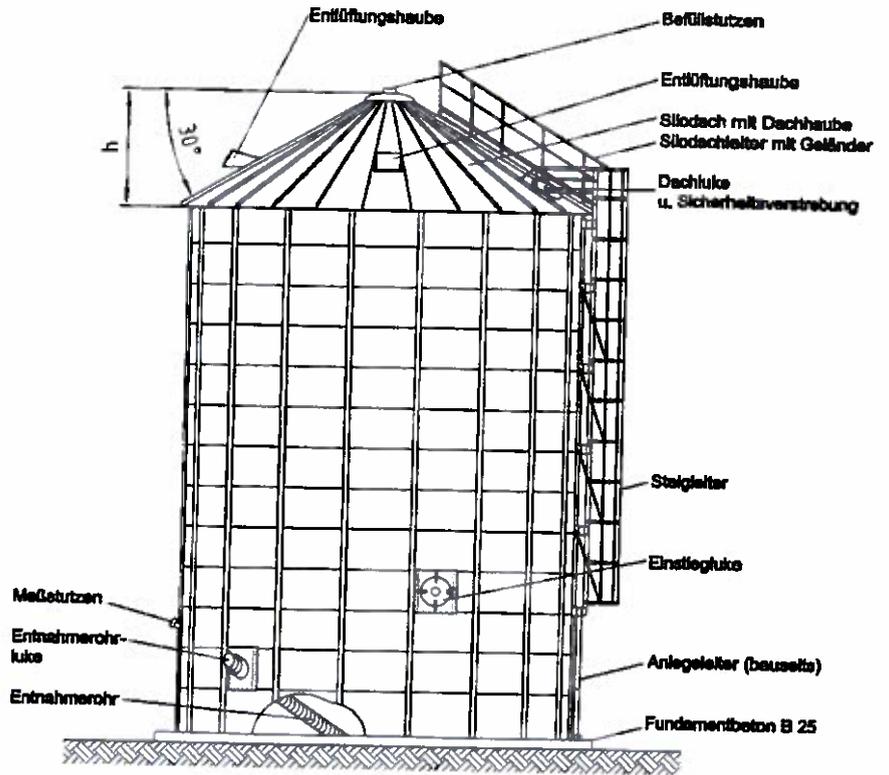
Zubehör

Zubehör

- ◆ Laufsteg und Zwickelpodest
- ◆ Dachleiter mit Geländer
- ◆ Steigleiter mit Rückenschutz
- ◆ Entnahmerohr, stabil für Innen- und Außenaufstellung (bei Einsatz eines Entnahmerohres ist ein Unterbau bzw. eine Untermauerung erforderlich)
- ◆ Befüllstutzen rund und eckig 150 für Silodach = DS-Verbindung
- ◆ Einstiegluke
- ◆ Entnahmerohrmuffe
- ◆ Messstutzen mit Abdeckkappe
- ◆ Zusatzauslauf
- ◆ Farbbeschichtung

Silodachhöhe

NL 3 = 0,72 m	NL 9 = 2,37 m
NL 4 = 1,08 m	NL 10 = 2,56 m
NL 5 = 1,36 m	
NL 6 = 1,59 m	
NL 7 = 1,85 m	
NL 8 = 2,11 m	



Zubehör



Tür Ø 560 mm



Dachentlüftungshauben



Befüllstutzen



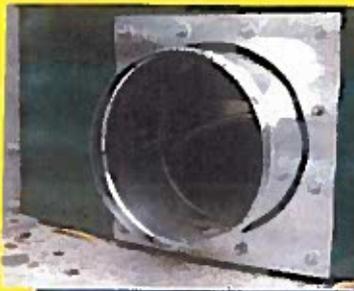
Belüftungsdurchführung



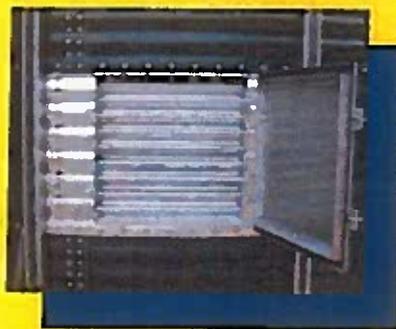
Entnahmerohr



Entnahmerohrluke



Belüftungsanschluss



Einstiegs Luke eckig



Dachleiter



Dach-Inspektionsluke



Messstutzen



Belüftungstrichter

NEU!

Effizient - optimal - einfach zu bedienen: Hammermühle Typ RVO 352 - 852 ohne Gebläse

Die neue RVO-Mühlengeneration zeichnet sich durch eine hohe Leistungsfähigkeit bei niedrigem Energieeinsatz aus. Die Mühle eignet sich zur Vermahlung von Getreide bis zu einer Feuchtigkeit von 20%.

Alle RVO-Mühlen sind serienmäßig mit einer Magnetplatte im Einlauf ausgerüstet. Der Einlauf erfolgt mittig über einen Spanninganschluss $\text{Ø}150$ mm. Die Bodenkonsole ist stufenweise in der Höhe (480 - 750 mm) einstellbar, so dass unterschiedliche Fördergeräte montiert werden können.

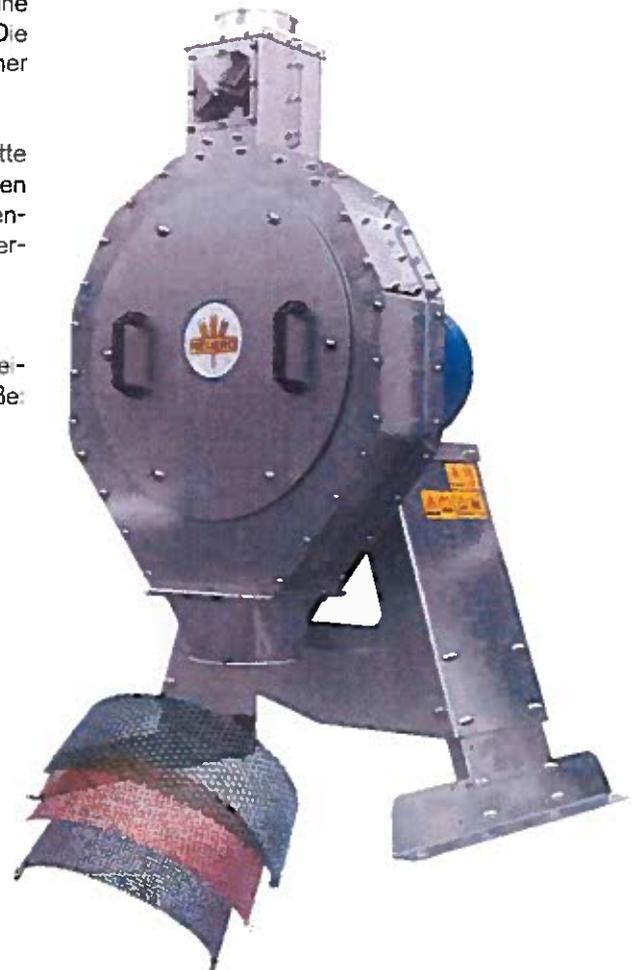
Leistungen/Kapazitäten:

Leistungen für lagerfähiges, trockenes und gereinigtes Getreide (kg/h) mit Motoren 7,5 - 22,0 kW in kg/Stunde, Siebgröße: Drahtgewebesieb 4,5 mm

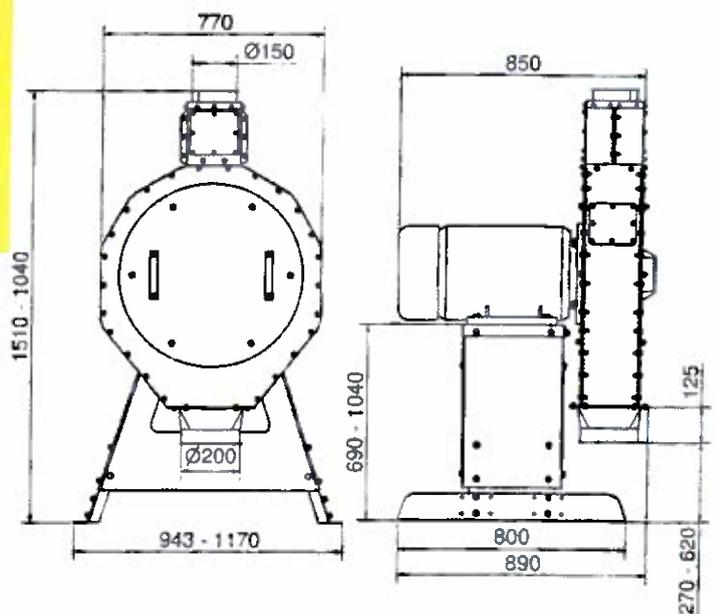
Getreideart	RVO 352 7,5 kW	RVO 552 11,0 kW	RVO 652 15,0 kW	RVO 752 18,5 kW	RVO 852 22,0 kW
Gerste	990 kg	1.650 kg	2.280 kg	2.970 kg	3.740 kg
Weizen	1.585 kg	2.425 kg	3.200 kg	4.420 kg	5.350 kg

Nutzen Sie die Pluspunkte der NEUERO Hammermühlen RVO

- Durch Drehrichtungswechsel und Siebtauswahl lassen sich unterschiedliche Schrotstrukturen erzielen.
- Geringe Schroterwärmung durch große Sieb- und Rotorflächen.
- Wahlweise Verwendung von Lochsieben oder Drahtsieben; in Verbindung mit 48 Schlägern sorgen diese für eine optimale Gestaltung der Mahlstruktur nach Ihren Wünschen.
- Wartungsarm und hohe Standzeiten der Schläger sowie der Drahtgewebe- und Rundlochsiebe
- Einsatzbereich: alle Getreidearten, Leguminosen und vieles mehr...



Maße Typ RVO



Futtermittelsilo Typ NLM

Siloplaten mit flacher Profilierung in verzinkter Ausführung, feuerverzinkter Verschraubung, Trichterneigung: 67°, Auslaufdurchmesser: 440 mm, Auslaufhöhe: 840 mm, Sichtfenster im Trichter, mit Entlüftungsrohrleitung DN150, zur Innen- und Außenaufstellung

Ihre Pluspunkte

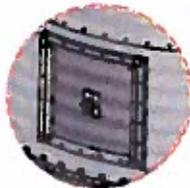
- hochwertige Verzinkung, verzinkte Stützen
- Vollmontage mit feuerverzinkten Schrauben, keine Schweißnähte - überall montierbar
- nach Statik DIN 1055-6
- Befüllung mit Schnecke oder pneumatisch
- problemlose Entnahme durch 67° Neigungswinkel im Silotrichter
- Schneckenkasten



Entlüftungsleitung



Befüllrohrleitung 3" (Standard) oder 4" (optional)



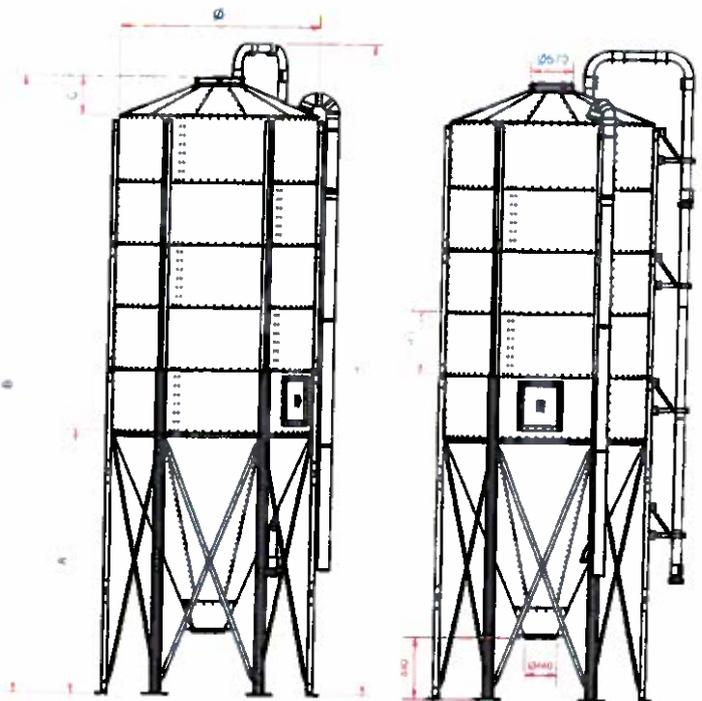
Einstiegstür



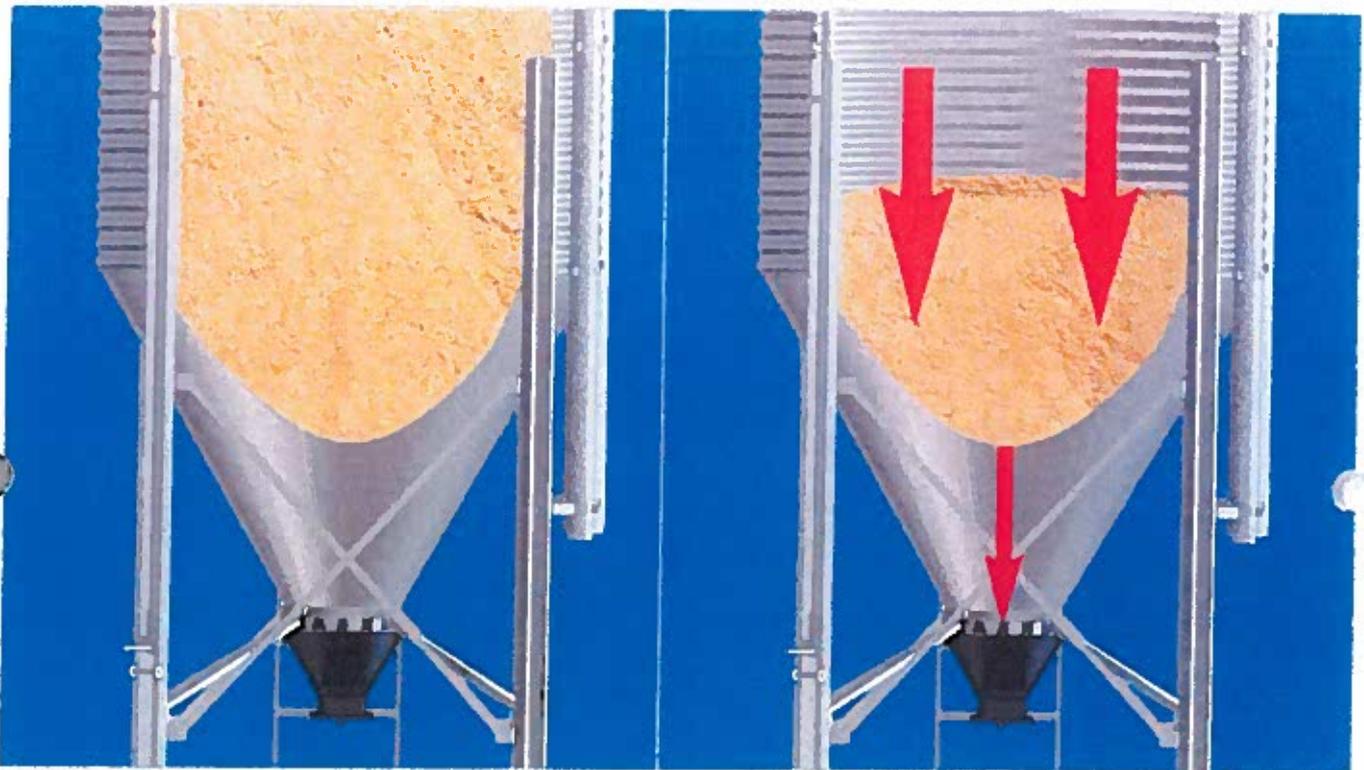
Dachluke

NEU! Made by NEUERO

Typ NLM 2		Ø1,79, Trichterneigung 67°				
Ring	Höhe H [m]	Volumen [m³]	A [m]	B [m]	C [m]	
3	5,84	8,1	2,50	5,40	0,35	
4	6,68	10,2	2,50	6,24	0,35	
5	7,52	12,3	2,50	7,08	0,35	
6	9,20	14,4	2,50	7,92	0,35	
7	10,04	16,5	2,50	8,76	0,35	
8	10,88	18,7	2,50	9,60	0,35	
9	11,72	20,8	2,50	10,45	0,35	
10	12,56	22,8	2,50	11,28	0,35	
Typ NLM 2,5		Ø2,24, Trichterneigung 67°				
3	6,47	13,4	3,03	6,01	0,44	
4	7,31	16,7	3,03	6,85	0,44	
5	8,15	20,0	3,03	7,69	0,44	
6	8,99	23,3	3,03	8,53	0,44	
7	9,83	26,6	3,03	9,37	0,44	
8	10,67	30,0	3,03	10,21	0,44	
9	11,51	33,2	3,03	11,05	0,44	
10	12,35	36,5	3,03	11,89	0,44	
Typ NLM 3		Ø2,68, Trichterneigung 67°				
3	7,08	20,1	3,56	6,64	0,53	
4	7,92	24,8	3,56	7,48	0,53	
5	8,76	29,6	3,56	8,32	0,53	
6	9,60	34,3	3,56	9,16	0,53	
7	10,44	39,0	3,56	10,00	0,53	
8	11,28	43,8	3,56	10,84	0,53	
9	12,12	48,6	3,56	11,68	0,53	
10	12,96	53,3	3,56	12,52	0,53	



STORAGE^{line}



AUSGEZEICHNETER FUTTERFLUSS

- Stahlbleche (MB-Qualität) mit niedrigstem Reibungswiderstand.
- Trichterbleche: glatte Innenseite ohne bauliche und mechanische Hindernisse.

HALT DAS FUTTER FRISCH UND NAHRHAFT

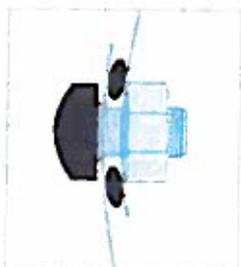
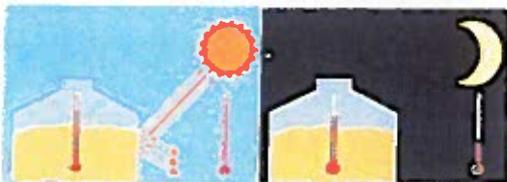
- Die hochwertige Galvanisierung und die Wellbleche reduzieren die Temperaturschwankungen im Silo.

DAUERHAFT UND WARTUNGSFREUNDLICH

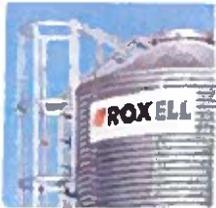
- Galvanisierung 25% über der Standardnorm.
- Solide Konstruktion entspricht der deutschen DIN-Norm (DIN 18914).
- Verkleidete Bolzen an der Außenseite, um Korrosion zu verhindern.
- 5 Jahre Garantie gegen Schäden durch Korrosion!

REICHE AUSWAHL AN SILOGRÖßEN

- Vier verschiedenen Durchmesser mit Volumen von 3,9 bis 49,8 m³.
- Silos für pneumatische oder mechanische Befüllung.



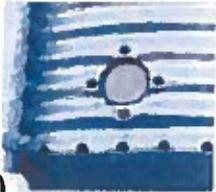
STORAGE line



Schutzblechfilter*



Pneumatische Befüllung*



Kontrollfenster



Silikonen*



Beinverankerung*

(* Option oder je nach Wahl)



Mechanische Befüllung und Öffnungsnebel*



Integriertes Krangel



Siloboden*



Seitenauslauf*

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Silos aus verzinktem Stahlblech

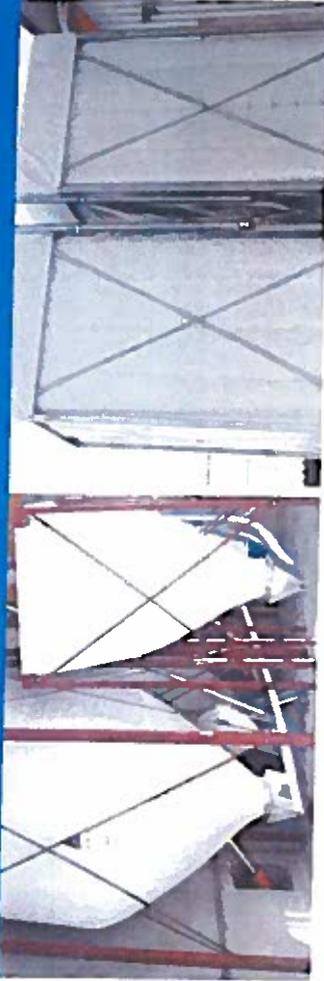
TYP	TRICHTER	VOLUMEN		HÖHE m
		m ³	To. (*)	
• Durchmesser 1,80 m				
601	60°	3,9	2,5	3,38
602	60°	6	3,9	4,19
603	60°	8,1	5,3	5,01
604	60°	10,2	6,6	5,82
• Durchmesser 2,10 m				
702	60°	8,7	5,7	4,56
703	60°	11,6	7,5	5,37
704	60°	14,5	9,4	6,18
705	60°	17,4	11,1	7,00
706	60°	20,3	13,2	7,81

5875
6175

TYP	TRICHTER	VOLUMEN		HÖHE m
		m ³	To. (*)	
• Durchmesser 2,75 m				
902	60°	15,8	10,3	5,26
903	60°	20,6	13,4	6,07
904	60°	25	16,5	6,88
905	60°	30,2	19,6	7,70
906	60°	35	22,8	8,51
907	60°	39,8	25,9	9,32
• Durchmesser 3,15 m				
1052	60°	23,4	15,2	5,79
1053	60°	30	19,5	6,60
1054	60°	36,6	23,8	7,42
1055	60°	43,2	28,1	8,23
1056	60°	49,8	32,4	9,04

• (*) Die Kapazitäten sind auf einem spezifischen Gewicht von 0,65 kg/dm³ basiert

FLEXIBLE SILOS FÜR FUTTERMITTEL / FLEXIBLE SILOS FOR ANIMAL FEED



Die flexiblen Silos von **KRAUSE** sind seit 6 Jahrzehnten der Garant für eine optimale Futtermittelagerung
 For over 6 decades the flexible **KRAUSE** silos have been a guarantor for an optimal animal feed storage

HIGHLIGHTS:

- Standardgrößen und Maßanfertigungen
standard sizes and customized production
- Kurze Lieferzeiten
short delivery time
- Schnelle und einfache Montage
quick and easy assembly
- Optimale Auslaufeneigenschaften
optimum flow-out properties
- Silos mit Filterdeckel gegen Staub bei der Befüllung
silos with filter lid against dust formation during filling
- Atmungsaktives und antistatisches Gewebe gegen Kondensat
breathable, antistatic silo fabric against formation of condensate

Standardgrößen für die Innen- und Außenaufstellung / Standard sizes for indoor and outdoor installation:

Typ SG / KA	Gestellabm. / Steel frame dim. in cm	Max. Tonnage in t	Volumen in m ³
2-294	160 x 160 x 294	2,2	3,6
3-335	188 x 188 x 335	3,5	5,8
5-345	226 x 226 x 345	4,8	8,0
6-400	226 x 226 x 400	6,5	10,8
8-455	226 x 226 x 455	7,8	13,0
10-484	256 x 256 x 484	10,2	17,0
12-545	260 x 260 x 545	12,2	20,3
15-567	290 x 290 x 567	15,7	26,2
17-574	311 x 311 x 574	18,0	30,0

Schüttgewicht / Bulk density: 0,6 t/m³
 Bodenfreiheit / Ground clearance: mindestens / at least: 60 cm
 Oben genannte Standardtypen sind auch in einer Getreideausführung zu erhalten. Schüttgewicht: 0,8 t/m³
 Above mentioned Standard types can also be obtained in a special grain version. Bulk density: 0,8 t/m³

Weitere Ausführungen und Zubehör auf Anfrage / further versions and accessories on request

KRAUSE SILO



FLEXIBLE SILOS FÜR MINERALFUTTER / FLEXIBLE SILOS FOR MINERAL FEED



HIGHLIGHTS:

- Standardgrößen und Maßanfertigungen
standard sizes and customized production
- Schnelle und einfache Montage
quick and easy assembly
- Beschichtetes High-Tech Gewebe für eine trockene Lagerung
coated high-tech fabric for a constantly dry storage
- Optimale Auslaufeneigenschaften
optimum flow-out properties

Standardgrößen für die Innenaufstellung / Standard sizes for indoor installation:

Typ SGM	Gestellabm. / Steel frame dim. in cm	Max. Tonnage in t	Volumen in m ³
1-315	100 x 100 x 315	1,7	1,4
2-315	123 x 123 x 315	2,6	2,2
3-309	163 x 163 x 309	4,3	3,6
4-335	188 x 188 x 335	6,3	5,3
5-345	226 x 226 x 345	9,6	8,0

Schüttgewicht / Bulk density: 1,2 t/m³
 Bodenfreiheit / Ground clearance: mindestens / at least: 60 cm
 Abstrüher separat erhältlich / waste air filters are available separately

Weitere Ausführungen und Zubehör auf Anfrage / further versions and accessories on request

Weitere flexible **KRAUSE** Produkte / other flexible products from **KRAUSE**



Flexible Güllebeckenabdeckungen
Flexible liquid manure tank covers

Flexible Gasspeicher bis 1000 m³
Flexible biogas tanks up to 1000 m³

Tragfildächer für Biogasanlagen
Roofs for biogas plants

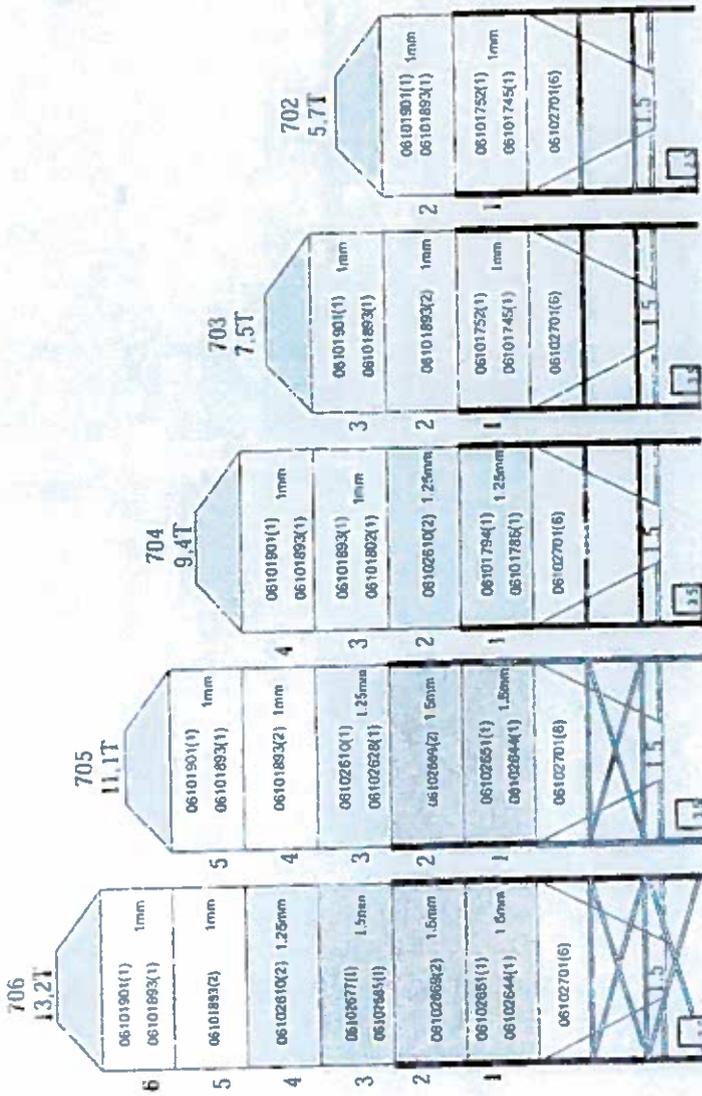
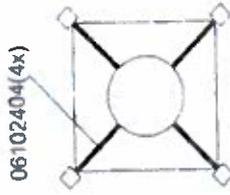
KRAUSE SILO



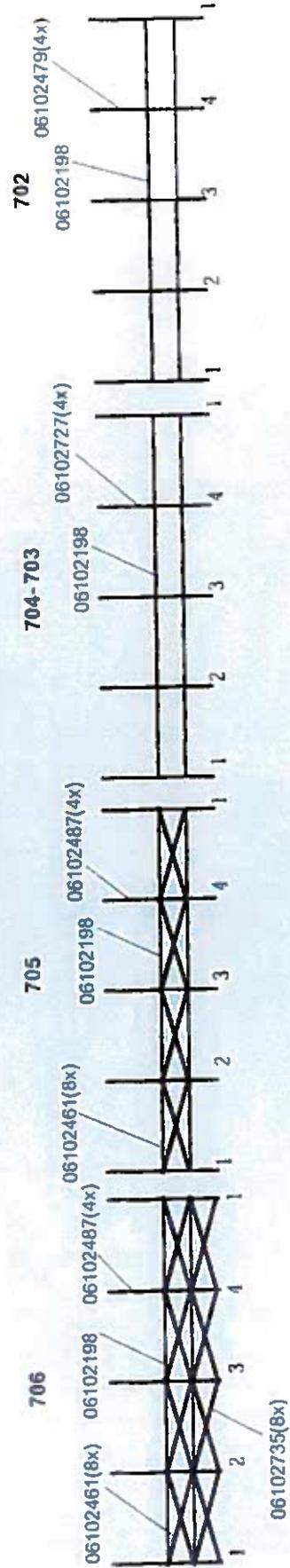
SILO 700 Ø 2.1M ROXELL PLUS

Mechanische Füllung
 6x 06102602 Dachblech Standard
 Pneumatische Füllung
 4x 06102602 Dachblech Standard
 2x 06102594 Dachblech Einblas / Entlüftung

HORIZONTALE TRICHTER-
 STREBEN - UNTERANSICHT

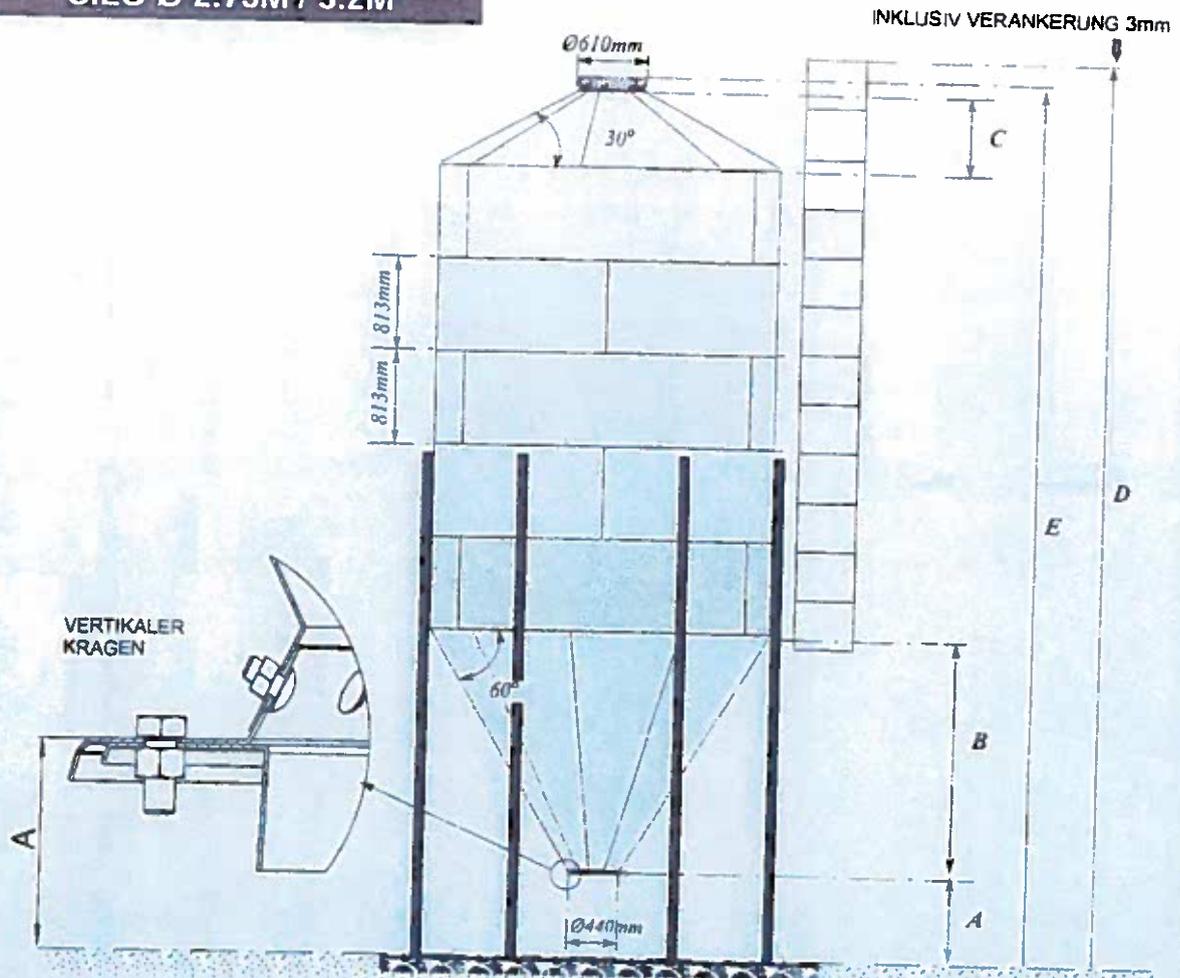


STREBEN ROXELL STATIK FÜR



ABMESSUNGEN (mm) / GEWICHT (KG) / KAPAZITÄT (m³)

SILO Ø 2.75M / 3.2M



TYP	902	903	904	905	906	907		
Gewicht Kg.*	658	737	803	933	1129	1272		
A	800	800	800	800	800	800		
B	2057	2057	2057	2057	2057	2057		
C	638	638	638	638	638	638		
D	5313	6126	6939	7752	8565	9378		
E	5266	6079	6892	7705	8518	9331		
Inhalt - m ³	15.8	20.6	25	30.2	35	39.8		
Inhalt - M.ton	10.3	13.4	16.5	19.6	22.8	25.9		

TYP	1052	1053	1054	1055	1056		
Gewicht Kg.*	793	883	1043	1218	1358		
A	800	800	800	800	800		
B	2452	2452	2452	2452	2452		
C	772	772	772	772	772		
D	5708	6521	7334	8147	9047		
E	5795	6608	7421	8234	8960		
Inhalt - m ³	23.4	30	36.6	43.2	49.8		
Inhalt - M.ton	15.2	19.5	23.8	28.1	32.4		

*Max. Gewicht (mit Leiter & Schutzkorb).

ANLAGE 3.2.2 – 1: PRODUKTBLÄTTER STALLINNENEINRICHTUNG



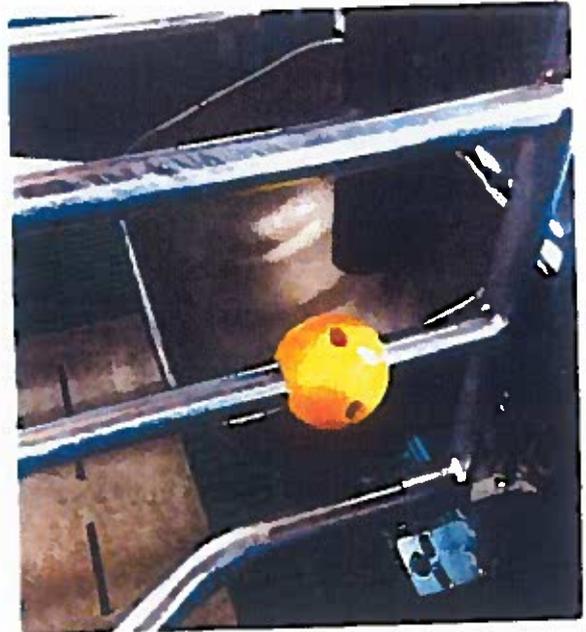
Beschäftigungsmaterial

Unterhaltung für Sauen

Unsere Schubkugeln haben einen Außendurchmesser von 90mm. Der Innendurchmesser beträgt 3/4" oder 1". Dadurch können die Schubkugeln einfach und herstellerübergreifend an die Rohre der Abferkelkäfige und Fress-Liegebuchten montiert werden.



Schubkugel in der Fress-Liegebucht



Schubkugel im Abferkelkäfig



Spielzeughalter Wühlstange an der Buchtenwand montiert.

Merkmale Schubkugeln

- » Aus robustem Polyurethan
- » Einfache Montage
- » Keine Demontage der Aufstallung erforderlich
- » Verbessert das Tierwohl
- » Herstellerübergreifend einsetzbar
- » Kostengünstig
- » Aus Vollmaterial und daher besonders geräuscharm, hygienisch und robust
- » Vielfältige Platzierungsmöglichkeiten
- » An der Wühlstange kann auch Holz befestigt werden

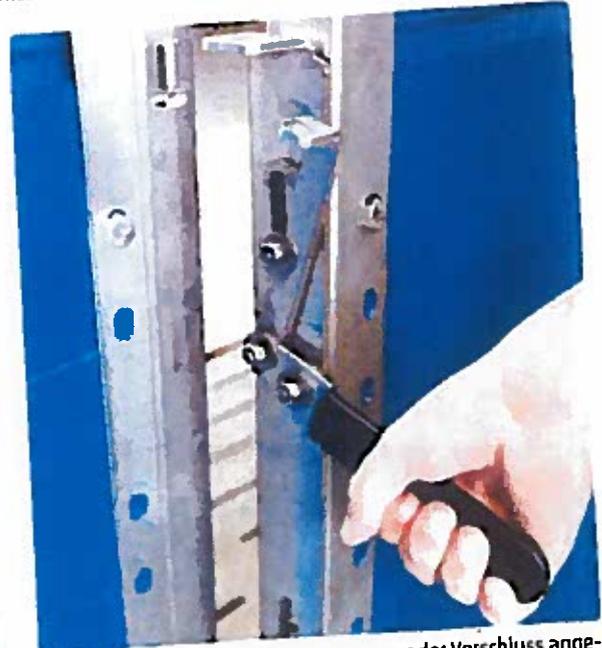
Buchtensysteme

Flexibel, Robust und Preiswert

Unsere Buchtensysteme überzeugen durch ihre hohe Flexibilität und Stabilität. Sie lassen sich außerdem einfach und schnell montieren und vermeiden aufgrund ihrer glatten Oberfläche Verletzungen von Mensch und Tier.



Die Weda-Verschlüsse lassen sich kinderleicht bedienen.



Bei unserem EasyUp-Verschluss muss nur der Verschluss angehoben werden, nicht das Tor.



Problemloses Öffnen der Buchten mit einer Hand möglich.



Mit unserem neuen Schubhebel können Sie Ihre Buchten ohne großen Kraftaufwand öffnen. Außerdem ist es möglich das Tor einseitig nach innen, bzw. außen zu schwenken.



ANLAGE 3.2.2 – 2: DATENBLATT ZULUFTVERTEILER



ZLV Neo und ZLV Vario

Zuluftverteiler für gleichmäßige Frischluftzufuhr



ZLV Neo inkt. Umlufteinheit optimal für Temperaturen bis -20 °C

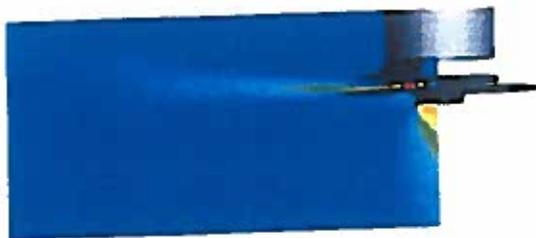
Zuluftverteiler ZLV Neo

Der ZLV Neo für feinste Frischluftverteilung über einen großen Verteilradius, auch bei minimaler Luft rate. Der ZLV Neo wurde für Gleichdruck- und Unterdrucklüftungen sowie für kompakte Stalgebäude (sog. Mono-Blöcke) entwickelt.

Die Wellenstruktur in der Düse sorgt auch bei minimaler Öffnung für eine optimale Regelung der Zuluft. Im Gleichdruck (zusätzlicher Zuluftventilator erforderlich) kann dieses System bei Auslaufställen mit großen Öffnungen bzw. da, wo Undichtigkeiten und Windeinfüsse eine Rolle spielen, eingesetzt werden. Die für den ZLV Neo optional erhältliche Luftleiteneinheit dient zur partiellen Umlenkung der eintretenden Frischluft an der Verteilerplatte.

Erhältlich in den Durchmessern 650, 730, 820, 920 mm.

Strömungssimulation ZLV Neo



ZLV Vario im Übergangsbetrieb Einsatz bei Temperaturen bis -50 °C möglich

Für kalte Klimazonen entwickelt

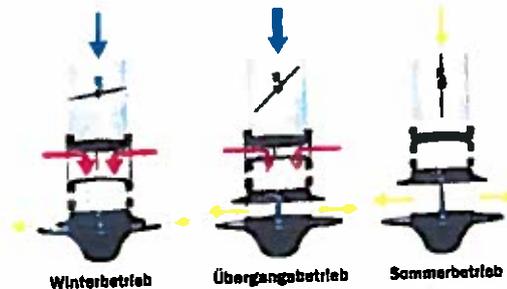
Zuluftverteiler ZLV Vario

Herkömmliche Umluftsysteme werden mit fest eingestellten Flächenverhältnissen zwischen Zu- und Umluft betrieben. Dies hat zur Folge, dass in der Sommer ventilation immer noch ein wesentlicher Teil der Ventilatorleistung (bis zu 50%) über den dauerhaft geöffneten Umluftspalt geführt wird.

Durch die verschiebbare Ventilationskassette im ZLV Vario ist es möglich, den Umluftspalt stufenlos zu verändern. Dies hat den Vorteil, dass im Sommerbetrieb 100% der Ventilatorleistung als Zuluftkapazität zur Verfügung steht. Somit kann durch die Verwendung des ZLV Vario die Anzahl der benötigten Zuluftkamine halbiert werden.

Erhältlich in den Durchmessern 650, 730, 820, 920 mm.

ZLV Vario Betriebsarten



Übersicht Zuluftkamine

Zuluftsysteme

Planung und Auslegung

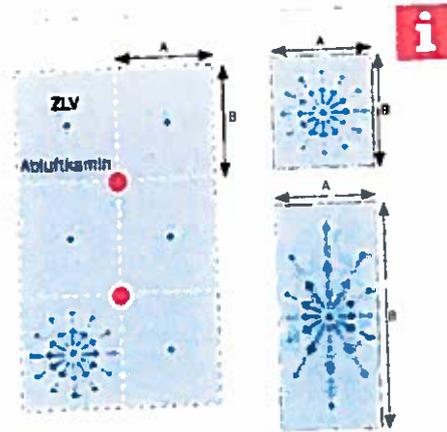
Am Anfang der Planung steht eine gleichmäßige Verteilung der Zuluftverteiler (ZLV). Annähernd gleichgroße Rechtecke garantieren die optimale Frischluftverteilung. Der Zuluftverteiler Neo kann sowohl im Unterdrucksystem als auch im Gleichdrucksystem (zusätzlicher Einbau eines Ventilators) eingesetzt werden. Der Zuluftverteiler Vario ist für Gleichdrucksysteme konzipiert.

Das Seitenverhältnis A:B sollte 1:1,5 nicht überschreiten; mit Luftleiteneinheit ist ein Verhältnis von 1:3 möglich.

Wurfweiten*

- Ø 650 mm bis zu 13 m Ø 730 mm bis zu 16 m
- Ø 820 mm bis zu 20 m Ø 920 mm bis zu 22 m

* Abhängig vom Unterdruck, Außentemperatur und Stallinlettemperatur.



Anschlußbeispiele (Exemplarische Berechnung der notwendigen Zugkräfte)

Hinweis: REVA

Zuluftverteiler ZLV Neo

Typ	Benötigte Anzahl/Stück	Zugkräfte	Zugkräfte gesamt
ZLV Neo* Ø 920 mm	8	x 300 N =	2.400 N
Umlenkrollen Ø 88 mm	3	x 100 N =	300 N
Zugfedern	1	x 160 N =	160 N
Notwendige Mindestzugkraft:			= 2.860 N

* ohne Umlufteinheit

Zuluftverteiler ZLV Vario

Typ	Benötigte Anzahl/Stück	Zugkräfte	Zugkräfte gesamt
ZLV Vario* Ø 920 mm	8	x 460 N =	3.680 N
Umlenkrollen Ø 88 mm	3	x 100 N =	400 N
Zugfedern	1	x 160 N =	320 N
Notwendige Mindestzugkraft:			= 4.400 N

* zentral
Aufteilung der Zuluftverteiler auf 2 Elektrozyliner bei Zugkräften über 3.000 N nötig

1 Elektrozyliner s. Seite 4.20

2 Umlenkrollen Ø 88 mm (Art.-Nr. 333201/333211)

3 Zugfedern (Art.-Nr. 333050)

**ANLAGE 3.2.2 – 3: UNTERLAGEN, DATEN- UND PRODUKTBLÄTTER
 ABLUFTREINIGUNGSANLAGE, VENTILATOR,
 ABSCHLÄMMWASSERBEHÄLTER**

Uniqfill Air b.v. Abluftreinigungsanlage „Chemowäscher (+)“

DLG-Prüfbericht 5880

Änderung(en) auf Seite 2, 3, 8 und 10
ersetzt Prüfbericht 5629



Hersteller und Anmelder

Uniqfill Air BV
Nederweerdijk 4
5768 PH Meijel
Telefon: ++31 77 466-3000
Telefax: ++31 77 466-2267
Internet: www.uniqfill.nl
E-Mail: info@uniqfill.nl



DLG e.V.
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

Kurzbeschreibung

- zweistufiger, nasschemischer Abluftwäscher mit Säureeinsatz und nachgeschalteter Wasserwäsche sowie Tropfenabscheidern nach beiden Washstufen;
- Modulbauweise in Kunststoff, Volumenstrom je Modul maximal 15.000 m³/h
- erste Lamellenwaschwand zur Abscheidung von Staub und Ammoniak aus der Stallluft mittels angesäuerter Waschlösung (es bildet sich Ammoniumsulfat);
- pH-Sensor gesteuerte Überwachung des Säuregrades der Waschlösung (pH < 4);
- periodische Berieselung des Lamellenfilters aus dem sauren Vorlagebecken mit 2 Düsen pro m² Filteranströmfläche;
- nach dem ersten Tropfenabscheider folgt die zweite, nicht angesäuerte Washstufe, die mit einem Kunststoff-Füllkörper als Austauschfläche für eine mögliche Biofilmbildung ausgestattet ist. Somit kann ein biologischer Geruchsstoffabbau stattfinden;
- kontinuierliche Berieselung des Füllkörperblocks aus dem zweiten Washwasserbecken mit 2 Düsen pro m² Füllkörperanströmfläche;
- zweiter Tropfenabscheider zur Aerosolabscheidung folgt nach dem Kunststoff-Füllkörperpaket vor dem Austritt der Reingluft in die Atmosphäre

Vertrieb Deutschland

Uniqfill Air BV · Roland Tapken · Eichenallee 3 · 49632 Essen/Oldenburg
Telefon: 05434 806980-6 · Telefax: 05434 806980-7 · E-Mail: r.tapken@uniqfill.nl

Beschreibung und Dimensionierung

Merkmal	Ergebnis/Wert
Beschreibung	nasschemischer Abluftwascher mit nachgeschalteter Wasserwäsche und Tropfenabscheidern nach jeder Waschstufe
Eignung	Reinigung von Abluft aus einstreulosen Schweinehaltungen durch Minderung von Staub, Ammoniak und Geruch. Mögliche Anlagengröße: 15.000 bis 150.000 m ³ /h, eine Erweiterung der Anlage ist durch Koppeln von Modulen möglich [2]

Dimensionierungsparameter Referenzanlage

(Herstellerangaben)

Chemostufe	
Maßangaben Lamellenfilter	
- Filterbreite/Filterhöhe/Filtertiefe [m/m/m]	3,0/2,0/0,5
- Anströmfläche [m ²]/Filtervolumen [m ³]	6,0/3,0
- Spezifische Filteroberfläche [m ² /m ³]	mindestens 130
- Maximale Filteroberflächenbelastung [m ³ /m ² h]	75
- Maximale Filteranströmflächenbelastung [m ³ /m ² h]	5.000
- Maximale Filtervolumenbelastung [m ³ /m ³ h]	10.000
Berieselung Chemostufe	
- Berieselungsdichte [m ³ /m ³ h]	mindestens 1,5 (bei 5.000 m ³ Abluft /m ² h)
- 1. Tropfenabscheider (Dicke) [mm]	130
Abschlammung Chemostufe	
- Füllvolumen Becken [m ³]	1,0
- pH-Wert-Bereich	pH < 4
- Mindest-Abschlammrate [m ³ /d]	Ø 0,15 (bei 5.000 m ³ Abluft /m ² h)
Wasserstufe	
Maßangaben Füllkörper	
- Füllkörperbreite/-höhe/-tiefe [m/m/m]	3,0/2,0/0,15
- Anströmfläche [m ²]/Füllkörpervolumen [m ³]	6,0/0,9
- Spezifische Füllkörperoberfläche [m ² /m ³]	mindestens 240
- Maximale Füllkörperoberflächenbelastung [m ³ /m ² h]	139
- Maximale Füllkörperanströmflächenbelastung [m ³ /m ² h]	5.000
- Maximale Füllkörpervolumenbelastung [m ³ /m ³ h]	33.333
Berieselung Wasserstufe	
- Berieselungsdichte [m ³ /m ³ h]	mindestens 11,4 (bei 5.000 m ³ Abluft /m ² h)
- 2. Tropfenabscheider (Dicke) [mm]	120
Abschlammung Wasserstufe	
- Füllvolumen Becken [m ³]	0,80
- Mindest-Abschlammrate [m ³ /d]	Ø 0,11 (bei 5.000 m ³ Abluft/m ² h)
Referenzbetrieb für durchgeführte Messungen	
Schweinstall, bestehend aus	
- Wartepplätze (Sauen + Jungsauen) [Stück]	90
- Abferkelplätze [Stück]	64
- Aufzuchtferkelplätze [Stück]	400
installierte Luftleistung* [m ³ /h]	51.648
Gesamtdruckverlust (Stall + Abluftreinigung) [Pa]	200 (110 + 90)
Maximalluftfrate gemäß DIN 18910** [m³/h]	30.000

* Anlage war für Messung überdimensioniert, um die geforderte Maximalluftfrate gemäß DIN 18910 zu realisieren

** Sommerluftfrate nach DIN 18910

Zur Überprüfung der Anlage im Rahmen von Genehmigungsverfahren sind bei der DLG weitere Spezifikationen auf Antrag der zuständigen Sachbearbeiter schriftlich anzufordern.

Beurteilung – kurzgefasst

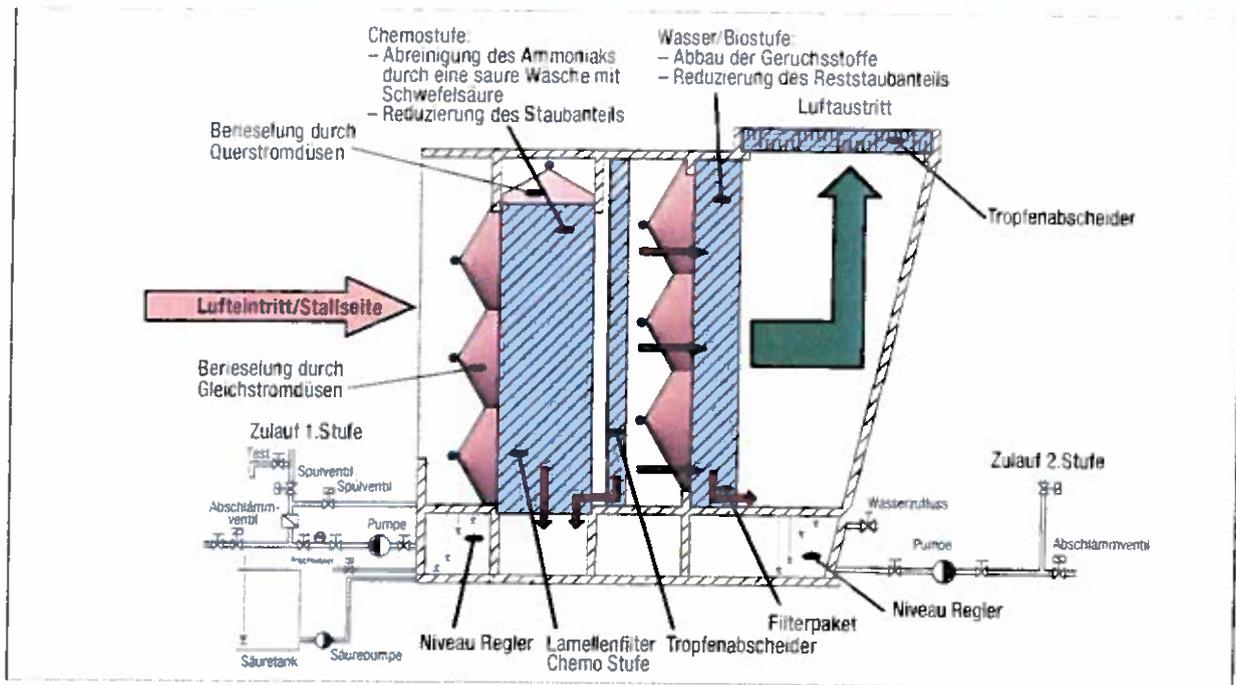


Abbildung 2:
Systemskizze (Hersteller) [3]

Prüfkriterium	Ergebnis	Bewertung
Emissionsmessungen Sommer (über acht Wochen)		
Staub (drei Messtermine)		
– Durchschnittlicher Abscheidegrad aus drei Messungen [%]	96,4	++
Ammoniak (kontinuierlich gemessen)		
– Wirkungsgrad (Halbstundenmittelwerte) [%]	> 80	+
– N-Entfrachtung [%] [4]	80,5	+
Wiederfindungsrate des abgeschiedenen Stickstoffs [%] (N-Bilanz)	> 70	○
Geruch (wöchentlich)		
– Rohgas-Mittelwert aus 8 Messterminen [GE/m ³]	851	o.B.
– Reingas-Mittelwert aus 8 Messterminen [GE/m ³]	230	+
– Rohgasgeruch bei 8 Messterminen im Reingas wahrnehmbar?	nein	+
Verbrauchsmessungen Sommer (Mittelwerte pro Tag)		
Wasserverbrauch		
– Chemostufe [m ³ /d]	1,80	o.B.
– Wasserstufe [m ³ /d]	0,44	o.B.
Elektrischer Energieverbrauch		
– Pumpen [kWh/d]*	21,6*	o.B.
– Ventilatoren (Mittelwert) [kWh/d]	62,7	o.B.
Betriebsmittel		
– 96%ige Schwefelsäure [l/d]	ca. 5,5	o.B.
Betriebsverhalten		
Technische Betriebssicherheit	Pumpenausfall aufgrund Sandeintrag aus eigenem Brunnen, ansonsten keine nennenswerte Störungen	○
Haltbarkeit	Kein nennenswerter Verschleiß während der zweimonatigen Versuchsperiode	○

Handhabung		
Betriebsanleitung	vorliegend, aufgrund sprachlicher Mängel teilweise schwer verständlich	-
Bedienung	die Anlage läuft im bestimmungsgemäßen Betrieb vollautomatisch, tägliche Kontrollgänge sind erforderlich	+
Wartung	Wartungsvertrag zwischen Hersteller und Betreiber, darin auch tägliche Kontrollgänge festgeschrieben	o
Reinigung Filterfläche	automatisch gesteuerte und zyklisch ablaufende Reinigung der Lamellen (Regelgröße: Druckverlust)	+
Arbeitszeitbedarf		
- für tägliche Kontrollen	ca. 15 Minuten pro Tag	o
- für Füllkörper-/Lamellenwechsel	erfolgt durch Hersteller; unter normalen Betriebsbedingungen laut Hersteller nicht notwendig	+
- Reinigung der gesamten Anlage	manuelle Arbeiten für 1 AK mindestens einmal p.a. über 0,5 - 1,0 AT	+
Dokumentation		
Elektronisches Betriebstagebuch**	an Referenzanlage nicht vorhanden**, Formularblätter für die laut Betriebsanleitung notwendige, manuelle Dokumentation liegen vor	-
Erfüllung der Anforderungen	Anforderungen teilweise erfüllt	o
Sicherheit		
Arbeitssicherheit	bestätigt durch DPLF (Deutsche Prüfstelle für Land- und Forsttechnik)	o.B.
Feuersicherheit	Brandschutzkonzept vom Betreiber zu erstellen	o.B.
Umwelt		
Geräuschemission	kein erhöhter Schalldruckpegel durch Abluftreinigungsanlage	o
Chemikalien/Entsorgung	Säurelagerung gemäß Sicherheitsdatenblätter, separate Lagerung und Verwertung des Abschlammwassers aus der Chemostufe/Entsorgung des Abschlammwassers aus der Wasserstufe über anfallende Gülle	o
Gewährleistung		
Herstellergarantie	2 Jahre	o.B.

* Da nach Abschluss der Messungen die Pausenzeit für die Berieselung auf 3 Minuten verkürzt wurde, ist künftig mit höheren Verbrauchswerten zu rechnen.

** Ein elektronisches Betriebstagebuch wird derzeit in den Niederlanden nicht gefordert. Für den Einsatz in Deutschland liegt die Spezifikation eines elektronischen Betriebstagebuches vor. Seit 2008 in allen Anlagen in Deutschland komplett installiert.

Bewertungsbereich: + -/+/o/-/- (o = Standard; o.B. = ohne Bewertung)

Prüfergebnisse

Eignung

Der Chemowäscher (+) von Uniqfill b.v. eignet sich zur Emissionsminderung von Staub, Ammoniak und Geruch aus dem Abluftstrom ein-streuloser Schweinehaltungsanlagen von 15.000 bis 150.000 m³/h, eine Erweiterung der Anlage ist durch Koppeln von Modulen möglich.

Beschreibung/Funktion

Beim Chemowäscher (+) von Uniqfill handelt es sich um eine Kombi-anlage, bestehend aus einer sauren Wäsche und einer nachgeschalteten Wasserwäsche. In der sauren Stufe findet neben der Ammoniakent-frachtung auch eine Staubabschei-dung statt.

Die erste Lamellenwaschwand des Chemowäschers wird mittels einer

Umlaufflüssigkeit, die mit 96%iger Schwefelsäure auf einen vorgegebenen pH-Wert gehalten wird, befeuchtet. Diese Befeuchtung wird über Spiraldüsen sichergestellt, die über einen Sprühwinkel von 150° verfügen und so angeordnet sind, dass pro m² Anströmfläche zwei Düsen sitzen. Der benötigte Was-servordruck für die Befeuchtung be-trägt mindestens 0,7 bar.

Die umlaufende, angesäuerte Flüssigkeit dieser Stufe wird perio-disch vollständig ausgetauscht. Durch Absorption des abgeschie-denen Ammoniaks steigt der pH-Wert kontinuierlich. Beim Erreichen eines vorgegebenen pH-Wertes wird die Lösung wiederum ange-säuert, dieser Vorgang wird mehr-mals wiederholt. Anschließend wird die umlaufende Flüssigkeit vollstän-

dig abgeschlämmt und in einem se-paraten Tank bis zur weiteren Ver-wendung zwischengelagert.

Durch die hohe Wasseraufnahme-kapazität der Karbonatrasern kann die Pumpe zur Bewässerung getak-tet werden. Die reine Betriebszeit der Pumpe beträgt somit 15 Minu-ten pro Stunde.

Die nach dem ersten Tropfenab-scheider nachgeschaltete zweite Waschwand besteht aus einem Kunststofffüllkörperblock. Dieser wird kontinuierlich mit Umlauf-wasser aus einem zweiten Vorlage-becken (neutraler pH-Wert) be-trieben und dient zur Abreinigung der Restemission. Beide vollständig getrennten Wasservorlagebecken werden automatisch mit Frischwas-ser nachgefüllt und über Sensoren auf Arbeitsniveau gehalten.

Übersicht 1:

Messergebnisse zur Emissionsminderung des „Chemowäscher (+)“ im Sommer 2005

Datum (2005)	28.07.	02.08.	09.08.	16.08.	18.08.	23.08.	30.08.	06.09.
Zeit	10.20 Uhr	10.40 Uhr	10.15 Uhr	10.45 Uhr	10.45 Uhr	15.00 Uhr	13.30 Uhr	10.45 Uhr
Umgebungs- und Randbedingungen								
rel. Luftfeuchte Umgebung [%]	70	60	60	58	70	79	59	71
Umgebungstemperatur [°C]	25,3	17,9	19,5	19,9	24	22,8	26,2	22,1
Rohgas-/Reingasfeuchte [%]	74,7/99,9	61,3/99,9	64,5/99,9	61,0/99,9	65,3/99,9	70,8/99,9	66,0/99,9	70,8/99,9
Rohgas-/Reingastemperatur [°C]	26,9/24,2	23,1/22,0	22,5/19,7	24,5/19,5	26,0/22,4	25,1/21,5	27,2/23,2	24,9/20,8
Anlagendruckverlust [Pa]	115	75	50	80	90	- ²	- ²	110
Luftvolumenstrom Gesamt [m ³ /h]	28343	27629	22279	27968	28343	27486	27486	32980
Staub (drei Messtermine)								
Konzentration Rohgas [mg/m ³]		0,441	0,158					0,332
Konzentration Reingas [mg/m ³]		0,017	0,007					0,008
Abscheidegrad [%]		96,1	95,3					97,7
Ammoniak (Tagesmittelwerte) (2005)								
Rohgas [ppm]	- ¹	10,7	11,5	- ¹	8,5	11,5	8,8	8,3
Reingas [ppm]	- ¹	1,7	1,7	- ¹	1,6	2,1	1,7	1,5
Wirkungsgrad [%]	- ¹	84,0	84,7	- ¹	81,2	81,8	80,9	82,6
Geruch								
Rohgas [GE/m ³]	1426 (15.07.) ³	808	559	584	902	935	735	856
Reingas [GE/m ³]	263 (15.07.) ³	189	166	229	277	264	216	235
Rohgas im Reingas wahrnehmbar?	Nein (15.07.) ³	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

1 Kurzzeitiger Ausfall der Ammoniakmessung

2 Drucksensor defekt

3 Da am 28.07. keine Geruchsmessung durchgeführt wurde, wurde in die Tabelle der Wert vom 15.07. aufgenommen

Die nicht in der ersten Stufe abgetrennten Stoffe dienen als Nahrungsquelle für Mikroorganismen, die sich in diesem Füllkörperblock (zweite Stufe) als Biofilm anhaften (durch BSB5-Messungen belegt) und einen biologischen Geruchsstoffabbau vollziehen. Somit wird auch der Geruch weitgehend eliminiert.

Nach dem Durchströmen der zweiten Reinigungsstufe passiert die Abluft den zweiten Tropfenabscheider und tritt dann gereinigt in die Umgebung aus.

Prüfbedingungen/Referenzstall

Der Referenzstall, an dem die Messungen durchgeführt wurden, besteht aus mehreren Abteilen, in denen sowohl Sauen als auch Ferkel gehalten werden. Die Luft wird zentral aus den angeschlossenen Abteilen abgesaugt (Luftgeschwindigkeit im Abluftkanal max. 2,5 m/sec) und durch die angeschlossene Abluftreinigungsanlage gedrückt. Der angeschlossene Teilbereich des Betriebes, der für die Prüfung bewertet wurde, beinhaltet folgende Tierplatzzahlen:

- 64 Abferkelplätze
- 400 Ferkelaufzuchtplätze
- 40 Jungsauplätze
- 50 Wartesauenplätze

Die Einstellung der Lüftungstechnik basierte während den Sommermessungen auf den Vorgaben aus der DIN 18910, die Maximalluftströmung daraus abgeleitet ca. 30.000 m³/h.

Der Stall wird im kontinuierlichen Betrieb gefahren, daher lag im Messzeitraum ein leicht schwankender Tierbesatz vor, zudem wurde die Lüftung an den Wärmebedarf der Ferkel angepasst. Generell ist anzumerken, dass der Stall sehr sauber geführt wurde und nur ein geringer Staubanfall zu verzeichnen war.

Die Messungen wurden vom 28.07. bis 03.10.2005 durchgeführt. Während dieses Zeitraums wurden Umgebungsbedingungen (Temperatur außen/innen, relative Luftfeuchte außen/innen) kontinuierlich erfasst, an den Messtagen für Staub und

Geruch wurden zusätzlich folgende Parameter dokumentiert:

- Niederschlagsereignisse und Windverhältnisse
- Tierzahlen und Tiergewichte (geschätzt)
- Frischwasser- und elektrischer Energieverbrauch (Zählerstände)
- Luftvolumenstrom
- Berieselungsintervalle
- Abschlammintervalle

Im Vorfeld der Prüfung wurde beschlossen, dass für den SignumTest lediglich neue Messungen bei Sommerbedingungen durchzuführen sind und die im Landkreis Cloppenburg durchgeführten Wintermessungen aus dem Winter 2004 anerkannt werden.

Staub

Zu Messbeginn wurde vereinbart, dass drei Gesamtstaubmessungen ausreichen, da die Anlage durch die hohe Berieselungsdichte einen hohen Abscheidegrad erwarten lässt. Dies zeigte sich bereits bei den vorgelegten Wintermessungen 2004/2005 und bestätigte sich auch bei den drei Messungen im Prüfzeitraum Sommer 2005.

Die Probenahme erfolgte isokinetisch nach VDI-Richtlinie 2066, die Auswertung fand jeweils einen Tag nach der Probenahme statt, da die Proben zunächst im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden.

Wie aus Übersicht 1 hervorgeht, lagen die Abscheidegrade an allen drei Messtagen > 90 %, so dass mit dem „Chemowäscher (+)“ eine wirkungsvolle Staubabscheidung bei einstreulosen Schweinehaltungsverfahren möglich ist.

Ammoniak

Die Ammoniakmessungen im Roh- und Reingas erfolgten über den gesamten Untersuchungszeitraum kontinuierlich, ausgewertet wurden jeweils die Halbstunden-Mittelwerte. Alle Messgasleitungen waren beheizt, um Kondensation zu vermeiden. Als Messgeräte kamen sowohl ein FTIR-Spektrometer als auch ein photoakustischer Multigasmonitor

zum Einsatz, um die relativ geringen Ammoniakwerte im Reingas mit hoher Genauigkeit zu erfassen. Abbildung 3 zeigt, dass schwankende Rohgaswerte zwischen 6 und 19 ppm durch den Chemowäscher (+) wirkungsvoll auf durchschnittlich 2 ppm reduziert werden, was für den gesamten Messzeitraum einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von ca. 84% bedeutet. Insgesamt schwankte der Wirkungsgrad bei den Sommermessungen zwischen 73% und 96%. Somit ist eine wirkungsvolle Ammoniakabscheidung bei einstreulosen Schweinehaltungsverfahren und ordnungsgemäßem Betrieb sichergestellt.

Aufgrund eines kurzzeitigen Ausfalls der Messtechnik an zwei Messtagen wurden die Messungen bis zum 03.10.2005 fortgesetzt, um die Lücken zu kompensieren (siehe Abbildung 3).

Die Tagesganglinien von Ammoniak im Rohgas verlaufen erwartungsgemäß umgekehrt proportional zur Lüftrate. Somit liegen die Werte tagsüber und bei steigenden Temperaturen auf einem höheren Niveau als nachts bzw. bei niedrigeren Temperaturen.

Stickstoff-Bilanz

Die Stickstoffabscheidung der Kombianlage wurde über eine N-Bilanzierung unter Berücksichtigung der Ammoniakfrachten (Roh- und Reingas), des Aerosolaustrages (Reingas) sowie der im Waschwasser gelösten Stickstoffverbindungen verifiziert. Das bedeutet, dass der durch die Abluftreinigungsanlage abgeschiedene Stickstoff aus dem Ammoniak des Rohgases in Form von Ammonium, Nitrit und Nitrat im Waschwasser nachgewiesen wurde. Nennwerte Sekundäremissionen von Stickoxiden und Lachgas können ausgeschlossen werden.

Die Abschlammperiode des zweistufigen Wäschers war im Prüfungszeitraum sieben Tage, d.h. die Stickstoffbilanzierung wurde auch über diesen Zeitraum durchgeführt.

Für die Feststellung der Startbedingungen wurden die Wasservolumina vor dem ersten Ansäuerungs-

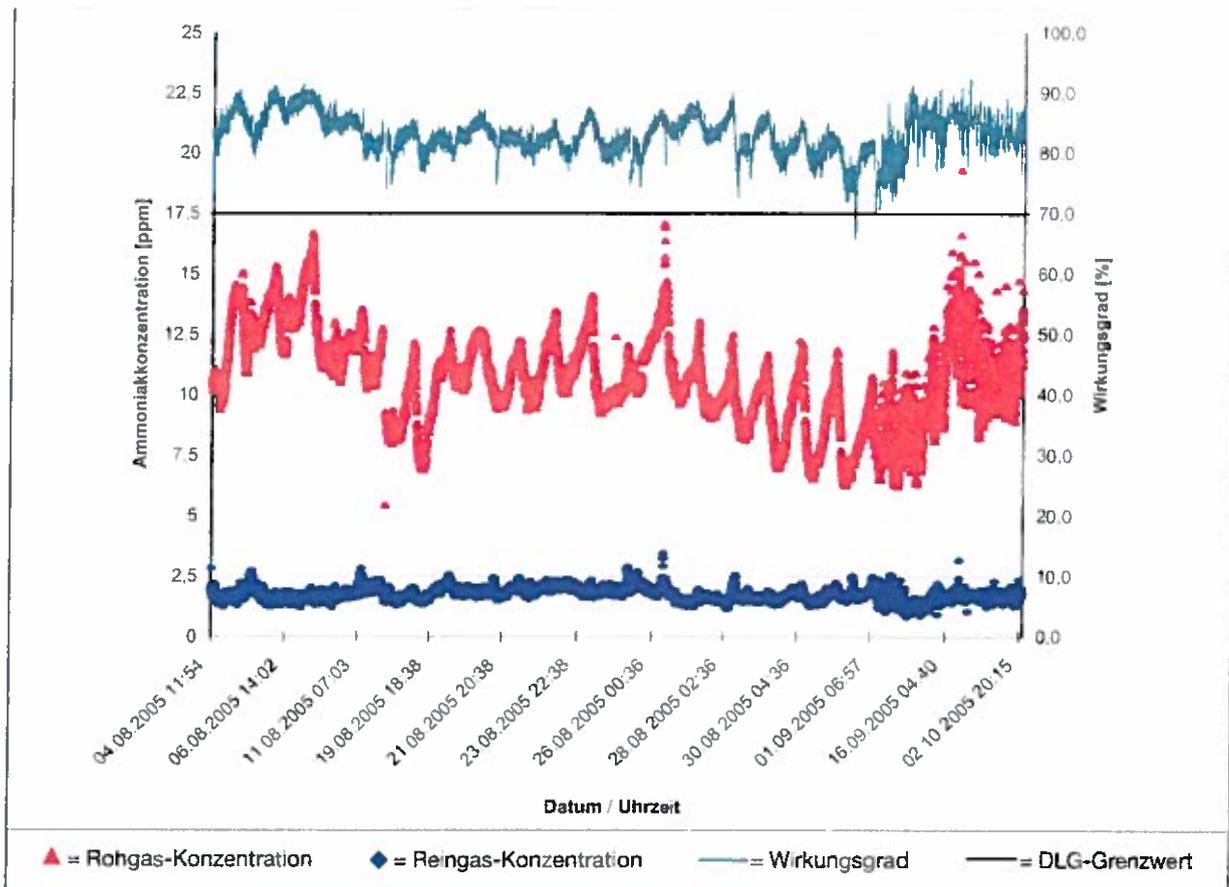


Abbildung 3:
Verlauf der Ammoniakkonzentrationen im Roh- und Reingas

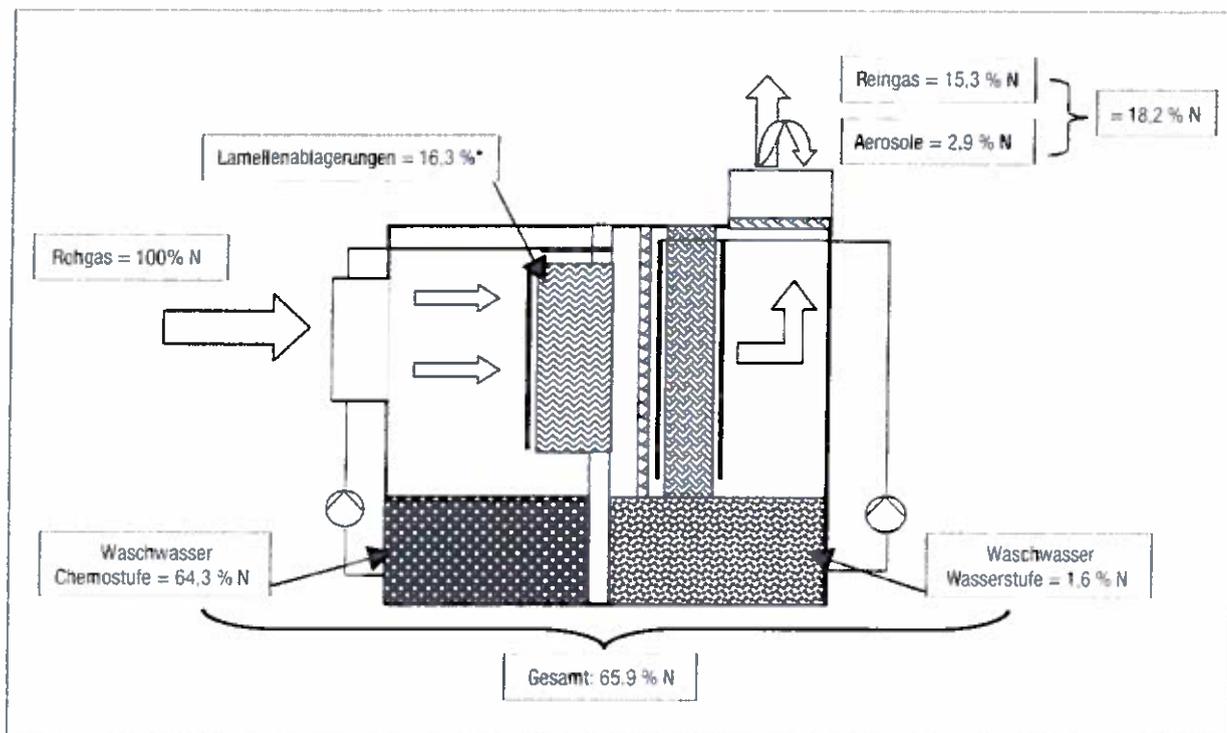


Abbildung 4:
Verbleib des Stickstoffs im System (schematisch)*

zyklus auf Normfüllstand gebracht, anschließend wurden Ammoniak und Nitrat im Waschwasser analysiert. Parallel wurden über 7 Tage der Volumenstrom sowie die Ammoniakkonzentrationen im Roh- und Reingas erfasst, um daraus Ammoniakfrachten zu berechnen. Berücksichtigung fanden hierbei sowohl die Aerosolausträge wie auch das auskristallisierte Ammoniumsulfat an den Karbonatfasern der ersten Stufe.

Die für die Bilanzierung notwendigen Endwerte wurden nach Ablauf des 7-tägigen Ausäuerungszyklus identisch der Startphase ermittelt.

Abbildung 4 zeigt, dass 18,2 % (15,3 plus 2,9) des eingetragenen Ammoniakstickstoffs im Reingas (gasförmig und gelöst) nachzuweisen waren. Da Sekundäremissionen (NOx und N2O) bei diesem System nur eine geringe Bedeutung haben, hätte die Stickstoff-Wiederrückführung in der geprüften Kombianlage ca. 82 % (gelöste Stickstoffsalze) ergeben müssen. Knapp 66 % (64,3 plus 1,6) des eingetragenen Ammoniakstickstoffs wurden im Waschwasser nachgewiesen.

Diese Differenz erklärt sich durch die Analyse der Ablagerungen auf den Lamellen, die erhebliche Mengen an Ammoniumsulfat enthielten.

Aus diesem Grund wurden die Pausenzeiten der Berieselung halbiert, d.h. die Berieselungsdichte wurde erhöht, um ein vermehrtes Auswaschen von Ammoniumsulfat ins Waschwasser der Chemostufe zu gewährleisten (siehe auch Hinweis auf höhere Verbrauchswerte bei Frischwasser bzw. elektrischer Energie).

Bei Einhaltung der Nutztierhaltungsverordnung einschließlich Messtoleranzen (Rohgaskonzentrationen von 0 bis maximal 25 ppm) ergibt sich aus den gemessenen NH₃-Wertepaaren (Halbstundenmittelwerte) eine gemittelte Ammoniakabscheidung von 84,9%. Unter Berücksichtigung der Standardabweichung ergibt sich ein Mindestabscheidegrad für NH₃ in Höhe von 80,5%. Bei pH-Werten von 1,5 bis 4 in der Chemostufe können

Tabelle 1:

NH₃-Abscheidung und N-Entfrachtung im Überblick

Parameter	Abscheidegrad
Mindestabscheidegrad NH ₃ [%]	80,5
Bildung sekundärer Spurengase, bezogen auf N-Eintrag [%]	-
N-Entfrachtung [%]	80,5

biologische Umsetzungen von NH₃ weitgehend ausgeschlossen werden, die zur Bildung sekundärer Spurengase beitragen könnten. Daher entspricht die Ammoniakabscheidung in diesem Fall auch der N-Entfrachtung (Tabelle 1).

Geruch

Probenahme und Auswertung erfolgten gemäß DIN EN 13725 mit einem Olfaktometer der ECOMA GmbH vom Typ TO 7, allerdings ohne vorherige Staubabscheidung.

Über einen Unterdruckprobenehmer wurden Geruchsproben gemäß TA-Luft aus der Stallluft (Rohgas) und der gereinigten Luft (Reingas) in Probebeuteln gesammelt und maximal 10 h nach der Probenahme durch ein geschultes Probandenkollektiv am Olfaktometer analysiert. Dabei interessierten zum Einen die Höhe der Geruchsstoffkonzentration der einzelnen Proben sowie andererseits, ob rohgastypischer Geruch im Reingas zu finden ist.

Alle Ergebnisse lagen innerhalb des geforderten Bereiches. Es wurde an keinem Messtag eine Überschreitung des Grenzwertes von 300 GE/m³ verzeichnet bzw. Rohgasgeruch im Reingas wahrgenommen.

Die relativ geringen Geruchsstoffkonzentrationen auf der Rohgasseite sind auf die Sauberkeit im Stall zurückzuführen. Zusätzliche Untersuchungen in der zweiten Waschstufe belegten zudem eindeutig, dass sich im System des „Chemowäscher (+)“ bei ordnungsgemäßerem Betrieb Biologie ansiedelt und somit ein Abbau von Geruchsstoffen stattfindet. Dies konnte an der Referenzanlage durch Bestimmung des BSB-5 Wertes analytisch nachgewiesen werden.

Verbrauchswerte

Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch lässt sich anhand der durchgeführten Messungen bestimmen. Bei einer durchschnittlichen Lufrate von 28.000 m³/h (Temperatur Rohgas = 25 °C, relative Feuchte = 70%) wird die Luft bei der Durchströmung der Kombianlage auf 22 °C abgekühlt und bis zur Sättigung (99%) befeuchtet. Hierdurch nimmt die Abluft etwa 2,5 g/m³ an Wasser auf (Moliere-Diagramm).

Bezogen auf 8760 Betriebsstunden ergibt sich ein Jahresverbrauch von ca. 620 m³. Bei wöchentlichem Wasserwechsel beider Waschwasserbecken (1,0 + 0,8 m³ = 1,8 m³) sind zusätzlich etwa 94 m³/a erforderlich. Hieraus ergibt sich - ohne Berücksichtigung von Reinigungsarbeiten - ein Jahresverbrauch von ca. 714 m³. Der Frischwasserverbrauch nach Herstellerangaben beläuft sich auf 818 m³/a und bestätigt somit den ermittelten Wert.

Der Wasserverbrauch wird im Wesentlichen durch die Verdunstung verursacht und ist deshalb auch witterungsabhängig. Die gemessenen Verbrauchsdaten sind aufgrund von Sandeinträgen (siehe Betriebssicherheit und Haltbarkeit) aus dem hoteigenen Brunnenwasser fehlerhaft und erklären die oben gezeigte Differenz.

Da nach Abschluss der Messungen die Pausenzeit für die Berieselung auf 3 Minuten verkürzt wurde, ist künftig mit höheren Verbrauchswerten zu rechnen.

Die Abschlammung (Abführen des Brauchwassers aus dem System) erfolgt beim „Chemowäscher (+)“ automatisch. Das Brauchwasser aus der Chemostufe wird alle 7-9 Tage

Übersicht 2:

Erfüllung der Anforderungen an das elektronische Betriebstagebuch des Chemowäschers (+)

Anforderung	voll erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt
Druckverlust über die Abluftreinigungsanlage Bemerkung: Elektronischer Differenzdrucksensor mit Alarmauslösung*		X	
Luftdurchsatz (z.B. über Messventilator oder Kennlinie (Stall + Abluftreinigung)) Bemerkung: Vor Inbetriebnahme Aufnahme der Anlagenkennlinie bei unterschiedlichen Lüftungsintensitäten; Speicherung der Lüfterfrequenzen im Klimacomputer des Lüftungsherstellers*		X	
Pumpenlaufzeit Bemerkung: Aufzeichnung und Speicherung der Pumpenlaufzeiten sowie Alarm bei Pumpenausfall	X		
pH-Wert Bemerkung: Alarmmeldung und Speicherung des Alarms in der SPS bei Überschreitung bzw. Abweichung von der Werkseinstellung	X		
Kalibrierung pH-Sensoren Bemerkung: Regelmäßige, manuelle Eintragung im Betriebstagebuch vorgeschrieben	X		
Nachweis Säureverbrauch Bemerkung: Nur über Einkaufsbelege; zusätzlich Alarmmeldung bei Füllstandsunterschreitung		X	
Berieselungsintervalle Bemerkung: Ab Werk in der Steuerung eingestellt, Aufzeichnung indirekt über Pumpenlaufzeit		X	
Gesamtfrischwasserverbrauch des Wäschers Bemerkung: Speicherung der Öffnungszeiten des Frischwasserventils in der SPS, Berechnung über Analogwert des Volumenzählers jederzeit möglich		X	
Abgeschlammte Wassermenge und Verbleib Bemerkung: Speicherung der Einschaltzeiten der Abschlammpumpe in der SPS, Abschlämnmengen werden nur über analogen Volumenstromzähler erfasst und müssen manuell eingetragen werden		X	
Roh- und Reingastemperatur Bemerkung: Aufzeichnung Rohgastemperatur über Klimacomputer des Lüftungsherstellers, Reingassensor vor dem 2. Tropfen-abscheider mit Alarm bei Unterschreitung des Grenzwertes (12°C)		X	
Sprühbildkontrolle Bemerkung: Regelmäßige, manuelle Eintragung im Betriebstagebuch vorgeschrieben	X		
Wartungs- und Reparaturzeiten Bemerkung: Regelmäßige, manuelle Eintragung im Betriebstagebuch vorgeschrieben	X		

* Seit 2008 sind die Kriterien „Druckverlust über die Abluftreinigungsanlage“ und „Luftdurchsatz“ voll erfüllt.

(Regelgröße ist der pH-Wert) in einen separaten Tank geleitet, der entsprechend dimensioniert sein muss (Richtwert: 0,1-0,2 m³/d).

Das Wasser aus der Chemostufe muss einer landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt oder ordnungsgemäß entsorgt werden. Das Wasser aus der zweiten Waschstufe kann der Gülle zugeführt werden. Es darf jedoch nicht als Brauchwasser in die Chemostufe geleitet und auch nicht zu Tränkezwecken genutzt werden. Als Kontrollmechanismen sind Durchflussmengenähler installiert.

Verbrauch an elektrischer Energie

Die größten Verbraucher des Systems sind die drei Pumpen (Umlaufpumpe Chemostufe, Umlaufpumpe Wasserstufe, Pumpe Abschlammung) sowie die Ventilatoren, welche aufgrund des zusätzlichen Druckverlustes des Abluftreinigungssystems größer dimensioniert sein müssen. Im Mittel wurden im Messzeitraum folgende Verbrauchsdaten verzeichnet:

- Pumpen (gesamt):
21,6 kWh/Tag
(Da nach Abschluss der Messungen die Pausenzeiten für die Berieselung auf 3 Minuten verkürzt wurde, ist künftig mit höheren Verbrauchswerten zu rechnen.)
- Ventilatoren:
62,7 kWh/Tag,
bei ca. 50 Pa Druckverlust für den Stall und
ca. 150 Pa Druckverlust für die Abluftreinigung

Bei den Pumpen handelt es sich um selbstansaugende Brauchwasserpumpen, die eine entsprechende Korrosionsbeständigkeit aufweisen müssen. Die Pumpleistung beträgt im Schnitt 18 m³/h in der Chemostufe und ca. 15 m³/h in der Wasserstufe.

Säureverbrauch

Beim „Chemowäscher (+)“ kommt 96%ige Schwefelsäure zur Einstellung des notwendigen pH-Wertes in der ersten Waschstufe zum Einsatz. Der zu erwartende Säurever-

brauch (Schwefelsäure, 96%) lässt sich aus dem gehaltenen Tierbestand und den spezifischen Emissionsfaktoren berechnen. Bei 90 Sauenplätzen und einer spezifischen NH₃-Emission von 8,3 kg/TP*a ergeben sich 747 kg NH₃ als Jahresfracht. (Zuzüglich der 400 Ferkelplätze (0,6 kg TP a) beträgt die gesamte Ammoniakemission im Jahr voraussichtlich knapp 1.000 kg). Hierfür wären, entsprechend der chemischen Bildung von Ammoniumsulfat 2.880 Schwefelsäure (100%) bzw. 3.000 kg Schwefelsäure (96%) für eine quantitative Ammoniakabscheidung erforderlich. Bei einer spezifischen Dichte der Schwefelsäure von 1,83 kg/l entspricht dies einem Jahresverbrauch von 1.640 Liter einer 96%igen Schwefelsäure oder 4,5 Liter je Tag. Die Herstellerangaben mit 5,5 Liter je Tag sind angesichts des Abschlammmodus insofern als realistisch anzusehen.

In die Anlagensteuerung ist ein Alarm installiert, der einen zu geringen Füllstand im Säurevorratsbehälter meldet. Eine rechtzeitige Nachbestellung der Säure muss sichergestellt werden.

Betriebssicherheit und Haltbarkeit

Die technische Betriebs- und Funktionssicherheit der Abluftreinigungsanlage ist gut. Im Prüfungszeitraum wurde lediglich ein Ausfall der Umlaufpumpe aufgrund eines erhöhten Sandeintrages verzeichnet. Bei Nutzung eigener Wasserquellen müssen daher geeignete Vorfilter eingesetzt werden.

Am „Chemowäscher (+)“ sind während der Prüfung keine nennenswerten Schäden oder Verschleißerscheinungen aufgetreten. Der Korrosionsschutz der einzelnen Anlagenteile erscheint, soweit während der Prüfungsdauer zu beobachten war, ausreichend dauerhaft.

Der vollautomatische Ansäuerungsrythmus lief im Messzeitraum störungsfrei. Die pH-Sensoren sind den Herstellerangaben entsprechend regelmäßig zu reinigen und zu kalibrieren.

Der Hersteller spricht bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter Beachtung der Betriebsanleitung eine Gewährleistung von 2 Jahren aus. Regelmäßige Wartungsarbeiten sind im Wartungsvertrag beschrieben, der zwischen Betreiber und Hersteller abgeschlossen wird.

Dokumentation

Ein elektronisches Betriebstagebuch, in dem wichtige Kontrollwerte wie Druckdifferenzen, Wasser- und Stromverbrauch, Temperatur und rel. Luftfeuchten kontinuierlich und über mindestens fünf Jahre aufgezeichnet werden, existierte an der Referenzanlage nicht. Inzwischen sind an allen Anlagen in Deutschland elektronische Betriebstagebücher installiert.

Mit der Bedienungsanleitung werden Formularvordrucke ausgehändigt, in die der Anlagenbetreiber die Betriebsdaten täglich dokumentieren sowie alle Wartungsarbeiten handschriftlich vermerken muss.

Der Chemowäscher (+) verfügt über ein elektronisches Betriebstagebuch, in dem die relevanten Betriebsparameter über einen Zeitraum von 5 Jahren gespeichert werden. Die Daten sind direkt in EXCEL importierbar.

Die Erfüllung der Anforderungen an die im elektronischen Betriebstagebuch aufzuzeichnenden Daten sind in Übersicht 2 dargestellt, die Speicherzeit muss mindestens 5 Jahren betragen.

Handhabung und Arbeitszeitbedarf

Zur Bedienung der Anlage ist es erforderlich, sich einer Unterweisung durch den Hersteller zu unterziehen und sich mit der Bedienungsanleitung vertraut zu machen.

Nach erfolgter Inbetriebnahme und ausreichender Einlaufphase ist die Handhabung der Anlage dagegen als einfach anzusehen, da der „Chemowäscher (+)“ im Regelbetrieb vollautomatisch läuft und lediglich tägliche bzw. wöchentliche Kontrollgänge durchzuführen

sind. Die zu kontrollierenden Anlagenteile sind in der Bedienungsanleitung beschrieben, die Kontrollgänge müssen handschriftlich dokumentiert werden.

Die Aufwendungen für die separate Ausbringung des Abschlammwassers aus der Chemostufe wurden bei den Untersuchungen nicht berücksichtigt (siehe Beschreibung/Funktion).

Wartungsaufwand

Die Wartung der Anlage ist im Revisions- und Wartungsvertrag festgeschrieben, den jeder Kunde mit dem Hersteller abschließen muss. Danach verpflichtet sich der Anlagenbetreiber, wöchentliche Kontrollen am Sprühbild, an den Waschwasservorlagen, den pH-Sensoren sowie den Umwälzpumpen durchzuführen und handschriftlich zu dokumentieren.

Zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Betriebs müssen zudem zweimal jährlich von einem externen Labor Waschwasserproben gezogen und analysiert werden. In der ersten Stufe sind pH-Wert und Ammonium zu erfassen, in der zweiten Stufe pH-Wert, Ammonium, Nitrit und Nitrat.

Die Filterpakete müssen gemäß Herstellerangaben mindestens einmal pro Jahr gereinigt werden, um überhöhten Druckdifferenzen vorzubeugen. Hierzu muss die Anlage kurzzeitig ausgeschaltet werden, um die Anlage zu betreten und die relevanten Anlagenteile wie Lamellen bzw. Kunststofffüllkörper, Wasservorlagebecken, etc. mit dem Hochdruckreiniger zu reinigen. Für diese jährlich wiederkehrende Arbeit müssen ca. 4-5 Stunden einkalkuliert werden.

Bei Bedarf müssen die Düsen bei ungleichmäßigem Sprühbild gereinigt oder ausgetauscht werden. Diese müssen wöchentlich kontrolliert werden und können vom Düsenstock einfach abgenommen und mit Luft oder Wasser gesäubert werden. Ein Ausbau einzelner

Düsen oder eines gesamten Düsenstockes ist ohne Werkzeug möglich.

Der Hersteller empfiehlt, auch den Ablutkanal mindestens einmal jährlich zu reinigen, da sich hier durch die relativ geringen Luftgeschwindigkeiten Grobstaubpartikel absetzen können, die den Kanal verschmutzen und dadurch eine erhöhte Druckdifferenz bewirken.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist aufgrund der Übersetzung aus dem niederländischen nicht immer leicht verständlich. Im Anhang sind ausführliche Anschlusspläne enthalten, die für den Anlagenbetreiber nicht relevant sind.

Vorgedruckte Formulare erleichtern die Kontrollgänge und sind bei der regelmäßigen Wartung der Anlage hilfreich.

Die Bedienungsanleitungen der Pumpen sind sehr umfangreich und stammen von den jeweiligen Pumpenherstellern. Teilweise liegen diese nur in englischer Sprache vor.

Umweltsicherheit

Die Säurelagerung erfolgt in geeigneten und dafür vorgesehenen Behältern. Es müssen den Vorschriften entsprechende Vorkehrungen zum sicheren Umgang mit Säuren eingehalten werden, dazu zählt neben geeigneter Schutzkleidung auch eine Augendusche.

Das abgeschlammte Wasser aus der Chemostufe enthält praktisch nur Ammoniumsulfat und wird separat gelagert. Das Substrat kann laut Hersteller als flüssiger Kunstdünger eingesetzt werden. Das abgeschlammte Wasser aus der Wasserstufe kann über die anfallende Gülle entsorgt werden, da hier lediglich abgeschiedene Reststoffe enthalten sind.

Säurereste, Schmieröle und verwendete Reinigungsmittel sind getrennt als Sondermüll zu entsorgen. Die Demontage und Entsorgung sonstiger Anlagenteile kann laut Hersteller durch anerkannte Wertungsbetriebe erfolgen.

Arbeitssicherheit

Die Feuersicherheit ist über ein vorhandenes Brandschutzkonzept, welches einem notwendigen Bauantrag beizufügen ist, gegeben.

Der Chemowäscher (+) von Uniqfill Air b.v. wurde durch die Deutsche Prüfstelle für Land- und Forsttechnik (DPLF) begutachtet. Gegen die Verwendung der Anlage bestehen aus arbeitssicherheits-technischer Sicht keine Bedenken.

Gewährleistung

Der Hersteller spricht eine Garantie von 2 Jahren aus, davon ausgenommen sind Pumpen, Ventile und sonstige Verschleißteile. Die Garantie setzt den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage voraus, welches auch die korrekte Führung des Betriebstagebuches beinhaltet.

Umfrageergebnis

Eine Umfrage bei Besitzern typengleicher Ablutreinigungsanlagen konnte während des Prüfungszeitraums nicht durchgeführt werden, da es sich bei der geprüften Anlage um eine Prototypanlage handelte.

Prüfung

Die Prüfung wurde gemäß dem DLG-Prüfrahmen „Abluftreinigungssysteme für Tierhaltungsanlagen“ (Stand November 2005) durchgeführt. Die Sommermessungen wurden an einer Referenzanlage in den Niederlanden bei einem maximalen Abluftvolumenstrom von 30.000 m³/h durchgeführt, der Messzeitraum betrug 2 Monate.

Die Wintermessungen wurden noch im Rahmen des Zulassungsverfahrens des Landkreises Cloppenburg in demselben Referenzbetrieb durchgeführt und mit Beschluss der Expertenkommission vom Juni 2005 anerkannt.

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt

Labor- und Emissionsmessungen

LUFÄ Nord-West,
Jägerstraße 23-27, 26121 Oldenburg

Praktischer Einsatz

Betrieb H. Haaring,
7121 Aalten (Niederlande) ⁸⁾

Berichtersteller

Dipl.-Ing. W. Gramatte,
DLG-Testzentrum Groß-Umstadt
Dipl.-Ing. agr. S. Häuser,
DLG-Testzentrum Groß-Umstadt

DLG-Prüfungskommission Hof- und Gebäudetechnik

Alois Bosch, Landwirt
Martin Gabi, Uni Karlsruhe
Jürgen Gartung, FAL Braunschweig
Prof. Dr. Eberhard Hartung,
Uni Kiel
Fred Koch, LWK Hannover
Paul Paries, GrüPa-Hof GbR

DLG-Expertengremium für Abluftreinigungssysteme in Tierhaltungsanlagen

prüfungsbegleitend

Friedrich Arends, LWK Weser-Ems
Dr. Jochen Hahne,
FAL Braunschweig
Andreas Schlichting,
TÜV Nord Hamburg

beratend

Dr. Joachim Clemens, Uni Bonn
Franziska Eichler,
Umweltbundesamt Berlin
Gerd Franke, LLH Kassel
Ewald Grimm, KTBL Darmstadt

Herausgegeben

mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und Verbraucherschutz



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller. Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter www.entam.com oder unter der E-Mail-Adresse: info@entam.com

05-138

Juli 2009 – aktualisiert im August 2013

© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de/

Abdruck und Verbreitung ist ohne Genehmigung des DLG e.V. ausdrücklich untersagt.

Landratsamt Coburg
Amt für Immissionsschutz
Lauterer Straße 60

96450 Coburg

Antragsteller:
Matthias Carl
Lindenberg 9
96237 Ebersdorf

Projektleitung:
BayWa AG
Sennfelder Bahnhof 4
97424 Schweinfurt

Visbek, den 01.08.2017

Erklärung

Antragsgegenstand ist folgende Abluftreinigungsanlage zum Zweck der Abluftreinhaltung am Neubau des Schweinemaststalles mit 2952 Tierplätze

Zweistufige Abluftreinigung mit nasschemischer Abgasreinigung vom Hersteller

Uniqfill Air BV
Wilhelminastraat 17
NL- 5981 Panningen
entsprechend DLG-Prüfbericht 5880



Die Abluftreinigungsanlage wird beantragt zur Minderung von:

- Geruchsemissionen
- Ammoniakemissionen
- Staubemissionen

Visbek, den 27.06.2017

Matthias Carl
Lindenberg 9
96237 Ebersdorf

SCHULZ Systemtechnik GmbH
Generalvertretung Uniqfill Air
Schneiderkruger Str. 12

SCHULZ Systemtechnik GmbH
Schneiderkrüger Straße 12
D - 49429 Visbek
Tel. 0 44 43 71 22
Fax 0 44 43 71 22

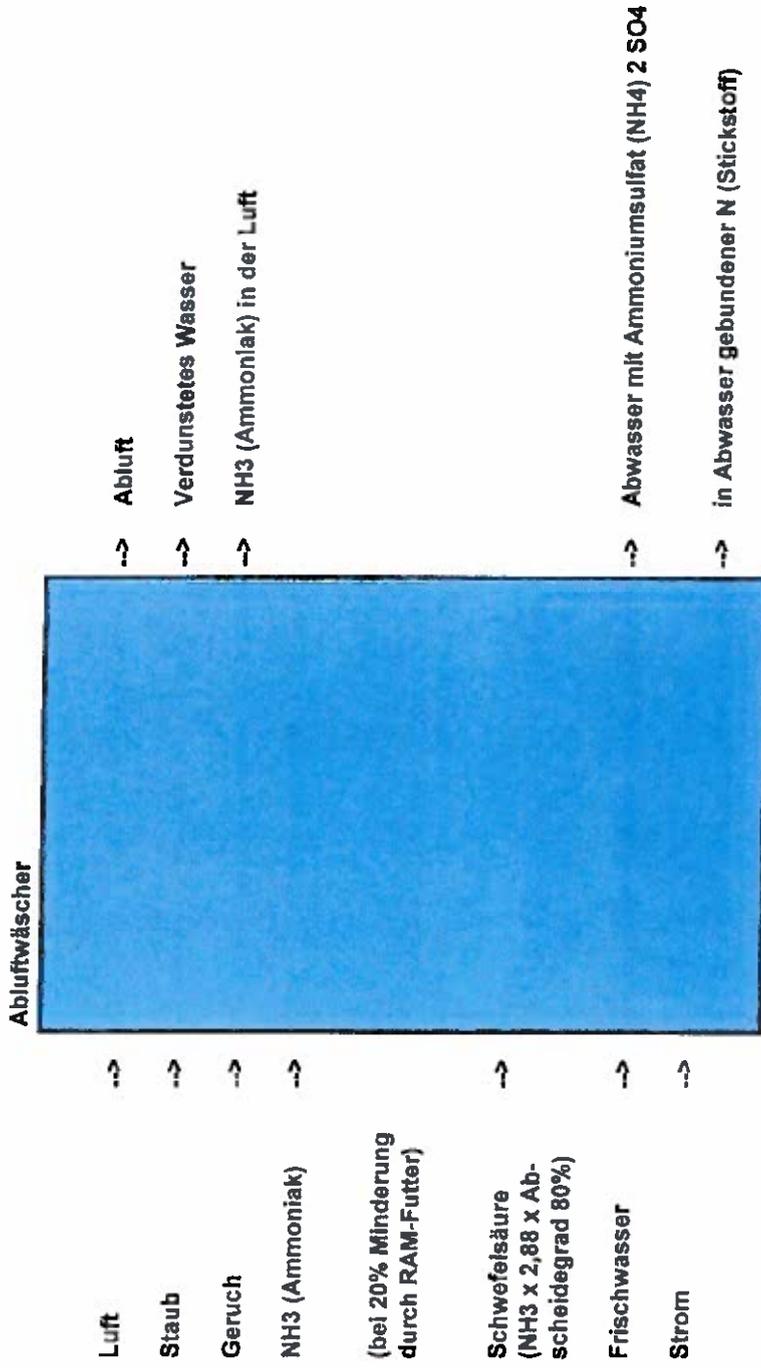
A blue logo for SCHULZ SYSTEMTECHNIK. It features the company name in a bold, sans-serif font. To the right of the text is a stylized graphic consisting of several horizontal lines of varying lengths, creating a sense of depth or a 3D effect.

(Unterschrift Bauherr)

(Generalvertretung Abluftreinigungsanlage)

Stoffstrombilanzierung Chemo (+)

BV: Matthias Carl in 96237 Ebersdorf
Mastschweine Stall mit 2.962 Tierplätze

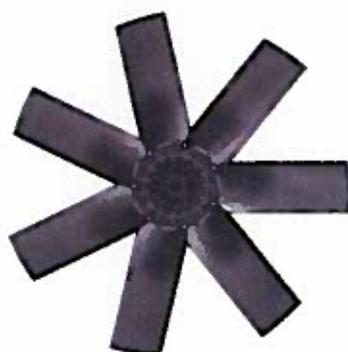




Movement by Perfection



The Royal League in ventilation, control and drive technology



Produktdokumentation

Typ
FC091-6DQ.7Q.A7

Artikelnummer
140570

Artikelnummer
140570

The Royal League

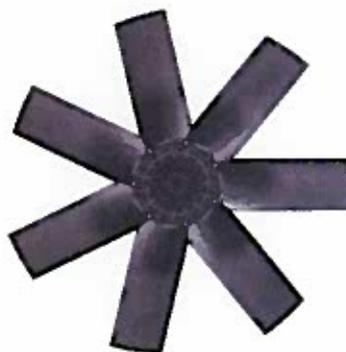
Die Königsklasse

Produktdokumentation

ZIEHL-ABEGG Ansprechpartner
Holger Clement
Tel. +49 7940 16 90252
holger.clement@ziehl-abegg.de
ZIEHL-ABEGG Niederlassung
Headquarters
ZIEHL-ABEGG SE
Heinz-Ziehl-Straße
74653 Künzelsau
Tel. 07940 16-0
Fax 07940 16-300
info@ziehl-abegg.de
www.ziehl-abegg.de

Typ
FC091-6DQ.7Q.A7

Artikelnummer
140570



Inhaltsverzeichnis

1.	Produktspezifikation	3
2.	Kennlinie	4
3.	Zeichnung	5
4.	Anschlusschaltbild	6
5.	EG-Konformitätserklärung	7

Artikelnummer
140570

The Royal League

Die Königsklasse

1. Produktspezifikation

Technische Daten

Artikelnummer 140570
Typ FC091-6DQ.7Q.A7
Bezeichnung Axialventilator mit Druckgußflügeln
Bemessungsdaten 3~230/400V±10% D/Y 50Hz P, 3,60kW
12,50/ 7,20A ΔI=5% 890/min COSY 0,72 60°C

Elektrischer Anschluss Klemmenkasten K07
Min. Fördermitteltemperatur °C -40
Schutzart IP54
Wärmeklasse THCL155
Schaltbild 1360-106XB
Leistungsschild 1x fest.
Einbaulage H/Vo
Motorschutz Thermostatschalter
Lagerqualität Kugellager mit Langzeitfettung
Werkstoff Rotor Aluminium
Lackierung Rotor 2-Schicht-Lackierung
Farbton Rotor RAL 9005 (tiefschwarz)
Werkstoff Flügel Aluminium
Lackierung Flügel 2-Schicht-Lackierung
Farbton Flügel RAL 9005 (tiefschwarz)
Sonderlagerung Mit Nilosring
Anwendungsbereich Konzipiert für den anwendungsbezogenen Einsatz in
Sonstiges Alle Befestigungsteile aus Edelstahl.
Lackierung Düse Wandring unlackiert
Farbton Düse schwarz
Lackierung Motoraufhängung Motoraufhängung 2-Schicht-Lackierung
Farbton Motoraufhängung RAL 9005 (tiefschwarz)
Gewicht kg 57,20
ErP Daten Wirkungsgrad η_{statA} : 38,0 %
Effizienzgrad: $N_{\text{ist}} = 40,9 / N_{\text{sol}} = 40^*$
*ErP 2015

2. Kennlinie

Beschreibung / Description

Typ FC091-400 7Q A7
 3~ 230-400V ±10% D.Y 50Hz P1 3,6kW (2,79kW 3HP)
 I2 5,7,2A D1=5% 390.MIN COSφ 0,72 80°C
 IP54 THCL 155

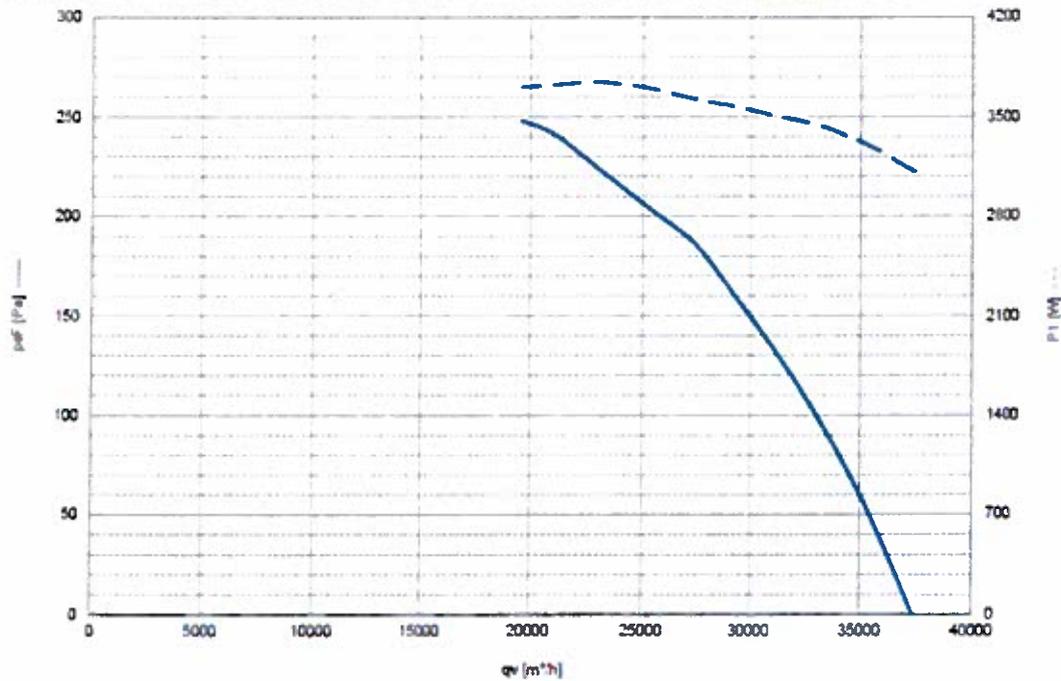
Messaufbau / Assembly

Ventilator montiert in Vollkugel ohne Berührungsgitter.
 Fan measured in full bell mouth without guard grille

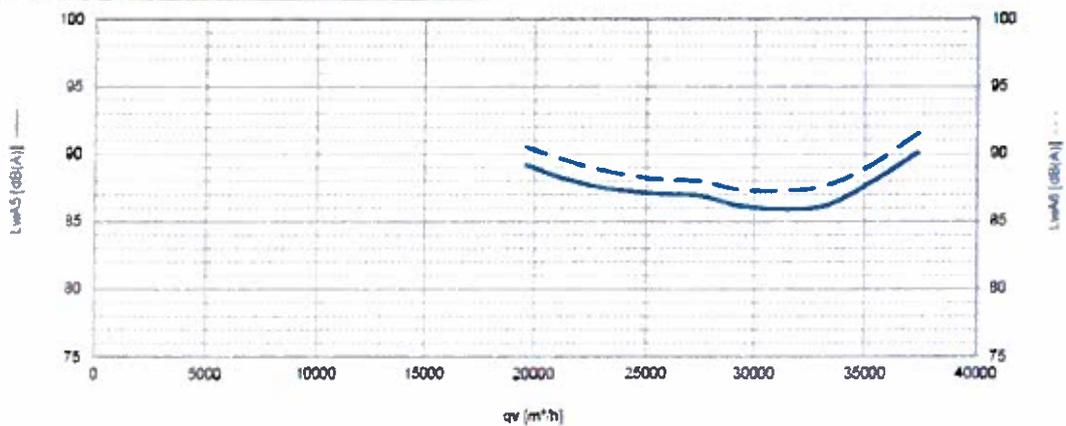
Legende / Legend

A) 3~ 230-400V 50Hz D.Y (D 97443)
 Gemessen mit üblichen Toleranzen / Measured with normal tolerances

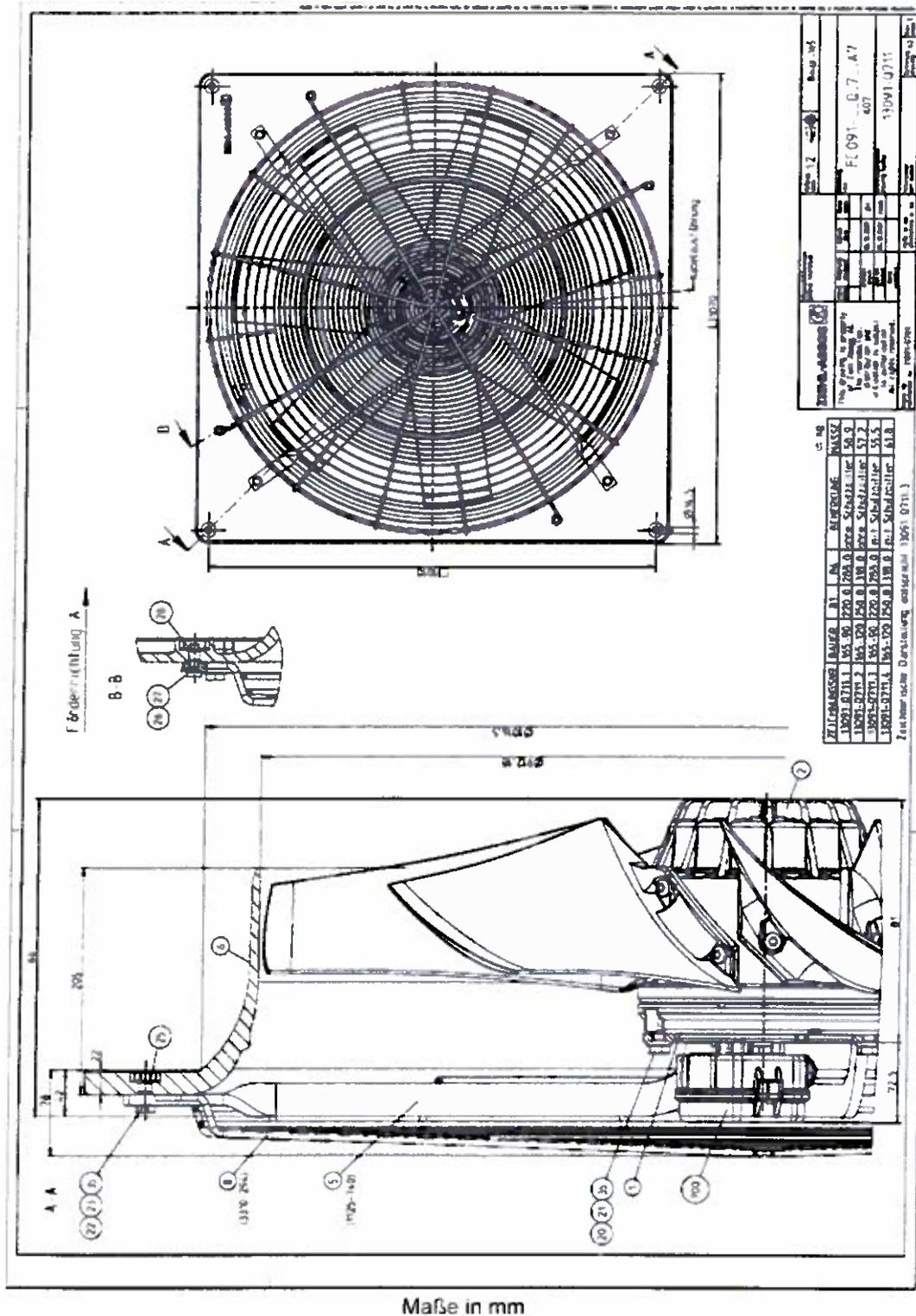
1. Diagramm / Chart: Volumenstrom - Druckerhöhung - elektr. Leistungsaufnahme / Airflow - Pressure - Electr. Power Input



2. Diagramm / Chart: Volumenstrom - Akustik / Airflow - Acoustics



3. Zeichnung



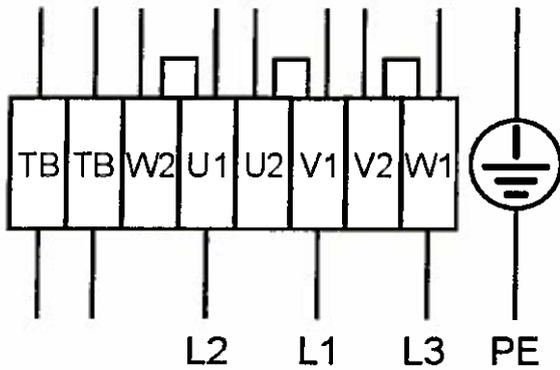
4. Anschlussschaltbild

1360-106XB

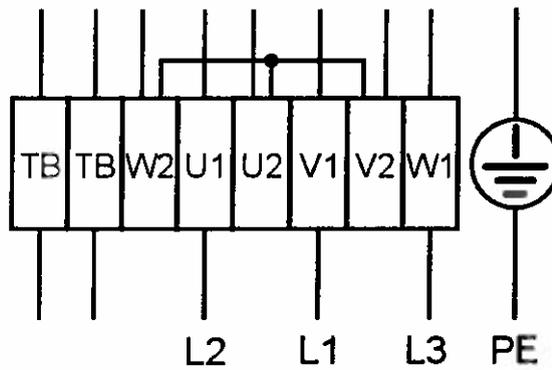
3~ Motor mit einer Drehzahl und Thermostatschalter (falls eingebaut).

U1	braun
V1	blau
W1	schwarz
U2	rot
V2	grau
W2	orange
TB	weiß

Δ -Schaltung



Y-Schaltung



The Royal League

Die Königsklasse



The Royal League in ventilation, control and drive technology

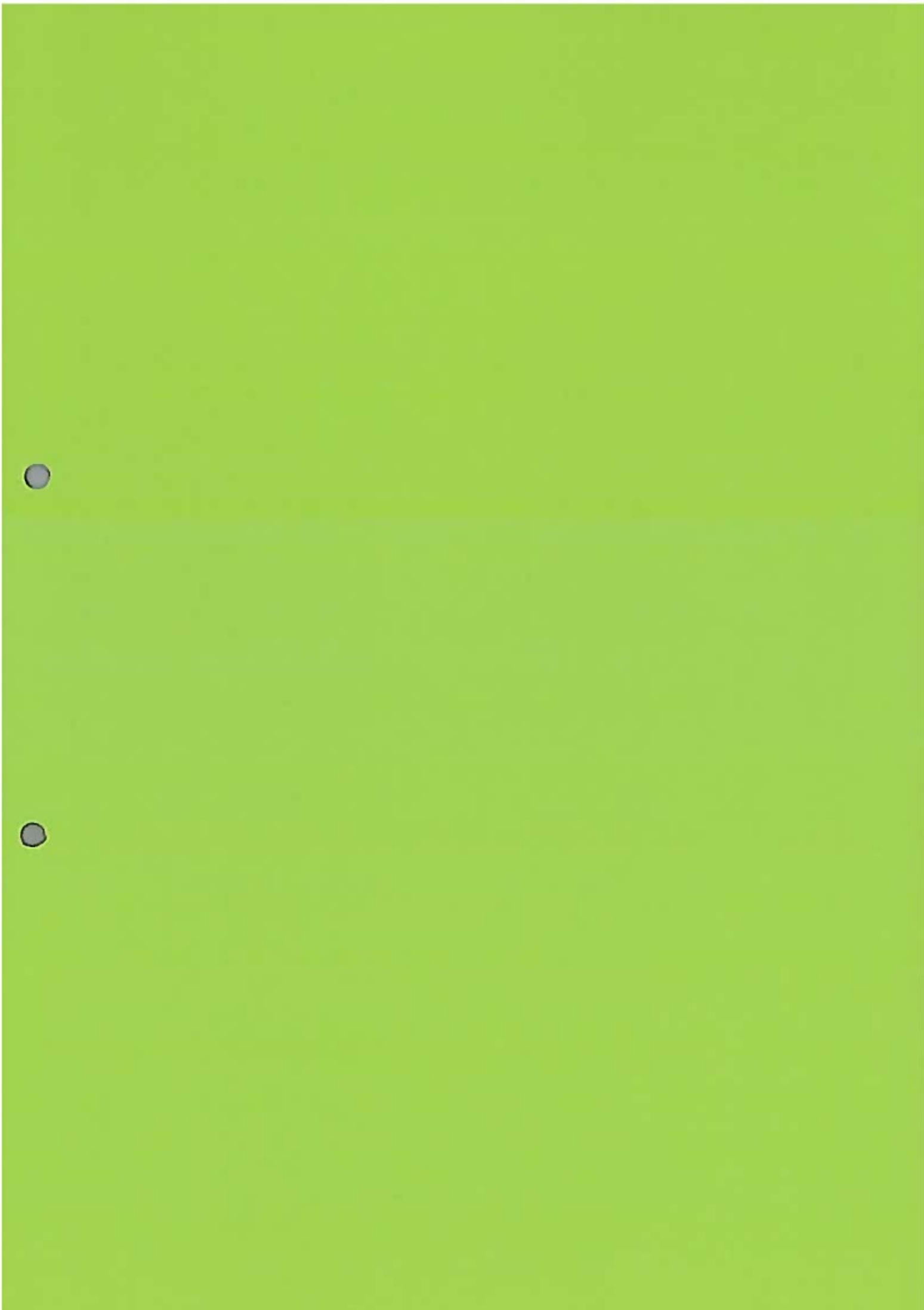
Intelligente Regeltechnik für jede Anwendung

ZIEHL-ABEGG-Systemkompetenz:

Alles aus einer Hand – ideal abgestimmt für optimale Leistung

Bitte fragen Sie uns an. Gerne unterbreiten wir Ihnen ein Angebot.

Wir freuen uns, Sie auch als Gast auf einer unserer Messen begrüßen zu dürfen. Auf welchen Messen wir vertreten sind, finden Sie [hier](#).



Zertifikat

über die Anerkennung als
Fachbetrieb nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG)



Firma: M.I.P. nv
Mertens Industrial Products
Vaart 20
B-2310 Rijkevorsel

Zertifikat-Nr. Z8114081681

Tätigkeiten des Fachbetriebes gemäß Wasserhaushaltsgesetz:

- Einbauen, Aufstellen, Instandhalten und Instandsetzen von Silos und Behälter/Tanks* aus GFK.
- Einbauen und Aufstellen von Rohrleitungen aus PE.
- Einbauen und Aufstellen von Leckanzeigesysteme für doppelwandige Rohrleitungen und Behälter.

* Flachbodentanks, liegende zylindrische oberirdische Behälter, stehende zylindrische oberirdische Behälter und zylindrische unterirdische Behälter.

Ergänzende Bemerkungen:

Der Fachbetrieb wird für Dritte tätig: Ja

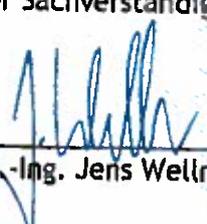
Arbeiten an Anlagen mit Explosionsgefährdungen nach BetrSichV: Nein

Fügetätigkeiten: Kleben, Pressen

Dieses Zertifikat ist gültig bis: Januar 2019

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Region Essen

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. Jens Wellner

Essen, den 10.01.2017

STATISCHE BERECHNUNG

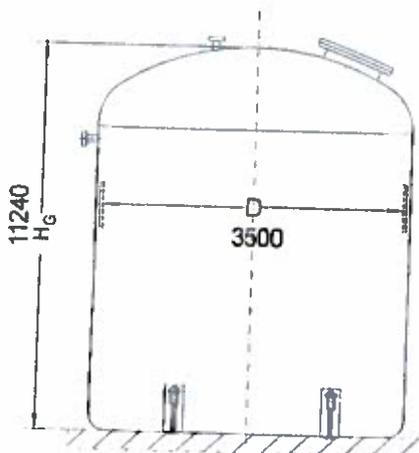


institute for structural plastics

Projekt: 2013-129-S001

ISP Institut für tragende
Kunststoffkonstruktionen GmbH

Abteilung : Ingenieurbüro



Gegenstand :

Flachbodenbehälter
aus textilglasfaserverstärktem , ungesättigtem
Polyesterharz (GF - UP)

Typ : 12 / 35 / 100 - F - CSS-3 - 1,2 -30

Füllmedium : Ammoniumsulfat (30%) mit Schwefelsäure (0,5%)
mittlere Betriebstemperatur bis 30°C

Gesamtaufstellungshöhe bis 11,24 m über Gelände.
Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland
(ohne Küste und Inseln der Ostsee)

Auftraggeber :

M.I.P. NV
Mertens Industrial Products
Vaart 20
B - 2310 Rijkevorsel

aufgestellt von:

Dipl.-Ing. (FH) Frank Lambertz

Unterschrift:

Hückelhoven, im Dezember 2013

Diese Statische Berechnung besteht aus 34 Seiten und 5 Anlagen

Eine Weitergabe der Statischen Berechnung darf nur in ungekürzter Form erfolgen.

1 Beschreibung

In der nachfolgenden Statischen Berechnung wird der Nachweis der Standsicherheit erbracht für einen

Flachbodenbehälter
aus textilglasfaserverstärktem , ungesättigtem
Polyesterharz (GF - UP)

Typ : 12 / 35 / 100 - F- CSS-3 - 1,2 -30

Der zylindrische Teil wird als Wickellaminat und die Böden als Wirrfaserlaminat hergestellt.

Abmessungen und Betriebsdaten siehe Abschnitt 4 und Anlagen.

Die Lamine werden von einer Chemieschutzschicht (CSS-3) geschützt.

Der Behälter darf im Freien aufgestellt werden.

Aufnahme und Weiterleitung der Lasten aus den GF-UP-Bauteilen und die Stahlteile sind nicht Gegenstand dieser Berechnung.

Flachbodenbehälter :

maximale Wichte des Füllmediums: $\gamma := 12$ kN/m³

Durchmesser: $D := 3500$ mm

Volumen : $V := 100$ m³

2 Unterlagen

- 2.1 Stand der Beratungen und Erkenntnisse im Sachverständigenausschuß (SVA)
"Kunststoffbehälter und -rohre" des Deutschen Institut für Bautechnik
- 2.2 Berechnungsempfehlungen für stehende Behälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen
(40-B1, Ausgabe Mai 2011)
- Deutsches Institut für Bautechnik -
- 2.3 Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff
Ausgabe September 2011
- Deutsches Institut für Bautechnik -
- 2.4 DIN 18820 Teil 1 bis 4
Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen
für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA)

- 2.5 Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-40.11-413 vom 07. August 2007
Zulassungsgegenstand : Flachbodenbehälter aus GFK mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht
- 2.6.1 DIN EN 1990 Dezember 2010
Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung,
Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005/AC:2010
- 2.6.2 DIN EN 1991-1-4 Dezember 2010
Eurocode 1 :Einwirkungen auf Tragwerke -Teil 1-4 :Allgemeine Einwirkungen- Windlasten
Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005+ A1:2010 +AC:2010
- 2.6.3 DIN EN 1991-1-3 Dezember 2010
Eurocode 1 : Einwirkungen auf Tragwerke -Teil 1-3 Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
Deutsche Fassung EN 1991-1-3:2003+AC:2009
- 2.6.4 DIN EN 1991-4 Dezember 2010
Eurocode 1 :Einwirkungen auf Tragwerke -Teil 4 :Allgemeine Einwirkungen- Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter
Deutsche Fassung EN 1991-4:2006
- 2.7 Angaben der Firma M.I.P. NV

3 Materialien / Kennwerte

Die Kennwerte für die Lamine sind 2.4 und 2.5 entnommen.

Wickellaminat:	DIN 18820 - GF - UP2 - FM4 -n- 35 - CSS-3	; FM4
Wirrfaserlaminat:	DIN 18820 - GF - UP2 - M3 -n- 35 - CSS-3	; M3 nach 2.4

3.1 Allgemeine Kennwerte

Lochleibungsfestigkeit	:	150	N/mm ²
Schubfestigkeit	:	50	N/mm ²
Interlaminare Scherfestigkeit	:	8	N/mm ²
Interlaminare Zugfestigkeit	:	4	N/mm ²
Dichte			
Wickellaminat	:	1,8	
Wirrfaserlaminat	:	1,5	g/cm ³
Wärmedehnzahl			
Wickellaminat			
parallel	:	15	
senkrecht	:	30	
Wirrfaserlaminat	:	30	10 ⁻⁶ K ⁻¹

3.2 Abminderungsfaktoren

Alterungs- und Umgebungseinfluss	$A_{2I} := 1.20$	$A_{2B} := 1.20$	Flüssigkeiten mit erheblichem Einfluß auf GFK-Lamine lt. Medienliste 40-2.1.3 hier : 0,5%ige Schwefelsäure sowie Ammoniumsulfat (30%)
Temperatureinfluss	$A_{3I} := 1.15$	$A_{3B} := 1.15$	nach 2.2 für Harzgruppe 2 (2A) nach DIN 18820 (EN 13121-1) für HDT > 80°C
mittlere Betriebstemperatur: Umgebungstemperatur	bis	$T := 30$	°C

Einfluss
der Lastdauer
(Einwirkungsdauer)

	Wickellaminat		Wirrfaserlamine
	l : Längsrichtung	u : Umfangsrichtung	
ständig	$A_{1Igl} := 1.90$	$A_{1Igu} := 1.60$	$A_{1Ig} := 1.8$
	$A_{1Bgl} := 1.70$	$A_{1Bgu} := 1.45$	$A_{1Bg} := 1.6$
mittel	$A_{1Istl} := 1.60$	$A_{1Istu} := 1.40$	$A_{1Ist} := 1.50$
	$A_{1Bstl} := 1.45$	$A_{1Bstu} := 1.30$	$A_{1Bst} := 1.40$
sehr kurz	$A_{1lw} := 1.0$		
	$A_{1Bw} := 1.0$		

**3.3 Teilsicherheitsbeiwert für den Bauteilwiderstand
für Grenzzustände der Tragfähigkeit**

$\gamma_{MRK} := 1.4$

$\gamma_{MRC} := 1.4$

3.4 Teilsicherheitsbeiwerte γ_F , Kombinationsbeiwerte**3.4.1 Ständige Einwirkungen**Eigengewicht, Füllung $\gamma_G := 1.35$ **3.4.2 veränderliche Einwirkungen $\gamma_Q := 1.5$** **3.4.2.1 Windlasten nach DIN EN 1991-1-4**

Gesamtaufstellungshöhe bis 11,24 m über Gelände.
 Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland
 (ohne Küste und Inseln der Ostsee)

max. Geschwindigkeitsdruck $q := 0.70 \text{ kN/m}^2$

Einwirkungsdauer: sehr kurz

Kombinationsbeiwert $\psi_{0w} := 0.6$ **3.4.2.2 Schneelast auf dem Dach nach DIN EN 1991-1-3**charakteristische Schneelast auf dem Boden bis $s_k := 2.00 \text{ kN/m}^2$ $\mu_1 := 0.8$ $s_i := \mu_1 \cdot s_k$ $s_i = 1.6 \text{ kN/m}^2$

Einwirkungsdauer: mittel

Kombinationsbeiwert $\psi_{0s} := 0.7$ **3.4.3 Nutzlasten**

Begehung des Daches durch Einzelpersonen zu Wartungs- und Inspektionszwecken

Ersatzlast von 1 kN/m^2 ist durch Schneelast abgegolten. Wenn Schnee auf dem Dach liegt, ist er vor der Begehung zu räumen.**3.4.4 Temperatureinwirkungen**

nicht maßgeblich

3.4.5 Über- und Unterdruck

Treten planmäßig nicht auf.

Sie sind durch konstruktive Maßnahmen auszuschließen (z.B. Entlüftungsleitungen)

3.4.6 Unterdruck Infolge Windsog

Für belüftete Silos über Ent- und Belüftungsleitung $q_{\min} := 0.70 \quad \text{kN/m}^2$

$$c_p := -0.4 \quad p_{us} := |c_p \cdot q_{\min}| \quad p_{us} = 0.28 \quad \text{kN/m}^2$$

Einwirkungsdauer: sehr kurz

3.5 Außergewöhnliche Einwirkungen

Anpralllasten, Erdbebenlasten etc. werden nicht nachgewiesen.

4 Abmessungen und Betriebsdaten

4.1.1 Zylinder

Innendurchmesser:	$D = 3500$	
Radius:	$r := \frac{D}{2} = 1750$	mm
zylindrische Länge:	$H_Z := 10250$	mm

Volumen: $V_Z := \pi \cdot r^2 \cdot H_Z \cdot 10^{-9} = 98.617 \quad \text{m}^3$

4.1.2 Dach ähnlich Klöpperboden

Höhe:	$H_D := 690$	mm
	$R_D := 2.0 \cdot r = 3500$	mm
	$r_D := 0.100 \cdot D = 350$	
	$V_D := 0.775 \cdot r^3 \cdot 10^{-9} = 4.154$	m^3

4.1.3 Boden

Form: Flachboden

Innenradius:	$R_B := r$	$R_B = 1750$	mm
Höhe:		$H_B := 300$	mm
Volumen:	$V_B := \pi \cdot r^2 \cdot H_B \cdot 10^{-9}$	$V_B = 2.886$	m^3

4.1.4 Gesamthöhe

$$H_G := H_B + H_Z + H_D \quad H_G = 11240 \quad \text{mm}$$

4.1.5 Gesamtvolumen

$$V_G := V_Z + V_B + V_D = 105.7 \quad \text{m}^3$$

Nutzvolumen : $V_N := 0.95 \cdot V_G = 100.4 \quad \text{m}^3$

4.2 Betriebsdaten

Überdrücke treten planmäßig nicht auf

ständig wirkend:	$p_{\text{üb}} := 0.0$		bar
	$p_{\text{ü}} := p_{\text{üb}} \cdot 100$	$p_{\text{ü}} = 0$	kN/m ²
nicht dauernd wirkend:		$p_{\text{ümb}} := 0.0$	bar
Differenz	$p_{\text{üm}} := (p_{\text{ümb}} - p_{\text{üb}}) \cdot 100$	$p_{\text{üm}} = 0$	kN/m ²
kurzzeitig wirkend:		$p_{\text{ükb}} := 0.005$	bar
Differenz	$p_{\text{ük}} := (p_{\text{ükb}} - p_{\text{ümb}}) \cdot 100$	$p_{\text{ük}} = 0.5$	kN/m ²

Unterdrücke treten planmäßig nicht auf

ständig wirkend:		$p_{\text{ub}} := 0$	bar
	$p_{\text{u}} := p_{\text{ub}} \cdot 100$	$p_{\text{u}} = 0$	kN/m ²
nicht dauernd wirkend:		$p_{\text{umb}} := 0$	bar
Differenz	$p_{\text{um}} := (p_{\text{umb}} - p_{\text{ub}}) \cdot 100$	$p_{\text{um}} = 0$	kN/m ²
kurzzeitig wirkend: rechnerisch beim Entleeren		$p_{\text{ukb}} := 0.003$	bar
	$p_{\text{uk}} := p_{\text{ukb}} \cdot 100$	$p_{\text{uk}} = 0.3$	kN/m ²
Betriebstemperatur: Umgebungstemperatur (mittlere)	bis	$T = 30$	°C

Füllmedium: 0,5%ige Schwefelsäure
sowie Ammoniumsulfat (30%)

Flüssigkeiten mit erheblichem Einfluß auf GFK- Lamine nach 2.3 $A_{2I} = 1.2$ $A_{2B} = 1.2$

Wichte: $\gamma = 12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ Rauminhalt bis h_F $V_G = 105.7 \text{ m}^3$

max. Füllhöhe: $h_F := \frac{V_G}{\pi \cdot r^2} \cdot 0.95 \cdot 10^6$ $h_F = 10.433 \text{ m}$

Last des Füllgutes: $G_F := \gamma \cdot V = 1200 \text{ kN}$

Eigenlast: (kleiner als) $G_E := 35 \text{ kN}$

Gesamtlast: $G_G := G_F + G_E = 1235 \text{ kN}$

Aufstellungsort: Im Freien

5 Stabilitätsuntersuchung

Die Beulberechnung wird entsprechend DIN EN 1993-1-6:2010-12 "Festigkeits- und Stabilität von Schalen" durchgeführt.

5.1 Dach Typ : 12/ 35 / 100-F-CSS-3-1,2-30

$r = 1750$ mm Form : Klöpperboden $R_D = 3500$

Laminat : M3 DIN 18820 $E_{0k} := 7300$ N/mm²

tragende Laminatdicke $t_D := 8.0$ mm

$$p_{kD} := 0.242 \cdot E_{0k} \cdot \left(\frac{t_D}{R_D} \right)^2 \cdot 10^3 \quad p_{kD} = 9.23 \quad \text{kN/m}^2$$

5.1.1 Belastung

5.1.1.1 Eigengewicht

$\rho_M := 1.52$ g/cm³ Dicke der Oberflächenschichten max. $c_L := 1.0$

$$g_D := 1.3 \cdot \rho_M \cdot 10 \cdot (t_D + c_L) \cdot 10^{-3} \quad g_D = 0.178 \quad \text{kN/m}^2$$

5.1.1.2 Schnee (Ersatzlast Verkehrs-)

$s_j = 1.60$ kN/m²

5.1.1.3 Unterdrücke

$p_{us} = 0.28$ kN/m²

5.1.2 Nachweise

Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_Q = 1.5$ $\psi_{0w} = 0.6$

Bemessungswert der Einwirkungen

$$E_{dD} := \gamma_G \cdot A_{1lg} \cdot g_D + \gamma_Q \cdot A_{1ls} \cdot s_j + \gamma_Q \cdot \psi_{0w} \cdot p_{us} = 4.284 \quad \text{kN/m}^2$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$\gamma_{MRC} = 1.4$

$A_{2l} = 1.2$

$A_{3l} = 1.15$

$$R_{dD} := \frac{p_{kD}}{A_{2l} \cdot A_{3l} \cdot \gamma_{MRC}}$$

$R_{dD} = 4.777$ kN/m²

Nachweis

$$\frac{E_{dD}}{R_{dD}} = 0.897$$

5.2 Zylinder

Laminat : FM4

$\rho_z := 1.8 \text{ g/cm}^3$

$A_{2l} = 1.2$

$A_{3l} = 1.15$

$A_{1lgU} = 1.60$

$A_{1lsu} = 1.40$

$A_{1lgl} = 1.9$

$A_{1lsl} = 1.60$

Abmessungen : $r = 1750$

$H_z = 10250$

5% Fraktilen :

$i := 0..10$

$z_i :=$

$t_{z_i} :=$

$E_{uB_i} :=$

$E_{lB_i} :=$

1.0	m
2.0	
3.0	
4.0	
5.0	
6.0	
7.0	
8.0	
9.0	
10.0	
11.0	

6.2
7.3
8.4
8.4
9.4
9.4
10.5
10.5
11.6
11.6
12.7

7437
7524
7596
7596
7646
7646
7690
7690
7726
7726
7726

6343
6336
6329
6329
6322
6322
6322
6322
6314
6314
6314

5.2.1 Beanspruchung durch Axiallast

Jeder Schuß wird mit seiner Wanddicke t_{z_i} für den im Schuß vorhandenen Axialdruck nachgewiesen.

$r = 1750$

5.2.1.1 Rotationssymmetrische konstante Axiallast

Für den Kreiszyylinder mittlerer Länge ist

$$n_{kr_i} := k_{z_i} \cdot \sqrt{E_{uB_i} \cdot E_{lB_i}} \cdot \frac{(t_{z_i})^2}{r}$$

$$k_{z_i} := \frac{0.419}{\sqrt{1 + \frac{r}{100 \cdot t_{z_i}}}}$$

$k_{z_i} =$

kN/m

$n_{kr_i} =$

0.214
0.227
0.239
0.239
0.248
0.248
0.257
0.257
0.265
0.265
0.272

32.332
47.796
66.709
66.709
86.949
86.949
112.71
112.71
142.071
142.071
174.909

5.2.1.2 Biegebeanspruchung

Die Membrankräfte in Axialrichtung aus Wind dürfen bei Überlagerung mit den Lasten aus Füllung um den Faktor

$k_{Bj} := 1.2$ verringert werden.

5.2.2 Schnittkräfte

(kN/m)

$c_L = 1.0$ mm

$r = 1750$

5.2.2.1 Eigenlast

$g_j := \rho_Z \cdot 10 \cdot (t_z + c_L) \cdot 10^{-3}$

$n_{g_i} := \left[\sum_j \lceil g_j \cdot (j \leq i) \rceil \right]$ $j := 0..10$

kN/m

$g_i =$

0.13
0.149
0.169
0.169
0.187
0.187
0.207
0.207
0.227
0.227
0.247

$n_{g_i} =$

0.13
0.279
0.448
0.617
0.805
0.992
1.199
1.406
1.633
1.859
2.106

5.2.2.2 Lasten aus Füllgut

keine Beanspruchung in Längsrichtung

$\gamma = 12$

kN/m³

5.2.2.3 Schnee (Ersatzverkehrslast)

$n_s := s_j \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_s = 1.4$

kN/m

5.2.2.4 Infolge Innendruck

$n_{\bar{u}} := p_{\bar{u}} \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\bar{u}m} := p_{\bar{u}m} \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\bar{u}k} := p_{\bar{u}k} \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\bar{u}} = 0$

$n_{\bar{u}m} = 0$

$n_{\bar{u}k} = 0.438$ kN/m

$n_u := p_u \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{um} := p_{um} \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{uk} := p_{uk} \cdot \frac{r}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_u = 0$

$n_{um} = 0$

$n_{uk} = 0.263$ kN/m

5.2.2.5 Wind $q = 0.7 \text{ kN/m}^2$

Gesamthöhe: $H_G = 11240 \text{ mm}$

$H_D = 690 \text{ mm}$ $H_z = 10250 \text{ mm}$

$c_1 := 0.8$ $c_2 := 1.6$

$A_{w2} := 0.20 \text{ m}^2$

$$w := q \cdot \left(c_1 \cdot 2 \cdot \frac{r}{10^3} + c_2 \cdot A_{w2} \right)$$

$w = 2.184 \text{ kN/m}$

$$M_{w_i} := \frac{w \cdot (z_i + H_D \cdot 10^{-3})^2}{2}$$

$$n_{w_i} := \frac{M_{w_i}}{\pi \cdot r^2} \cdot 10^6$$

m	$z_i = \text{kNm}$	$M_{w_i} = \text{kNm}$	$n_{w_i} =$
1		3.119	0.324
2		7.902	0.821
3		14.869	1.545
4		24.02	2.497
5		35.355	3.675
6		48.874	5.08
7		64.577	6.712
8		82.464	8.571
9		102.535	10.657
10		124.79	12.97
11		149.228	15.51

5.2.3 Nachweise

kN/m

	$n_{w_i} =$	$n_{g_i} =$	$n_{kr_i} =$
$n_s = 1.4$	0.324	0.13	32.332
$n_u = 0$	0.821	0.279	47.796
	1.545	0.448	66.709
$n_{um} = 0$	2.497	0.617	66.709
	3.675	0.805	86.949
$n_{uk} = 0.263$	5.08	0.992	86.949
	6.712	1.199	112.71
	8.571	1.406	112.71
	10.657	1.633	142.071
	12.97	1.859	142.071
	15.51	2.106	174.909

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit

$A_{2l} = 1.2$

$A_{3l} = 1.15$

$\gamma_{MRC} = 1.4$

$$n_{krd1_i} := \frac{n_{kr_i}}{A_{2l} \cdot A_{3l} \cdot \gamma_{MRC}}$$

$$n_{krd2_i} := \frac{n_{kr_i}}{A_{2l} \cdot \gamma_{MRC}}$$

kN/m

kN/m

$n_{krd1_i} =$

$n_{krd2_i} =$

16.7
24.7
34.5
34.5
45.0
45.0
58.3
58.3
73.5
73.5
90.5

19.2
28.4
39.7
39.7
51.8
51.8
67.1
67.1
84.6
84.6
104.1

$$E_{3d_i} := \gamma_Q \cdot \left[\sqrt{\sqrt{A_{1lsu} \cdot A_{1lsl}} \cdot (n_s + n_{um})} \right] + \gamma_G \cdot \sqrt{\sqrt{A_{1lgu} \cdot A_{1lgl}} \cdot (n_{g_i} + n_u)}$$

$$E_{4ad_i} := \gamma_Q \cdot \left[\sqrt{\sqrt{A_{1lsu} \cdot A_{1lsl}} \cdot (0.7n_s + n_{um})} \right] + \gamma_G \cdot \sqrt{\sqrt{A_{1lgu} \cdot A_{1lgl}} \cdot (n_{g_i} + n_u)} + \gamma_Q \cdot \frac{n_{w_i}}{k_{Bi}}$$

$$E_{4bd_i} := \gamma_Q \cdot \left[\sqrt{\sqrt{A_{1lsu} \cdot A_{1lsl}} \cdot (n_{um})} \right] + \gamma_G \cdot \sqrt{\sqrt{A_{1lgu} \cdot A_{1lgl}} \cdot (n_{g_i} + n_u)} + \gamma_Q \cdot \frac{n_{w_i}}{k_{Bi}}$$

$$E_{5ad_i} := \gamma_Q \cdot \left[\sqrt{\sqrt{A_{1lsu} \cdot A_{1lsl}} \cdot (0.7n_s + n_{um})} \right] + \gamma_G \cdot \sqrt{\sqrt{A_{1lgu} \cdot A_{1lgl}} \cdot (n_{g_i} + n_u)}$$

$$E_{5bd_i} := \gamma_Q \cdot \left[\sqrt{\sqrt{A_{1lsu} \cdot A_{1lsl}} \cdot (n_{um})} \right] + \gamma_G \cdot \sqrt{\sqrt{A_{1lgu} \cdot A_{1lgl}} \cdot (n_{g_i} + n_u)}$$

Bemessungswerte der Einwirkungen

kN/m

$E_{3d_i} =$

$E_{4ad_i} =$

$E_{4bd_i} =$

$E_{5ad_i} =$

$E_{5bd_i} =$

2.8
3.1
3.4
3.7
4.0
4.3
4.7
5.1
5.5
5.9
6.3

2.43
3.32
4.53
6.02
7.83
9.92
12.33
15.02
18.03
21.33
24.94

0.64
1.52
2.73
4.22
6.03
8.12
10.53
13.22
16.23
19.53
23.14

2.03
2.30
2.60
2.90
3.23
3.57
3.94
4.30
4.71
5.11
5.55

0.23
0.50
0.80
1.10
1.43
1.77
2.14
2.51
2.91
3.31
3.75

Nachweise

$Z_i =$	$t_{z_i} =$	$\frac{E_{3d_i}}{\eta_{krd1_i}} =$	$\frac{E_{4ad_i}}{\eta_{krd2_i}} =$	$\frac{E_{4bd_i}}{\eta_{krd1_i}} =$	$\frac{E_{5ad_i}}{\eta_{krd2_i}} =$	$\frac{E_{5bd_i}}{\eta_{krd1_i}} =$
1						
2	6.2	0.167	0.127	0.038	0.105	0.014
3	7.3	0.124	0.117	0.062	0.081	0.02
4	8.4	0.098	0.114	0.079	0.065	0.023
5	8.4	0.106	0.152	0.122	0.073	0.032
6	9.4	0.089	0.151	0.134	0.062	0.032
7	9.4	0.096	0.192	0.18	0.069	0.039
8	10.5	0.081	0.184	0.18	0.059	0.037
9	10.5	0.087	0.224	0.227	0.064	0.043
10	11.6	0.075	0.213	0.221	0.056	0.04
11	11.6	0.08	0.252	0.266	0.06	0.045
	12.7	0.07	0.24	0.256	0.053	0.041

5.2.4 Leerer Behälter

Beispiel : $Z_{10} = 11$ m z entspricht H_z entspricht Zylinderlänge l

5.2.4.2 Beanspruchung durch Radialdruck
nach DIN EN 1993-1-6:2010-12 Bild D6

$l := Z_{10}$

$l_a := 4.0$ $l_b := 3.5$ $l_c := 3.5$ $l = 11$ m
 $t_a := 7.58$ $t_b := 9.87$ $t_c := 12.1$ mm

$\frac{l_a}{l} = 0.364$ $\frac{t_b}{t_a} = 1.302$ $\frac{t_c}{t_a} = 1.596$

Faktor : $\kappa := 0.74$

$E_{uBm} := 7646$ $E_{IBm} := 6322$

$E_v := \sqrt{E_{uBm}^3 \cdot E_{IBm}}$ $E_v = 7291$ N/mm²

$p_{kr} := 0.85 \cdot \kappa \cdot E_v \cdot \frac{r}{l_a} \cdot \left(\frac{t_a}{r}\right)^{2.5}$ $p_{kr} = 2.477$ kN/m²

$t_{z_i} =$	$E_{uB_i} =$	$E_{IB_i} =$
6.2	7437	6343
7.3	7524	6336
8.4	7596	6329
8.4	7596	6329
9.4	7646	6322
9.4	7646	6322
10.5	7690	6322
10.5	7690	6322
11.6	7726	6314
11.6	7726	6314
12.7	7726	6314

$$p_{krd1} := \frac{p_{kr}}{A_{2I} \cdot A_{3I} \cdot \gamma_{MRC}}$$

$$A_{2I} = 1.2 \quad A_{3I} = 1.15 \quad \gamma_{MRC} = 1.4$$

$$p_{krd1} = 1.282 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{krd2} := \frac{p_{kr}}{A_{2I} \cdot \gamma_{MRC}}$$

$$p_{krd2} = 1.475 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\max q_j := 0.70 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{uk} = 0.3 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{eu} := 0.46 \cdot \left(1 + 0.1 \cdot \sqrt{1.0 \cdot \frac{r}{1 \cdot 10^3} \cdot \sqrt{\frac{r}{t_b}}} \right) \cdot \max q_j = 0.369 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{us} := \max q_j \cdot 0.4 = 0.28$$

$$E_{u4d_i} := \gamma_Q \cdot (p_{us} + p_{eu})$$

$$E_{u5d_i} := \gamma_Q \cdot (p_{uk})$$

kN/m²

kN/m²

$$E_{u4d_i} =$$

$$E_{u5d_i} =$$

0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973
0.973

0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45
0.45

Nachweise

$$\left(\frac{E_{4ad_i}}{\eta_{krd2_i}}\right)^{1.25} + \left(\frac{E_{u4d_i}}{\rho_{krd2}}\right)^{1.25} =$$

0.67
0.663
0.661
0.69
0.689
0.722
0.715
0.749
0.74
0.774
0.763

$$\left(\frac{E_{4bd_i}}{\eta_{krd1_i}}\right)^{1.25} + \left(\frac{E_{u4d_i}}{\rho_{krd1}}\right)^{1.25} =$$

0.725
0.739
0.75
0.781
0.789
0.826
0.826
0.865
0.86
0.899
0.89

$$\left(\frac{E_{5ad_i}}{\eta_{krd2_i}}\right)^{1.25} + \left(\frac{E_{u5d_i}}{\rho_{krd2}}\right)^{1.25} =$$

0.287
0.27
0.26
0.265
0.258
0.262
0.256
0.259
0.254
0.257
0.252

$$\left(\frac{E_{5bd_i}}{\eta_{krd1_i}}\right)^{1.25} + \left(\frac{E_{u5d_i}}{\rho_{krd1}}\right)^{1.25} =$$

0.275
0.278
0.279
0.284
0.284
0.288
0.286
0.29
0.288
0.291
0.289

6 Festigkeitsnachweise

6.1 Dach Laminat : M3 DIN 18820

Laminat : M3 DIN 18820 $n_{tk} := 85$ N/mm/mm $m_{tk} := 18$ Nm/m/mm² $t_D = 8$ $t_{Dk} := t_D$ $t_{Dk} = 8$ mm $E_{om} := 9100$ N/mm² $n_{Dk} := n_{tk} \cdot t_D$ $n_{Dk} = 680$ N/mm $m_{Dk} := m_{tk} \cdot t_{Dk}^2$ $m_{Dk} = 1152$ Nm/m

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit

$$A_{2B} = 1.2$$

$$A_{3B} = 1.15$$

$$\gamma_{MRK} = 1.4$$

$$n_{DRd1} := \frac{n_{Dk}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}} = 352$$

$$m_{DRd1} := \frac{m_{Dk}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}} = 596.3$$

$$n_{DRd2} := \frac{n_{Dk}}{A_{2B} \cdot \gamma_{MRK}} = 404.8$$

$$m_{DRd2} := \frac{m_{Dk}}{A_{2B} \cdot \gamma_{MRK}} = 685.7$$

6.1.1 Schnittkräfte Form : Klöpperboden $R_D = 3500$

Kalotte : $n_{uD} := 0.6 \cdot p_u \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0$

$$n_{umD} := 0.6 \cdot p_{um} \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0$$

$$n_{ukD} := 0.6 \cdot p_{uk} \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 1.05$$

$$n_{uD} := 0.6 \cdot p_u \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0$$

$$n_{umD} := 0.6 \cdot p_{um} \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0$$

$$n_{ukD} := 0.6 \cdot p_{uk} \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0.63$$

$$n_{gDs} := 0.6 \cdot g_D \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0.373$$

$$n_{sD} := 0.6 \cdot s_j \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 3.36$$

$$n_{usD} := 0.6 \cdot p_{us} \cdot 2 \cdot r \cdot 10^{-3} = 0.588$$

Mannlast : $F_{MD} := 1.5$ kN nach 2.2

$$m_{MD} := 0.2 \cdot F_{MD} \cdot 10^3$$
 $m_{MD} = 300$ Nm/m

Krempe : $m_{uD} := 0.25 \cdot \rho_{\dot{u}} \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 0$ Nm/m
 $m_{\dot{u}mD} := 0.25 \cdot \rho_{\dot{u}m} \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 0$
 $m_{\dot{u}kD} := 0.25 \cdot \rho_{\dot{u}k} \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 3.5$

$$m_{uD} := 0.25 \cdot \rho_u \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 0$$

$$m_{umD} := 0.25 \cdot \rho_{um} \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 0$$

$$m_{ukD} := 0.25 \cdot \rho_{uk} \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 2.1$$

$$m_{gDs} := 0.25 \cdot g_D \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 1.245$$

$$m_{sD} := 0.25 \cdot s_i \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 11.2$$

Kalotte : $m_{usD} := 0.25 \cdot \rho_{us} \cdot 2 \cdot r \cdot t_{DK} \cdot 10^{-3} = 1.96$

$$E_{zDd} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bg} \cdot n_{uD} + A_{1Bs} \cdot n_{\dot{u}mD} + n_{\dot{u}kD}) = 1.575$$

$$E_{D3d} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bs} \cdot (n_{umD} + n_{sD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot (n_{gDs} + n_{uD}) = 7.863$$

$$E_{D4ad} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (0.7n_{sD} + n_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{gDs} + n_{uD}) + \gamma_Q \cdot n_{usD} = 6.855$$

$$E_{D4bd} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (n_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{gDs} + n_{uD}) + \gamma_Q \cdot n_{usD} = 1.739$$

$$E_{D5ad} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (0.7n_{sD} + n_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{gDs} + n_{uD}) + \gamma_Q \cdot n_{ukD} = 6.918$$

$$E_{D5bd} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (n_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{gDs} + n_{uD}) + \gamma_Q \cdot n_{ukD} = 1.802$$

aus Mannlast : $E_{MDd} := \gamma_Q \cdot m_{MD} = 450$ Nm/m

Krempe :

$$E_{zDkd} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bg} \cdot m_{uD} + A_{1Bs} \cdot m_{\dot{u}mD} + m_{\dot{u}kD}) = 5.25$$

$$E_{Dk3d} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bs} \cdot (m_{umD} + m_{sD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot (m_{gDs} + m_{uD}) = 26.209$$

$$E_{Dk4ad} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (0.7m_{sD} + m_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (m_{gDs} + m_{uD}) + \gamma_Q \cdot m_{usD} = 22.849$$

$$E_{Dk4bd} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (m_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (m_{gDs} + m_{uD}) + \gamma_Q \cdot m_{usD} = 5.797$$

$$E_{Dk5ad} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (0.7m_{sD} + m_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (m_{gDs} + m_{uD}) + \gamma_Q \cdot m_{ukD} = 23.059$$

$$E_{Dk5bd} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (m_{umD})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (m_{gDs} + m_{uD}) + \gamma_Q \cdot m_{ukD} = 6.007$$

Kalotte :

$$\frac{E_{zDd}}{n_{DRd1}} = 0.004 \quad \frac{E_{D3d}}{n_{DRd1}} = 0.022 \quad \frac{E_{D4ad}}{n_{DRd2}} = 0.017 \quad \frac{E_{D4bd}}{n_{DRd1}} = 0.005$$

aus Mannlast :

$$\frac{E_{MDd}}{m_{DRd1}} = 0.755 \quad \frac{E_{D5ad}}{n_{DRd2}} = 0.017 \quad \frac{E_{D5bd}}{n_{DRd1}} = 0.005$$

Krempe :

$$\frac{E_{zDkd}}{m_{DRd1}} = 0.009 \quad \frac{E_{Dk3d}}{m_{DRd1}} = 0.044 \quad \frac{E_{Dk4ad}}{m_{DRd2}} = 0.033 \quad \frac{E_{Dk4bd}}{m_{DRd1}} = 0.01$$

Krempe :

$$\frac{E_{Dk5ad}}{m_{DRd2}} = 0.034 \quad \frac{E_{Dk5bd}}{m_{DRd1}} = 0.01$$

Dehnungsnachweise :

Kalotte :

$$\epsilon_{zd} := \frac{n_{uD} + n_{umD} + n_{ukD}}{t_D \cdot E_{om}} \cdot 10^2 = 0.001$$

Krempe :

$$\epsilon_{dk} := \frac{(m_{uD} + m_{umD} + m_{ukD}) \cdot 6}{t_{Dk}^2 \cdot E_{om}} \cdot 10^2 = 0.004$$

Grenzdehnung Laminat M3

$$\epsilon_{M3grenzd} := 0.2$$

%

(nach 2.3 wegen wirkender
Anteile von H_2SO_4)

Nachweise :

$$\frac{\epsilon_{zd}}{\epsilon_{M3grenzd}} = 0.007$$

$$\frac{\epsilon_{dk}}{\epsilon_{M3grenzd}} = 0.018$$

$$l_{Dk} := \sqrt{D \cdot t_{Dk}}$$

$$l_{Dk} = 167.3$$

6.2 Zylinder

Laminat : FM4 nach 2.5

$A_{2B} = 1.2$ $A_{3B} = 1.2$ $A_{1Bgu} = 1.45$ $A_{1Bgl} = 1.7$

$A_{2l} = 1.2$ $A_{3l} = 1.2$ $A_{1Bsu} = 1.3$ $A_{1Bsl} = 1.45$

$A_{1lgu} = 1.60$ $A_{1lgl} = 1.9$

$A_{1lsu} = 1.40$ $A_{1lsl} = 1.6$

Abmessungen: $r = 1750$ $h_F = 10.433$ m $h_{Fz} := h_F \cdot 10^3 - H_B$
 $h_{Fz} = 10133$ mm $H_z = 10250$ mm

m	mm	N/mm ²		N/mm			
$z_i =$	$t_{z_i} =$	$E_{uB_i} =$	$E_{lB_i} =$	$E_{lZ_i} :=$	$E_{uZ_i} :=$	$n_{Bu_i} :=$	$n_{Bl_i} :=$
1	6.2	7437	6343	6350	7927	720	432
2	7.3	7524	6336	6336	7949	850	504
3	8.4	7596	6329	6329	7970	979	576
4	8.4	7596	6329	6329	7970	979	576
5	9.4	7646	6322	6322	7985	1109	648
6	9.4	7646	6322	6322	7985	1109	648
7	10.5	7690	6322	6322	7999	1238	720
8	10.5	7690	6322	6322	7999	1238	720
9	11.6	7726	6314	6314	8006	1368	792
10	11.6	7726	6314	6314	8006	1368	792
11	12.7	7726	6314	6314	8006	1498	864

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit

$A_{2l} = 1.2$

$A_{3l} = 1.15$

$\gamma_{MRK} = 1.4$

$n_{BuRd1_i} := \frac{n_{Bu_i}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}}$

$n_{BlRd1_i} := \frac{n_{Bl_i}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}}$

$n_{BuRd1_i} =$

$n_{BlRd1_i} =$

$n_{BuRd2_i} := \frac{n_{Bu_i}}{A_{2B} \cdot \gamma_{MRK}}$

$n_{BlRd2_i} := \frac{n_{Bl_i}}{A_{2B} \cdot \gamma_{MRK}}$

373
440
507
507
574
574
641
641
708
708
775

224
261
298
298
335
335
373
373
410
410
447

kN/m	
$n_{BuRd2_i} =$	$n_{BIRd2_i} =$
429	257
506	300
583	343
583	343
660	386
660	386
737	429
737	429
814	471
814	471
892	514

6.2.1 Längsrichtung

6.2.1.1 Schnittkräfte

6.2.1.2 Nachweise

entsprechend 5.2.2

$$E_{Iz5d_i} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bgl} \cdot n_{\bar{u}} + A_{1Bsl} \cdot n_{\bar{u}m} + n_{\bar{u}k})$$

Grenzdehnung Laminat FM4 in Achsrichtung nach 2.2 $E_{Igrenzd} := 0.20 \%$ (wirkende Anteile von H_2SO_4 sind damit nach 2.3 ebenfalls abgedeckt)

$$\epsilon_{I5d_i} := \frac{n_{\bar{u}} + n_{\bar{u}m} + n_{\bar{u}k}}{t_{z_i} \cdot E_{Iz_i} \cdot 1.25} \cdot 10^2$$

Es werden nachfolgend die mittleren E-Moduln nach 2.2 berücksichtigt. Daher werden die 5% Fraktilewerte der E-Moduln um den Faktor

$$\frac{1}{0.8} = 1.25$$

$$E_{Iz4d_i} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bgl} \cdot n_{\bar{u}} + A_{1Bsl} \cdot n_{\bar{u}m} + n_{w_i})$$

$$\epsilon_{I4d_i} := \frac{(n_{\bar{u}} + n_{\bar{u}m} + n_{w_i})}{t_{z_i} \cdot E_{Iz_i} \cdot 1.25} \cdot 10^2 \quad \%$$

$$E_{Igrenzd} = 0.2 \quad \%$$

$z_i =$	$t_{z_i} =$	$\frac{E_{Iz5d_i}}{n_{BIRd1_i}} =$	$\frac{E_{Iz4d_i}}{n_{BIRd1_i}} =$	$\%$	$\%$
				$\epsilon_{I5d_i} =$	$\epsilon_{I4d_i} =$
1	6.2	0.003	0.002	0.001	0.001
2	7.3	0.003	0.005	0.001	0.001
3	8.4	0.002	0.008	0.001	0.002
4	8.4	0.002	0.013	0.001	0.004
5	9.4	0.002	0.016	0.001	0.005
6	9.4	0.002	0.023	0.001	0.007
7	10.5	0.002	0.027	0.001	0.008
8	10.5	0.002	0.034	0.001	0.01
9	11.6	0.002	0.039	0.001	0.012
10	11.6	0.002	0.047	0.001	0.014
11	12.7	0.001	0.052	0.000	0.015

$$E_{ld3d_i} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (n_s + n_{um})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{g_i} + n_u)$$

$$E_{ld4ad_i} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (0.7n_s + n_{um})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{g_i} + n_u) + \gamma_Q \cdot n_{w_i}$$

$$E_{ld4bd_i} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (n_{um})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{g_i} + n_u) + \gamma_Q \cdot n_{w_i}$$

$$E_{ld5ad_i} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (0.7n_s + n_{um})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{g_i} + n_u)$$

$$E_{ld5bd_i} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bsl} \cdot (n_{um})] + \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{g_i} + n_u)$$

kN/m

$E_{ld3d_i} =$	$E_{ld4ad_i} =$	$E_{ld4bd_i} =$	$E_{ld5ad_i} =$	$E_{ld5bd_i} =$
3.34	2.92	0.78	2.43	0.30
3.69	4.00	1.87	2.77	0.64
4.07	5.48	3.35	3.16	1.03
4.46	7.29	5.16	3.55	1.42
4.89	9.49	7.36	3.98	1.85
5.32	12.03	9.90	4.41	2.28
5.80	14.95	12.82	4.88	2.75
6.27	18.21	16.08	5.36	3.23
6.79	21.86	19.73	5.88	3.75
7.31	25.85	23.72	6.40	4.27
7.88	30.23	28.10	6.96	4.83

$z_i =$	$t_{z_i} =$	$\frac{E_{ld3d_i}}{n_{BIRd1_i}} =$	$\frac{E_{ld4ad_i}}{n_{BIRd2_i}} =$	$\frac{E_{ld4bd_i}}{n_{BIRd1_i}} =$	$\frac{E_{ld5ad_i}}{n_{BIRd2_i}} =$	$\frac{E_{ld5bd_i}}{n_{BIRd1_i}} =$
1	6.2	0.015	0.011	0.004	0.009	0.001
2	7.3	0.014	0.013	0.007	0.009	0.002
3	8.4	0.014	0.016	0.011	0.009	0.003
4	8.4	0.015	0.021	0.017	0.01	0.005
5	9.4	0.015	0.025	0.022	0.01	0.006
6	9.4	0.016	0.031	0.03	0.011	0.007
7	10.5	0.016	0.035	0.034	0.011	0.007
8	10.5	0.017	0.043	0.043	0.013	0.009
9	11.6	0.017	0.046	0.048	0.012	0.009
10	11.6	0.018	0.055	0.058	0.014	0.01
11	12.7	0.018	0.059	0.063	0.014	0.011

6.2.2 Umfangsrichtung

$\frac{kN}{m^3}$

6.2.2.1 Schnittkräfte

$\gamma = 12$

$D = 3500 \text{ mm}$

$n_{\ddot{u}u} := \rho_{\ddot{u}} \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}u} = 0$

kN/m : N/mm

$n_{\ddot{u}mu} := \rho_{\ddot{u}m} \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}mu} = 0$

$n_{Fu_i} := \gamma \cdot (z_i) \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}ku} := \rho_{\ddot{u}k} \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}ku} = 0.875$

$E_{uz_i} =$

$E_{iz_i} =$

$n_{Fu_i} =$

$n_{BIRd1_i} = n_{BuRd1_i} =$

$n_{uu} := \rho_u \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{uu} = 0$

$n_{umu} := \rho_{um} \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{umu} = 0$

$n_{uku} := \rho_{uk} \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{uku} = 0.525$

7927
7949
7970
7970
7985
7985
7999
7999
8006
8006
8006

6350
6336
6329
6329
6322
6322
6322
6322
6314
6314
6314

21
42
63
84
105
126
147
168
189
210
231

224
261
298
298
335
335
373
373
410
410
447

373
440
507
507
574
574
641
641
708
708
775

$E_{uz5d_i} := \gamma G \cdot A_{1Bgu} \cdot (n_{Fu_i} + n_{uu}) + \gamma Q \cdot [A_{1Bsu} \cdot (n_{umu})] + \gamma Q \cdot n_{\ddot{u}k}$

Grenzdehnung Laminat FM4 in Umfangsrichtung

$\epsilon_{ugrenz d} := 0.20 \%$ (nach 2.3 wegen wirkender Anteile von H_2SO_4)

$\epsilon_{u5d_i} := \frac{[(n_{\ddot{u}u} + n_{Fu_i}) + n_{\ddot{u}mu} + n_{\ddot{u}ku}] \cdot 10^2}{t_{z_i} \cdot E_{uz_i} \cdot 1.25}$

6.2.2.2 Nachweise

$z_i =$	$t_{z_i} =$	$E_{uz5d_i} =$	$\frac{E_{uz5d_i}}{n_{BuRd1_i}} =$	$\epsilon_{u5d_i} =$
1				
2	6.2	41.8	0.112	0.036
3	7.3	82.9	0.188	0.059
4	8.4	124.0	0.245	0.076
5	8.4	165.1	0.326	0.101
6	9.4	206.2	0.359	0.113
7	9.4	247.3	0.431	0.135
8	10.5	288.4	0.45	0.141
9	10.5	329.5	0.514	0.161
10	11.6	370.6	0.523	0.164
11	11.6	411.7	0.581	0.182
	12.7	452.8	0.584	0.182

6.3 Unterer Zylinderrand

$$t_{Zü} := 36.8 \quad \text{mm} \quad E_{IBZü} := 6314 \quad \text{N/mm}^2 \quad E_{IZZü} := 6314 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\eta_{IZü} := 2485 \quad \text{N/mm} \quad m_{IZü} := 17122 \quad \text{Nm/m}$$

$$\alpha_{\theta Z} := 30 \cdot 10^{-6} \quad \Delta_{\theta Z} := 20 \quad (\text{Boden mit PE-Tafel})$$

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit

$$A_{2B} = 1.2 \quad A_{3B} = 1.15 \quad \gamma_{MRK} = 1.4$$

$$\eta_{IZüRd} := \frac{\eta_{IZü}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}} \quad m_{IZüRd} := \frac{m_{IZü}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}}$$

$$\eta_{IZüRd} = 1286 \quad \text{N/mm} \quad m_{IZüRd} = 8862 \quad \text{Nm/m}$$

6.3.1 Schnittkräfte

$$n_{\bar{u}} = 0 \quad \text{N/mm} \quad n_{\bar{u}m} = 0 \quad \text{N/mm} \quad n_{\bar{u}k} = 0.438 \quad \text{N/mm}$$

$$i := 10 \quad \text{entspricht Zylinderlänge} \quad z_i = 11 \quad \text{m} \quad n_{w_i} = 15.51 \quad \text{N/mm}$$

$$m_{\bar{u}Zü} := 0.24 \cdot p_{\bar{u}} \cdot r \cdot t_{Zü} \cdot 10^{-3} \quad m_{\bar{u}Zü} = 0 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{\bar{u}mZü} := 0.24 \cdot p_{\bar{u}m} \cdot r \cdot t_{Zü} \cdot 10^{-3} \quad m_{\bar{u}mZü} = 0 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{\bar{u}kZü} := 0.24 \cdot p_{\bar{u}k} \cdot r \cdot t_{Zü} \cdot 10^{-3} \quad m_{\bar{u}kZü} = 7.728 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{FZü} := 0.24 \cdot \gamma \cdot h_F \cdot r \cdot t_{Zü} \cdot 10^{-3} \quad m_{FZü} = 1934.959 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{\theta Zü} := 0.25 \cdot E_{IBZü} \cdot \alpha_{\theta Z} \cdot \Delta_{\theta Z} \cdot t_{Zü}^2 \quad m_{\theta Zü} = 1282.601 \quad \text{Nm/m}$$

6.3.2 Nachweise

$$E_{Zün5ad} := \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot n_{g_i} + \gamma_Q \cdot A_{1Bsl} \cdot n_s \quad E_{Zün5ad} = 7.9 \quad \text{N/mm}$$

$$E_{Zün5bd} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bgl} \cdot n_{\bar{u}} + A_{1Bsl} \cdot n_{\bar{u}m} + n_{\bar{u}k}) \quad E_{Zün5bd} = 0.7 \quad \text{N/mm}$$

$$E_{Züm5d} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bgl} \cdot (m_{\bar{u}Zü} + m_{FZü}) + A_{1Bsl} \cdot (m_{\bar{u}mZü} + m_{\bar{u}kZü} + m_{\theta Zü})] \quad E_{Züm5d} = 6870 \quad \text{Nm/m}$$

$$\frac{E_{Zün5ad}}{n_{IZüRd}} = 0.006$$

$$\frac{E_{Zün5bd}}{n_{IZüRd}} = 0.001$$

$$\frac{E_{Züm5d}}{m_{IZüRd}} = 0.775$$

$$\frac{E_{Zün5ad}}{n_{IZüRd}} + \frac{E_{Züm5d}}{m_{IZüRd}} = 0.781$$

$$\frac{E_{Zün5bd}}{n_{IZüRd}} + \frac{E_{Züm5d}}{m_{IZüRd}} = 0.776$$

$$e_{Zün5d} := \frac{(n_{\bar{u}} + n_{\bar{um}} + n_{\bar{uk}})}{t_{Zü} \cdot E_{IZZü} \cdot 1.25} \cdot 10^2$$

$$e_{Zün5d} = 0.0002 \quad \%$$

$$e_{Züm5d} := \frac{[(m_{\bar{u}Zü} + m_{\bar{F}Zü}) + m_{\bar{um}Zü} + m_{\bar{uk}Zü}] \cdot 6}{t_{Zü}^2 \cdot E_{IBZü} \cdot 1.25} \cdot 10^2$$

$$e_{Züm5d} = 0.109 \quad \%$$

$$e_{\theta Züd} := m_{\theta Zü} \cdot \frac{6}{t_{Zü}^2 \cdot E_{IBZü} \cdot 1.25} \cdot 10^2$$

$$e_{\theta Züd} = 0.072$$

$$e_{Zü5d} := e_{Zün5d} + e_{Züm5d} + e_{\theta Züd}$$

$$e_{Zü5d} = 0.181 \quad \%$$

Grenzdehnung Laminat FM4 in Achsrichtung nach 2.2

$$e_{Igrenzd} = 0.2 \quad \% \quad (\text{wirkende Anteile von } H_2SO_4 \text{ sind damit nach 2.3 ebenfalls abgedeckt})$$

$$E_{Zün4ad} := \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot n_{g_i} + \gamma_Q \cdot A_{1Bsl} \cdot n_s + n_{w_i}$$

$$E_{Zün4ad} = 23.4 \quad \text{N/mm}$$

$$E_{Zün4bd} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bgl} \cdot n_{\bar{u}} + A_{1Bsl} \cdot n_{\bar{um}} + n_{w_i})$$

$$E_{Zün4bd} = 23.3 \quad \text{N/mm}$$

$$E_{Züm4d} := \gamma_Q \cdot [A_{1Bgl} \cdot (m_{\bar{u}Zü} + m_{\bar{F}Zü}) + A_{1Bsl} \cdot m_{\bar{um}Zü} + m_{\theta Zü}]$$

$$E_{Züm4d} = 6858 \quad \text{Nm/m}$$

$$\frac{E_{Zün4ad}}{n_{IZüRd}} = 0.018$$

$$\frac{E_{Zün4bd}}{n_{IZüRd}} = 0.018$$

$$\frac{E_{Züm4d}}{m_{IZüRd}} = 0.774$$

$$\frac{E_{Zün4ad}}{n_{IZüRd}} + \frac{E_{Züm4d}}{m_{IZüRd}} = 0.792 \quad \frac{E_{Zün4bd}}{n_{IZüRd}} + \frac{E_{Züm4d}}{m_{IZüRd}} = 0.792$$

$$E_{Zün4d} := \frac{(n_{ü} + n_{üm} + n_w)}{t_{Zü} \cdot E_{IZZü} \cdot 1.25} \cdot 10^2$$

$$E_{Zün4d} = 0.005 \quad \%$$

$$E_{Züm4d} := \frac{[(m_{üZü} + m_{FZü}) + m_{ümZü}] \cdot 6}{t_{Zü}^2 \cdot E_{IBZü} \cdot 1.25} \cdot 10^2$$

$$E_{Züm4d} = 0.109$$

$$E_{\theta Züd} = 0.072$$

$$E_{Zü4d} := E_{Zün4d} + E_{Züm4d} + E_{\theta Züd}$$

$$E_{Zü4d} = 0.186 \quad \%$$

$$\text{Mindestlänge: } l_{Zü} := \sqrt{2 \cdot r \cdot t_{Zü}} \quad l_{Zü} = 359 \quad \text{mm}$$

$$\text{Überlaminat: } t_{üa} := 7.0 \quad t_{üi} := 7.0 \quad \text{mm}$$

$$n_{Büi} := n_{tk} \cdot t_{üi} = 595 \quad \text{N/mm}$$

$$l_{üB} := 16 \cdot (t_{üa}) = 112$$

$$n_{Büa} := n_{tk} \cdot t_{üa} = 595 \quad \text{N/mm}$$

$$l_{üB} := \text{wenn}(l_{üB} \geq 80, l_{üB}, 80) = 112 \quad \text{mm}$$

Widerstandsmoment Überlaminat (größer als) :
(Abstandsgewebe bleibt unberücksichtigt)

$$W_{ü} := \frac{(t_{Zü} + t_{üa} + t_{üi})^3 - (t_{Zü})^3}{12 \cdot \frac{(t_{Zü} + t_{üa} + t_{üi})}{2}} = 266.6 \quad \text{mm}^3$$

erforderliches Widerstandsmoment :

$$W_{\text{erf}} := \frac{(t_{Zü})^2}{6} \quad W_{\text{erf}} = 225.707 \quad \text{mm}^3$$

Nachweis :

$$\frac{W_{\text{erf}}}{W_{ü}} = 0.847$$

abhebbende Beanspruchung (aus Wind)

ist für die Bemessung der Stoßverbindung maßgebend :

$$M_{wS} := \frac{w \cdot (z_i + H_D \cdot 10^{-3})^2}{2} = 149.228 \quad \text{kNm} \quad n_{wS} := \frac{M_{wS}}{\pi \cdot r^2} \cdot 10^6 = 15.51 \quad \text{kN/m}$$

Bemessungswert der Einwirkung :

$$n_{dwS} := n_{wS} \cdot \gamma_Q$$

$$\gamma_Q = 1.5$$

$$n_{dwS} = 23.266 \quad \text{kN/m}$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit :

$$R_{d\ddot{u}} := \frac{n_{B\ddot{u}i} + n_{B\ddot{u}a}}{\gamma_{MRK} \cdot A_{2B} \cdot A_{3B}} \quad \gamma_{MRK} = 1.4$$

$$R_{d\ddot{u}} = 615.9 \quad N/mm$$

$$\frac{n_{dwS}}{R_{d\ddot{u}}} = 0.038$$

$$\tau_{ZS} := \frac{n_{dwS}}{\left(\frac{l_{\ddot{u}B}}{\gamma_{MRK} \cdot A_{2B} \cdot A_{3B}} \right)} \quad \tau_{ZS} = 0.401 \quad N/mm^2$$

Dehnungsnachweise :

Überlaminat :

$$\epsilon_{zS} := \frac{n_{wS}}{(t_{\ddot{u}i} + t_{\ddot{u}a}) \cdot E_{om}} \cdot 10^2 = 0.012 \quad \%$$

6.4 Boden

6.4.1 Boden (Behälterboden mit PE - Tafel unterlegt)

Laminat : M3

Form : Flachboden

$n_{Bt} := 85$	$N/mm/mm$	$m_{Bt} := 18$	$Nm/m/mm^2$
$E_{om} = 9100$	N/mm^2	$\rho_M = 1.52$	g/cm^3
$E_{mBB} := E_{om}$	$t_B := 6.0$	$t_{Bk} := 37.0$	$r_{Bk} := 100$ mm
	$m_{BB} := m_{Bt} \cdot t_{Bk}^2$		$m_{BB} = 24642$ Nm/m
	$n_{BB} := n_{Bt} \cdot t_{Bk}$		$n_{BB} = 3145$ N/mm

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit

$$A_{2B} = 1.2 \quad A_{3B} = 1.15 \quad \gamma_{MRK} = 1.4$$

$$n_{BBRd} := \frac{n_{BB}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}} = 1627.8$$

$$m_{BBRd} := \frac{m_{BB}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}} = 12754.7$$

6.4.1.1 Schnittkräfte

$$\frac{r_{Bk}}{r} = 0.057$$

$$k_p := 0.22 + \left(0.6 + 0.0283 \cdot \frac{r}{t_{Bk}} \right) \cdot \left[\frac{r_{Bk}}{r} - 2.0 \cdot \left(\frac{t_{Bk}}{r} \right)^{1.15} - 0.04 \right] = 0.207$$

$$k_p := 0.22$$

$$n_{üu} = 0 \quad n_{ümu} = 0 \quad n_{üku} = 0.875$$

$$m_{Epük} := k_p \cdot n_{üku} \cdot t_{Bk} \quad m_{Epük} = 7.123 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{EpFu} := k_p \cdot \gamma \cdot h_F \cdot r \cdot t_{Bk} \cdot 10^{-3} \quad m_{EpFu} = 1783.352 \quad \text{Nm/m}$$

$$k_{nl} := \left| 1.38 + 0.456 \cdot \frac{r_{Bk}}{r} \cdot \left(\frac{r}{t_{Bk}} \right)^{1.15} - 0.077 \cdot \left(\frac{r_{Bk}}{t_{Bk}} \right)^2 \right| \quad k_{nl} = 3.015$$

$$n_{g_i} = 2.106 \quad \text{kN/m} \quad n_s = 1.4 \quad \text{kN/m} \quad n_{uk} = 0.263 \quad \text{kN/m}$$

$$n_{w_i} = 15.51 \quad \text{kN/m}$$

$$m_{Enlg} := k_{nl} \cdot n_{g_i} \cdot t_{Bk} = 235 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{Enlw} := k_{nl} \cdot n_{w_i} \cdot t_{Bk} = 1730.5 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{Enls} := k_{nl} \cdot n_s \cdot t_{Bk} = 156.2 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{Enluk} := k_{nl} \cdot n_{uk} \cdot t_{Bk} = 29.287 \quad \text{Nm/m}$$

$$A_{1Bg} = 1.6$$

$$A_{1Bs} = 1.4$$

$$\gamma_Q = 1.5$$

$$\gamma_G = 1.35$$

$$m_{E1d} := (\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{EpFu}) + 0.3 \cdot [\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{Enlg} + \gamma_Q \cdot (A_{1Bs} \cdot m_{Enls} + m_{Enluk})]$$

$$m_{E2d} := (\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{EpFu}) \cdot 0.3 + [\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{Enlg} + \gamma_Q \cdot (A_{1Bs} \cdot m_{Enls} + m_{Enluk})]$$

$$m_{E3d} := (\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{EpFu}) + 0.3 \cdot [\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{Enlg} + \gamma_Q \cdot (0.7 \cdot A_{1Bs} \cdot m_{Enls} + m_{Enluk} + m_{Enlw})]$$

$$m_{E4d} := (\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{EpFu}) \cdot 0.3 + [\gamma_G \cdot A_{1Bg} \cdot m_{Enlg} + \gamma_Q \cdot (0.7 \cdot A_{1Bs} \cdot m_{Enls} + m_{Enluk} + m_{Enlw})]$$

$$m_{E1d} = 4115.9 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{E2d} = 2035.1 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{E3d} = 4865.1 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{E4d} = 4532.4 \quad \text{Nm/m} \quad m_{\theta Zu} = 1282.6$$

$$m_{Ed} := 4865 \quad \frac{m_{Ed} + m_{\theta Zu} \cdot \gamma_Q}{m_{BBRd}} = 0.532$$

$$m_{E\epsilon 1d} := (m_{EpFu}) + 0.3 \cdot (m_{Enlg} + m_{Enls} + m_{Enluk})$$

$$m_{E\epsilon 2d} := (m_{EpFu}) \cdot 0.3 + (m_{Enlg} + m_{Enls} + m_{Enluk})$$

$$m_{E\epsilon 3d} := (m_{EpFu}) + 0.3 \cdot (m_{Enlg} + 0.7 \cdot m_{Enls} + m_{Enluk} + m_{Enlw})$$

$$m_{E\epsilon 4d} := (m_{EpFu}) \cdot 0.3 + (m_{Enlg} + 0.7 \cdot m_{Enls} + m_{Enluk} + m_{Enlw})$$

$$m_{E\epsilon 1d} = 1909.5 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{E\epsilon 2d} = 955.4 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{E\epsilon 3d} = 2414.6 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{E\epsilon 4d} = 2639.1 \quad \text{Nm/m} \quad m_{E\epsilon d} := 2639$$

Grenzdehnung Laminat M3 nach 2.2 $\epsilon_{M3grenzd} = 0.2$ % (nach 2.3 wegen wirkender Anteile von H_2SO_4)

$$\epsilon_{EBk} := \frac{(m_{E\epsilon d} + m_{\theta Zu}) \cdot 6}{t_{Bk}^2 \cdot E_{mBB}} \cdot 10^2 = 0.19$$

Mindestlängen: $l_{Bk} := \sqrt{D \cdot t_{Bk}}$

$$l_{Bk} = 360 \quad \text{mm}$$

6.5 Öffnungsränder

Maße in mm

Überlamine:

M3 DIN 18820

nach AD - Merkblatt N1

$$\eta_{Bt} = 85 \quad \text{N/mm}^2$$

Alle Stutzenrohre nach DIN 16965-1 und Flansche nach DIN 16966-6 mindestens entsprechend PN 6.

6.5.1 Dach

$$D_D := 2 \cdot r \quad R_D = 3500 \quad D_D = 3500 \quad t_D = 8 \quad n_{DK} = 680$$

Nach 2.2. darf statt des doppelten Krümmungsradius des Daches mit dem Zylinderdurchmesser gerechnet werden.

6.5.1.1 Mannloch

Durchmesser Öffnung : $d_{AMD} := 600$ $t_{üMD} := 3$ mm

$$n_{üMDB} := t_{üMD} \cdot n_{Bl} = 255 \quad N/mm$$

$$t_{AMD} := t_D + t_{üMD} = 11 \quad mm$$

$$b_{üMD} := \sqrt{D \cdot t_{AMD}} = 196.2$$

$$l_{üMD} := \sqrt{d_{AMD} \cdot t_{AMD}} = 81.2$$

$$v_{AMD} := \frac{1}{1.5 \cdot \left(1 + \frac{d_{AMD}}{2 \cdot \sqrt{D \cdot t_{AMD}}} \right)} = 0.264$$

$$E_{MD} := \gamma_Q \cdot (A_{1Bg} \cdot n_{üD} + A_{1Bs} \cdot n_{üMD} + n_{üKD}) = 1.575$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$$n_{DRd} := \frac{(n_{DK} + n_{üMDB}) \cdot v_{AMD}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}} = 127.6$$

$$\frac{E_{MD}}{n_{DRd}} = 0.012$$

Dehnungsnachweis :

$$\epsilon_{MD} := \frac{(n_{üD} + n_{üMD} + n_{üKD})}{(E_{om} \cdot t_{AMD}) \cdot v_{AMD}} \cdot 10^2 = 0.004 \quad \%$$

6.5.1.2 Stützen

$$i := 1..2$$

Durchmesser Öffnung :

$$d_{ASD_i} :=$$

$$t_{üSD_i} :=$$

$$n_{üSDB} := t_{üSD} \cdot n_{Bl}$$

40
160

3
3

$$t_{ASD_i} := t_D + t_{USD_i}$$

$$b_{USD_i} := \sqrt{D \cdot t_{ASD_i}} \quad l_{USD_i} := \sqrt{d_{ASD_i} \cdot t_{ASD_i}}$$

$$b_{USD_i} := \text{wenn}(d_{ASD_i} \leq 150, 100, b_{USD_i})$$

$$V_{ASD_i} := \frac{1}{1.5 \cdot \left(1 + \frac{d_{ASD_i}}{2 \cdot \sqrt{D \cdot t_{ASD_i}}} \right)}$$

$V_{ASD_i} =$	$b_{USD_i} =$	$l_{USD_i} =$	$t_{ASD_i} =$	$n_{USD B_i} =$	N/mm
0.605	100	20.976	11	255	
0.474	196.2	41.952	11	255	

$$E_{SD} := \gamma_Q \cdot (A_{1B_g} \cdot n_{UD} + A_{1B_s} \cdot n_{UmD} + n_{ÜkD}) = 1.575$$

Bemessungswert
der Beanspruchbarkeit

$$n_{DSRd_i} := \frac{(n_{DK} + n_{USD B_i}) \cdot V_{ASD_i}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}}$$

Nachweis

$$\frac{E_{SD}}{n_{DSRd_i}} =$$

0.005
0.007

$$n_{DSRd_i} =$$

292.8
229.2

Dehnungsnachweis :

$$\epsilon_{SD_i} := \frac{(n_{UD} + n_{UmD} + n_{ÜkD})}{(E_{om} \cdot t_{ASD_i}) \cdot V_{ASD_i}} \cdot 10^2$$

$$\epsilon_{SD_i} =$$

0.002	%
0.002	%

Grenzdehnung Laminat M3

$$\epsilon_{M3 \text{grenzd}} = 0.2$$

% (nach 2.3 wegen wirkender
Anteile von H₂SO₄)

6.5.2.1 Stutzen im Zylinder

$$j := 9$$

$$i := 0$$

entspricht einer Zylinderlänge von $Z_j = 10$ m

Durchmesser Öffnung :

$$t_{ÜZ_j} := 11.0$$

$$d_{ASZ_j} := 150$$

$$t_{Z_j} = 11.6 \text{ mm}$$

$$t_{ASz_i} := t_{z_j} + t_{üSz_i}$$

$$n_{üSz_i} := t_{üSz_i} \cdot n_{Bt}$$

$$n_{üSz_i} = 935 \quad \text{N/mm}$$

$$l_{üSz_i} := \sqrt{d_{ASz_i} \cdot t_{ASz_i}}$$

$$b_{üSz_i} := \sqrt{D \cdot t_{ASz_i}}$$

$$b_{üSz_i} := \text{wenn}(d_{ASz_i} \leq 150, 100, b_{üSz_i})$$

$$v_{ASz_i} := \frac{1}{1.5 \cdot \left(1 + \frac{d_{ASz_i}}{2 \cdot \sqrt{D \cdot t_{ASz_i}}} \right)}$$

$$t_{ASz_i} = 22.6$$

$$v_{ASz_i} = 0.526$$

$$t_{üSz_i} = 11$$

$$b_{üSz_i} = 100$$

$$l_{üSz_i} = 58$$

mm

Längsrichtung

Lasten
in kN/m

$$n_{ü} = 0$$

$$n_{üm} = 0$$

$$n_{ük} = 0.438$$

$$\gamma_G = 1.35$$

$$\gamma_Q = 1.5$$

Bemessungswert der Einwirkungen

$$E_{dzIS} := \gamma_G \cdot A_{1Bgl} \cdot (n_{ü}) + \gamma_Q \cdot A_{1Bsl} \cdot (n_{üm}) + \gamma_Q \cdot n_{ük}$$

$$E_{dzIS} = 0.7 \quad \text{kN/m}$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$$t_{z_j} = 11.6$$

$$n_{Bl_j} = 792 \quad \text{N/mm}$$

$$R_{dzIS_{i,j}} := \frac{(n_{Bl_j} + n_{üSz_i}) \cdot v_{ASz_i}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}}$$

$$R_{dzIS_{i,j}} = 470.469 \quad \text{kN/m}$$

Nachweis

$$\frac{E_{dzIS}}{R_{dzIS_{i,j}}} = 0.001$$

Umfangsrichtung

Lasten
in kN/m

$$A_{1Bgu} = 1.45$$

$$A_{1Bg} = 1.6$$

$$\gamma_G = 1.35$$

$$n_{\ddot{u}u} = 0$$

$$n_{\ddot{u}m} = 0$$

$$n_{\ddot{u}k} = 0.438$$

kN/m

Bemessungswert der Einwirkungen

$$n_{Fu_j} = 210$$

$$E_{dzuS} := \gamma_G \cdot A_{1Bgu} \cdot (n_{Fu_j} + n_{\ddot{u}u}) + \gamma_Q \cdot [A_{1Bsu} \cdot (n_{\ddot{u}m})] + \gamma_Q \cdot n_{\ddot{u}k}$$

$$E_{dzuS} = 412.4 \quad \text{kN/m}$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$$t_{z_j} = 11.6$$

$$n_{Bu_j} = 1368$$

kN/m

$$R_{dzuS_i} := \frac{\left(n_{Bu_j} + n_{\ddot{u}S_z_i} \cdot \frac{A_{1Bgu}}{A_{1Bg}} \right) \cdot v_{ASz_i}}{A_{2B} \cdot A_{3B} \cdot \gamma_{MRK}}$$

$$\gamma_{MRK} = 1.4$$

$$R_{dzuS_i} = 603.5 \quad \text{N/mm}$$

Nachweis

$$\frac{E_{dzuS}}{R_{dzuS_i}} = 0.683$$

Dehnungsnachweis :

Längsrichtung

$$n_{\ddot{u}} = 0$$

$$n_{\ddot{u}m} = 0$$

$$n_{\ddot{u}k} = 0.438$$

kN/m

$$\text{N/mm}^2$$

$$t_{z_j} = 11.6$$

mm

$$E_{om} = 9100$$

$$\text{N/mm}^2$$

$$\epsilon_{zIS_i} := \frac{(n_{\ddot{u}} + n_{\ddot{u}m} + n_{\ddot{u}k})}{\left(1.25 E_{Iz_j} \cdot t_{z_j} + E_{om} \cdot t_{\ddot{u}S_z_i} \right) \cdot v_{ASz_i}} \cdot 10^2$$

$$\epsilon_{zIS_i} = 0.000 \quad \%$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$$\epsilon_{Igrenzd} = 0.2 \quad \%$$

Nachweis

$$\frac{\epsilon_{zIS_i}}{\epsilon_{Igrenzd}} = 0.002$$

Umfangsrichtung

$$n_{\text{ümu}} = 0$$

$$n_{\text{üku}} = 0.875 \quad \text{kN/m}$$

$$A_{1lg} = 1.8$$

$$A_{1lgu} = 1.60$$

$$\epsilon_{zuS_i} := \frac{(n_{\text{üu}} + n_{F_{u_j}} + n_{\text{ümu}} + n_{\text{üku}})}{\left(1.25 E_{uZ_j} \cdot t_{z_j} + E_{om} \cdot t_{uS_z_i} \cdot \frac{A_{1lgu}}{A_{1lg}}\right) \cdot V_{AS_z_i}} \cdot 10^2 \quad \epsilon_{zuS_i} = 0.195 \quad \%$$

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$$\epsilon_{ugrenz d} = 0.2 \quad \%$$

Nachweis $\frac{\epsilon_{zuS_i}}{\epsilon_{ugrenz d}} = 0.977$

7.0 Verankerung

Anzahl Anker: $n_A := 8$

$$H_G = 11240 \quad \text{mm} \quad r = 1750 \quad \text{mm}$$

$$M_{W_{10}} = 149.2 \quad \text{kNm}$$

$$N_A := \frac{2 \cdot M_{W_{10}}}{n_A \cdot r} \cdot 10^3 \quad N_A = 21.3 \quad \text{kN}$$

Die Verankerung ist für die charakteristische Ankerkraft von $N_A = 21.3 \quad \text{kN}$ je Anker auszulegen.

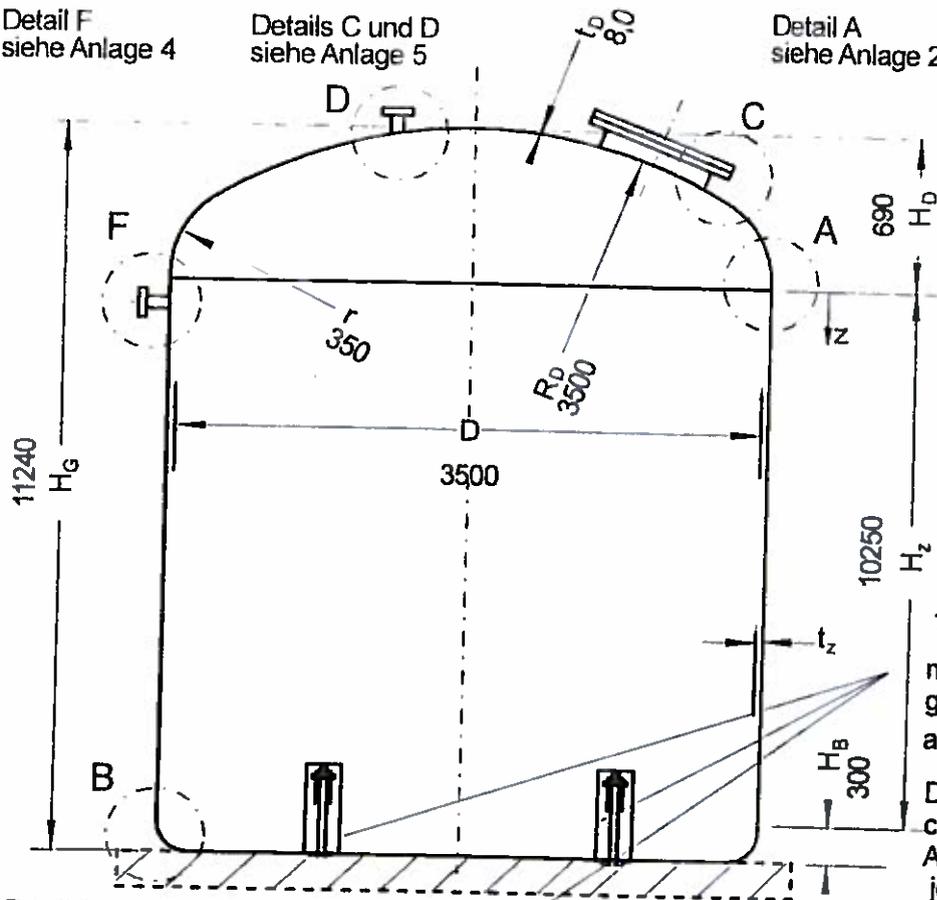
Hückelhoven, im Dezember 2013

Übersicht

Detail F
siehe Anlage 4

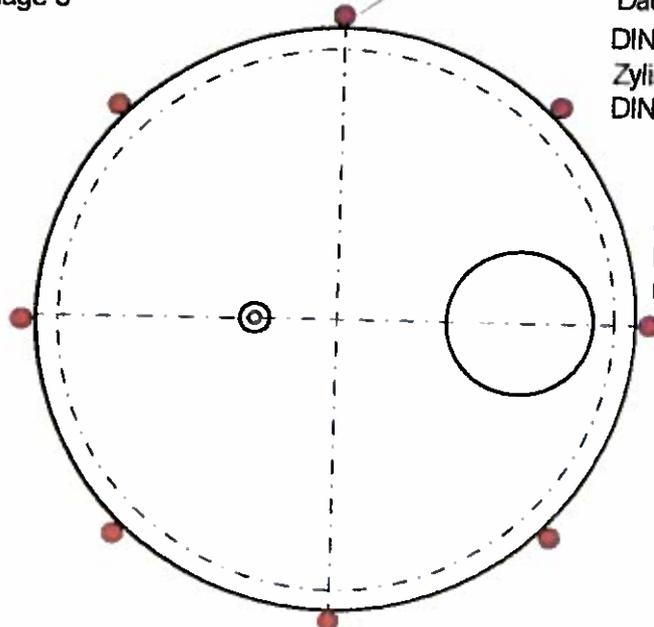
Details C und D
siehe Anlage 5

Detail A
siehe Anlage 2



mindestens 8 Anker
gleichmäßig
am Umfang verteilt
Die Anker sind für die
charakteristische
Ankerkraft von 21,3 kN
je Anker auszulegen.

Detail B
siehe Anlage 3



Dach und Boden :
DIN-18820-GF-UP2-M3-n-35-CSS-3; M3
Zylinder :
DIN-18820-GF-UP2-FM4-n-35-CSS-3; FM4

Für alle Laminatdicken
ohne Oberflächenschichten:
zusätzlich außen Feinschichten
mit t-FS = 0,2 bis 0,4 mm
oder Vliesschichten
mit mindestens t-V = 0,3 mm
bzw. auf medienbeanspruchten
Flächen Chemieschutzschicht CSS-3
mit min t-CSS = 2,5 mm

Alle Laminatdicken
ohne Oberflächenschichten:
zusätzlich außen Feinschichten
mit t-FS = 0,2 bis 0,4 mm
oder Vliesschichten
mit mindestens t-V = 0,3 mm
bzw. auf medienbeanspruchten
Flächen Chemieschutzschicht CSS-3
mit min t-CSS = 2,5 mm



institute for structural plastics
Institut für tragende
Kunststoffkonstruktionen GmbH

Rheinstrasse 7
41836 Hückelhoven

Flachbodenbehälter
Typ : 12/35/100-F-CSS-3-1,2-30

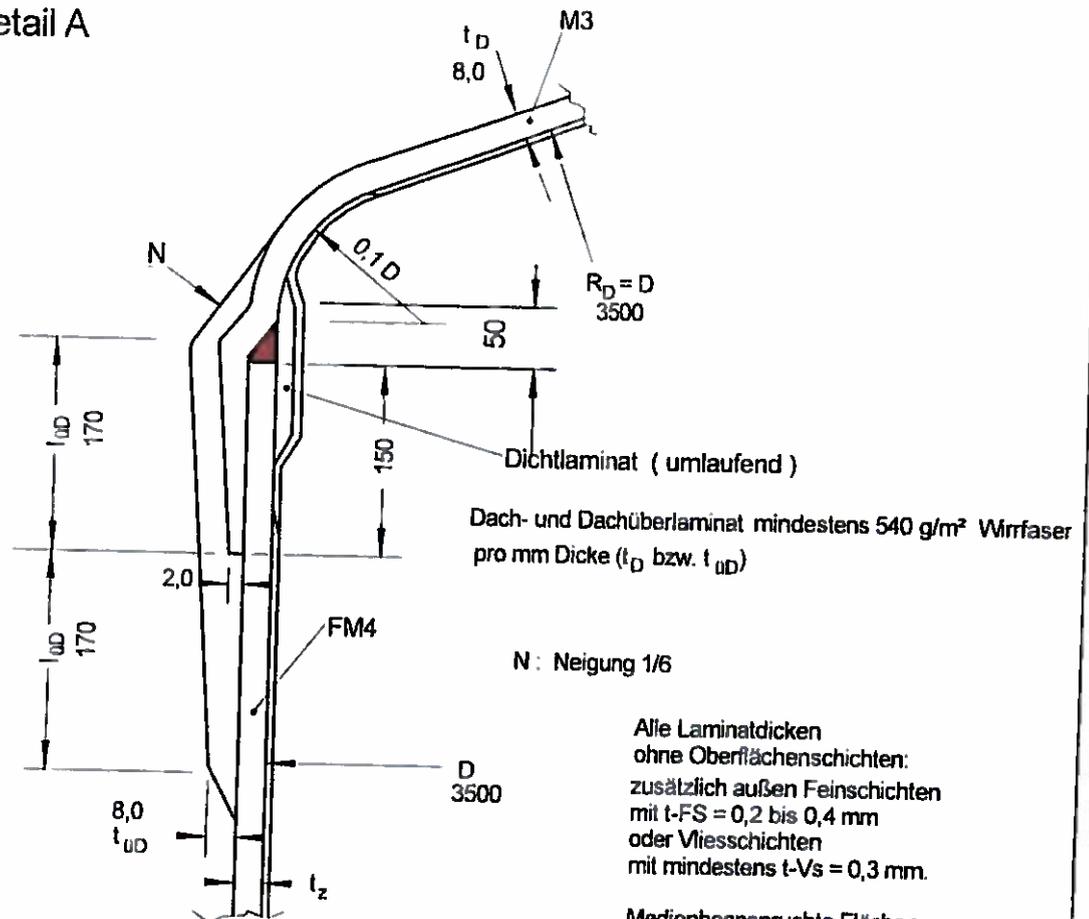
Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland

Übersicht

Projekt 2013-129-S001

Anlage 1

Detail A



Zylinder: Wickellaminat
 Laminat DIN 18820-GF-UP2-FM4-35-n-CSS-3; FM4

Dach und Boden: Wirrfaservlaminat
 Laminat DIN 18820-GF-UP2-M3-35-n-CSS-3; M3

Für alle Laminat ist ECR-Glas sowie gleiche Harze mindestens der Gruppe 2A nach DIN EN 13121-1 bzw. der Gruppe 2 nach DIN 18820-1 mit $HDT \geq 80$ °C zu verwenden.



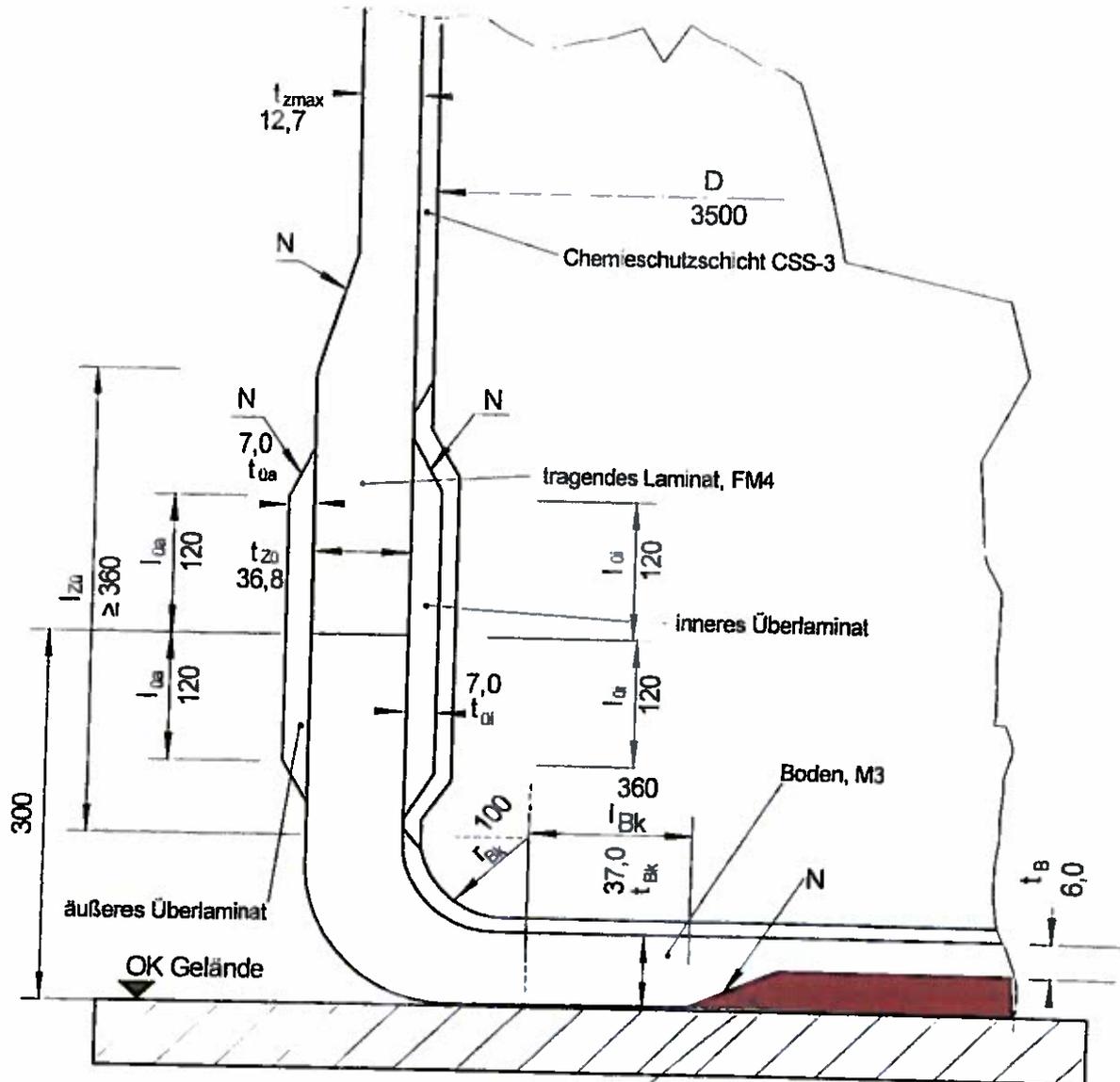
institute for structural plastics
 Institut für tragende
 Kunststoffkonstruktionen GmbH

Rheinstrasse 7
 41836 Hückelhoven

Flachbodenbehälter
 Typ : 12/35/100-F-CSS-3-1,2-30
 Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland
 Übergang Dach / Zylinder
 Detail A

Projekt 2013-129-S001

Anlage 2



N : Neigung max 1:6

Ausgleichsschicht

Boden :

DIN-18820-GF-UP2-M3-n-35-CSS-3; M3

Zylinder :

DIN-18820-GF-UP2-FM4-n-35-CSS-3; FM4

Alle Laminatdicken
ohne Oberflächenschichten:
zusätzlich außen Feinschichten
mit $t\text{-FS} = 0,2$ bis $0,4$ mm
oder Vliesschichten
mit mindestens $t\text{-V} = 0,3$ mm.
Medienbeanspruchte Flächen
sind mit einer Chemieschutzschicht
(CSS-3) mit min. $t\text{-CSS} = 2,5$ mm
zu versehen.

Für alle Lamine ist ECR-Glas
sowie gleiche Harze mindestens
der Gruppe 2A nach DIN EN 13121-1
bzw. der Gruppe 2 nach DIN 18820-1
mit $HDT \geq 80$ °C zu verwenden.



institute for structural plastics
Institut für tragende
Kunststoffkonstruktionen GmbH

Rheinstrasse 7
41836 Hückelhoven

Flachbodenbehälter
Typ : 12/35/100-F-CSS-3-1,2-30

Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland

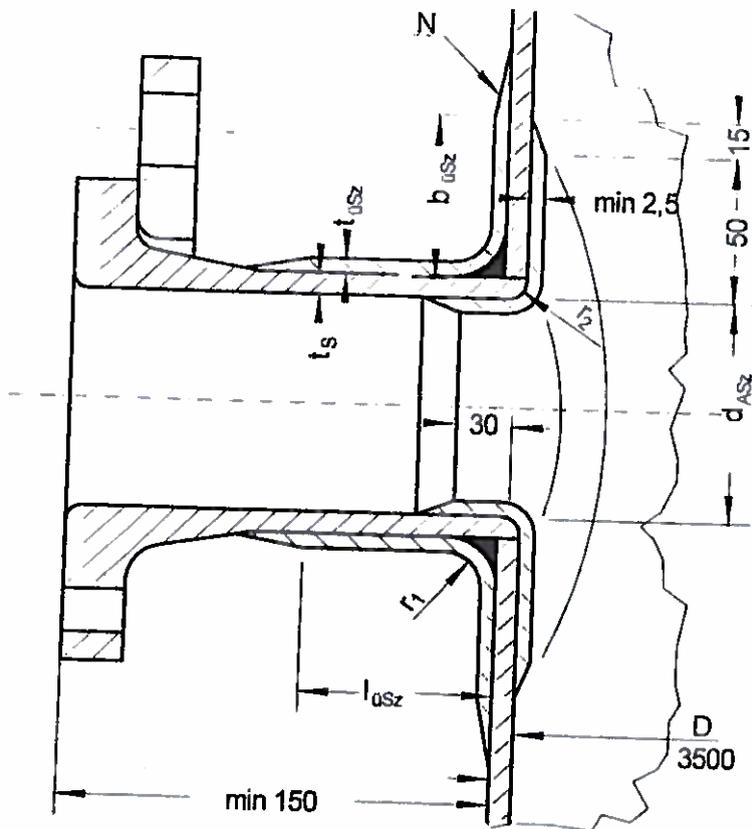
Übergang Boden / Zylinder
Detail B

Projekt 2013-129-S001

Anlage 3

Detail F Stützen im Zylinder

MI2013-129-ZS004



Maße in mm

Flansche nach DIN 16966-6
Stützen nach DIN 16695-1
mindestens PN 6

Lamine :
Zylinder : FM4
Überlaminat : M3

d_{ASz}	t_{USz}	b_{USz}	l_{USz}
150	11,0	100	60

Alle Laminatdicken
ohne Oberflächenschichten:
zusätzlich außen Feinschichten
mit $t_{FS} = 0,2$ bis $0,4$ mm
oder Viesschichten
mit mindestens $t_{Vs} = 0,3$ mm.

Medienbeanspruchte Flächen
sind mit einer Viesschicht
bzw. einer Chemieschutzschicht CSS-3
mit $t_{CSS} = 2,5$ mm
zu versehen.

r_1 : min 20
 r_2 : min t_M bzw. t_s
N : Neigung max 1:6



institute for structural plastics
Institut für tragende
Kunststoffkonstruktionen GmbH

Rheinstrasse 7
41836 Hückelhoven

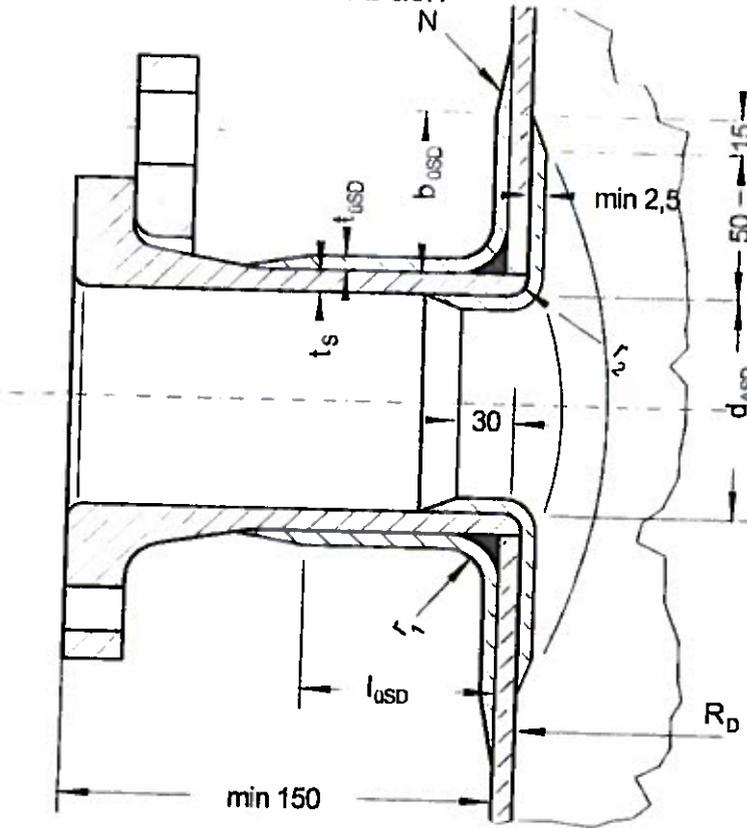
Flachbodenbehälter
Typ : 12/35/100-F-CSS-3-1,2-30
Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland
Stützen im Zylinder
Detail F

Projekt 2013-129-S001

Anlage 4

Detail D Stutzen im Dach

M20 13-129-ZS005



Flansche nach DIN 16966-6
Stutzen nach DIN 16695-1
mindestens PN 6

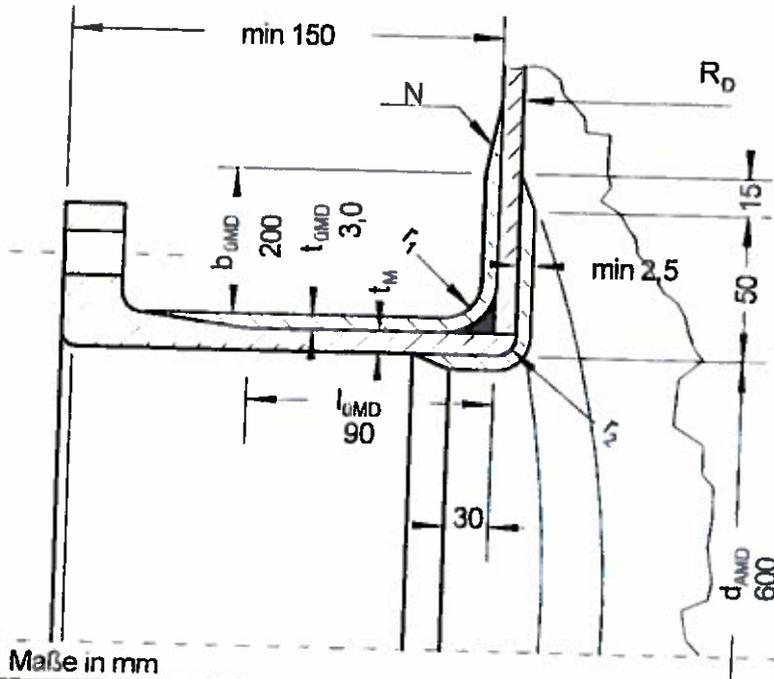
Lamine :

Dach + Überlaminat : M3

d_{ASD}	t_{USD}	b_{USD}	l_{USD}
40	3,0	100	50
160	3,0	200	50

Alle Laminatdicken ohne
Oberflächenschichten:
zusätzlich außen Feinschichten
mit $t_{FS} = 0,2$ bis $0,4$ mm
oder Viesschichten
mit mindestens $t_V = 0,3$ mm
bzw. auf medienbeanspruchten Flächen
Chemieschutzschicht CSS
mit $\min t_{CSS} = 2,5$ mm

Detail C Einsteigeöffnung im Dach



r_1 : min 20
 r_2 : min t_M bzw. t_S
N : Neigung max 1.6

Maße in mm

Maße in mm



institute for structural plastics
Institut für tragende
Kunststoffkonstruktionen GmbH

Rheinstrasse 7
41836 Hückelhoven

Flachbodenbehälter
Typ : 12/35/100-F-CSS-3-1,2-30
Aufstellung bis Windzone 2 Binnenland
Stutzen und Einsteigeöffnung
im Dach
Details C und D

Projekt 2013-129-S001

Anlage 5

ANLAGE 3.2.2 – 4: AUSLEGUNG LÜFTUNGSANLAGE



**Arbeitsgemeinschaft für Elektrizitätsanwendung
in der Landwirtschaft e.V. (AEL)**

Stallklima-Berechnung

Version 1.2 (Oktober 2010) © AEL

nach DIN 18910

"Wärmeschutz geschlossener Ställe"

(Ausgabe Nov. 2004)

lizensiert für: Lücking & Härtel GmbH

Rechenprogramm zur detaillierten
Planung oder Beurteilung des Klimas in Ställen
und der Bemessung von Anlagen zur
Wärmerückgewinnung und Zusatzheizung

Zielgruppe: Architekten, Fachberater, Fachfirmen
und landw. Ausbildungsstätten

Autor und Copyright:

Dipl. Ing. agrar Peter Cremer, AEL
E-mail: peter.cremer-ael@gmx.de

Bezug:

Arbeitsgemeinschaft für Elektrizitäts-
anwendung in der Landwirtschaft e.V.
Reinhardtstr. 32
10117 Berlin
Telefon: 030 / 300 199 1373 Fax: 030 / 300 199 4390
Internet: www.ael-online.de

**Laktierende Sauen
einschließlich
je 10 Ferkel zu 5 kg**

AEL Stallklima-Berechnung

Version 1.2 (Oktober 2010) © AEL

Basierend auf DIN 18910 "Wärmeschutz geschlossener Ställe" (Ausgabe November 2004)
Inhaltliche Anlehnung an AEL Heft 17 (2004) und Arbeitsblatt 17



Laut DIN muss der Gebäudeeinfluss auf das Stallklima mit berücksichtigt werden (Lufratentabellen ohne Gebäudeeinfluss sind nicht zulässig). Deshalb muss jeder Stall / jedes Abteil einzeln berechnet werden.

Dieses Programm ermöglicht alle Berechnungen, die für die **Planung oder Beurteilung des Klimas in einem Stall** und der **Bemessung von Zusatzheizungen** erforderlich sind.

Dazu gehören:

Wärmebilanz, Lufraten, Lüftungswärmebedarf, Wärmetauscher- und Heizleistung

Die Umsetzung der Rechenergebnisse in eine anlagentechnische Ausführung einer Lüftungsanlage ist nicht Gegenstand dieses Programms.

Erläuterungen zur Handhabung

Eingaben sind lediglich in den Blättern "allg Angaben", "Transmissionswärme" und ggf. "Wärmrückgewinnung" erforderlich. Die Ergebnisse stehen im Blatt "Wärmebilanz+Lufraten".

Alle übrigen Blätter können zur Darstellung der Zusammenhänge genutzt werden.

wichtige Bedienungshinweise:

Eingaben sind nur in den **gelb** hinterlegten Zellen möglich; in den **blauen** Zellen erfolgt die **Auswahl** aus einer vorgegebenen Liste (dazu zuerst die Zelle anklicken, dann das schwarze Dreieck und zuletzt die Auswahl); Zellen mit einem roten Dreieck in der rechten oberen Ecke enthalten einen erläuternden Kommentar (Mauszeiger ohne Klick draufsetzen); die **grauen Befehlsflächen** erleichtern die Handhabung.

	Eingabefeld	<input type="text"/>
testen	Auswahlfeld aus vorgegebener Liste	
	Ergebnisfeld	

Befehlsfläche

WEITERLESEN

Die Rechengänge sind an den Vorgaben der DIN 18 910 orientiert, deshalb sind z.B. die Angaben zur minimalen, durchschnittlichen und maximalen Stallbelegung erforderlich.

Die Auswahl, ob die Berechnung für ein Gesamtgebäude, ein Eckabteil oder ein innenliegendes Abteil durchgeführt werden soll, hat Einfluss auf den Transmissionswärmestrom der Bodenplatte an das Erdreich.

Die Maße des Stalles / Abteils in dem die Tiere sind werden als Außenmaße eingegeben. (Fehler, die sich aus Vorräumen oder Zentralgängen beim Wärmestrom an das Erdreich ergeben, werden vernachlässigt.)

Extras des Programms:

- "laktierende Sauen" werden automatisch einschließlich je 10 Ferkeln zu 5 kg kalkuliert!
- Im Blatt "Transmissionswärme" führt eine Befehlsfläche zur individuellen U-Wert Berechnung von Bauteilen.

- Als Besonderheit sei hervorgehoben, dass beim Einsatz von Gasheizungen ohne Rauchgasabführung die zusätzlich in den Stall eingetragenen Mengen an Wasserdampf und Kohlendioxid automatisch bei der Ermittlung der Winterlufrate und der Lüftungswärme berücksichtigt werden. Diese Rechenhilfe soll Fachleute bei der Anwendung der DIN 18 910 unterstützen. Es werden grundlegende Kenntnisse in den Gebieten Stallklima und Tierhaltung vorausgesetzt.

Wir empfehlen zur Erläuterung AEL-Heft 17 (download unter: www.ael-online.de)

Die AEL und der Autor können für die vom Anwender durchgeführten Berechnungen keinerlei Gewähr oder Haftung übernehmen. Die alleinige und volle Verantwortung für die Richtigkeit der Eingaben und Ergebnisse sowie deren Interpretation liegt beim Anwender des Programms.

Autor und Copyright:

Dipl. Ing. agrar Peter Cremer

E-mail: peter.cremer-ael@gmx.de

AEL Stallklima-Berechnung

19.10.2017

Name und Anschrift des Landwirts: Mathias Carl
 Lindenbergl 9, 96237 Ebersdorf
 Telefon :
 berechnet durch : Lücking & Härtel GmbH
 Bearbeiter, Telefon :
 Stall- und Aufstallungsform : 2.952 TPL Mastschweine, Vollspaltenboden
 Berechnung für : Gesamtgebäude auf Kies, Sand -Untergrund
 Bezeichnung Stall / Abteil :

für Ställe oder Abteile mit schrägen Decken

Maßangaben zum Stall :

(auf die Dachform achten!)

Haltungsverfahren : kontinuierliche Mast

Tierart, Haltungsabschnitt : Mastschweine

Anzahl Tiere im Stall / Abteil

Tiergewicht (min. / Ø / max.)

Stalllufttemperatur (im Winter)

rel. Feuchte Stallluft (im Winter)

	Mastschweine		
Anzahl Tiere im Stall / Abteil	2.952		
Tiergewicht (min. / Ø / max.)	30,00 kg	70,00 kg	120,00 kg
Stalllufttemperatur (im Winter)	14,0 °C	22,0 °C	18,0 °C
rel. Feuchte Stallluft (im Winter)	80 %		

Stallumgebung (innen) :

r = 0,90

Sommertemperaturzone :

< 26 °C

zulässige Temperaturdifferenz im Sommer

3 K

Wintertemperaturzone :

-12,0 °C

Bemerkungen:

Stall/Abt.:

Berechnung des Transmissionswärmestroms des Gebäudes (Wärmeverlust)

Berechnung für Gesamtgebäude mit Satteldach auf Kies, Sand -Untergrund

durch Lücking & Härtel GmbH

a) Transmissionswärmestrom im Winter

Exposition	Bauteil (mit Fenstern und Türen beginnen)	Länge (bei Decke u. Boden Länge) m	Höhe (bei Decke u. Boden Breite) m	Fläche m ²	Anzahl der Flächen ---	Summe der Flächen m ²	Flächen abzug m ²	Netto- fläche m ²	U-Wert W/(m ² ·K)	Temperatur- differenz K	Trans- missions- wärme- strom W
a	Fensterart 1	1,25	1,25	1,6	36	56,3	Wand 1		2,50	34,0	4.781
a	Fensterart 2	1,25	1,25	1,6	19	29,7	Wand 3		2,50	34,0	2.523
a	Türart 1	1,00	2,00	2,0	6	12,0	Wand 1		1,80	34,0	734
a	Türart 2	1,25	2,00	2,5	1	2,5	Wand 4		1,80	34,0	153
i	Türart 2	1,25	2,00	2,5	1	2,5	Wand 2		1,45		
a	Wand 1	82,39	3,64	299,9			68,3	231,6	0,40	34,0	3.150
i	Wand 2	35,61	5,53	196,9			2,5	194,4	0,40		
a	Wand 3	82,39	3,64	299,9			29,7	270,2	0,40	34,0	3.675
a	Wand 4	35,61	5,53	196,9			2,5	194,4	0,40	34,0	2.644
a	Decke	82,39	36,41	3.000,0				3000,0	0,35	34,0	35.700
	Bodenplatte	82,39	35,61	2.934,0				2934,0	0,23	12,0	7.940
							Summe Transmissionswärmestrom im Winter :				61.300

Wand 1

Wärmerückgewinnung oder Heizung erforderlich ! ☺

Grundriss des
Stalles / Abteils

W 4

b) Transmissionswärmestrom der Bodenplatte ans Erdreich im Sommer :

10.580

W 3

AEL Stallklima-Berechnung Ergebnisse

Stall/Abt.:

durch Lücking & Härtel GmbH

a) Wärmebilanz im Winter (gerundete Werte)

bei minimaler Belegung

Wärmeabgabe der Tiere	245.500 W	(Wärmeanfall)
(das ist die sensible Wärme nach Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses)		
Transmissionswärmestrom des Stalles im Winter	-61.300 W	(Wärmeverlust)
Lüftungswärmestrom	-238.700 W	(Wärmeverlust)
nicht ausgeglichene Wärmebilanz	-54.500 W	
	zuzüglich	
Heizleistung aus Wärmerückgewinnung	8.100 W	} (Wärmeanfall)
installierte konventionelle Heizleistung	5.000 W	
Leistung Gasheizung ohne Rauchgasabführung	2.500 W	} (Flüssiggas)
Wärmebilanz (einschl. WR oder Heizung)	-38.900 W	

ist nicht ausgeglichen

b) Luftraten (gerundet) für ... **2.952 Mastschweine**

Belegung des Stalles		minimal	Ø	maximal
Gewicht je Tier	kg	30,0	70,0	120,0
im Winter Stalltemp.	°C	14	22	18
Luftrate je Tier	m ³ / h	7,0	11,5	15,6
Luftrate Stall	m ³ / h	20.640	33.930	46.160
im Sommer Luftrate je Tier	m ³ / h	32,9	56,9	78,6
Luftrate Stall	m ³ / h	97.200	167.900	232.000

Bemerkungen:

Verhältnis Luftrate Winter zu Sommer 1 zu 11,0

Bei Ausgleich der Wärmebilanz überwiegend durch Wärmerückgewinnung muss beachtet werden, dass v o r dem Einstellen von Jungtieren der Stall mit konventionellen Wärmeernzeugern erwärmt wird.

ANLAGE 3.2.2 – 5:

PRODUKTBLÄTTER FÜTTERUNGS- UND TRÄNKESYSTEM



Weda Restlosfütterung BW+

Immer auf der sicheren Seite

Das integrierte Weda-Hygienepaket garantiert maximale Hygienesicherheit. HyLight, pH-Control, alkalische Reinigung und Schung bekämpfen zuverlässig Bakterien und Keime in der Fütterungsanlage. Tierverluste werden dadurch deutlich reduziert.



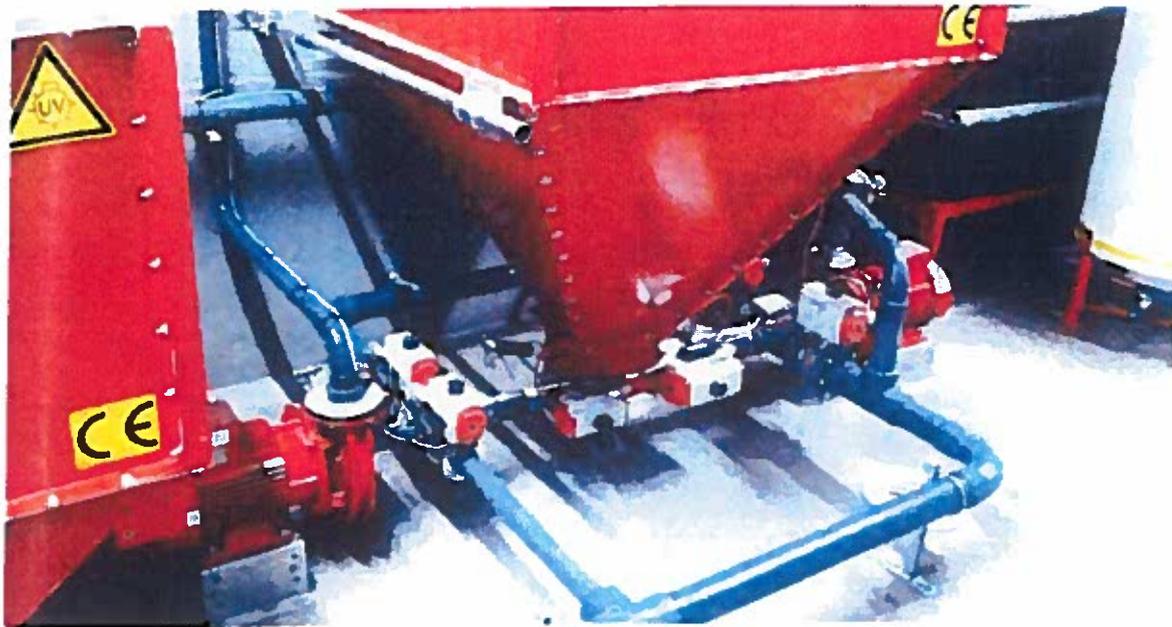
Die Weda-Flüssigfütterungssysteme sind für jede Anlagengröße bestens geeignet.



Die Einzelkomponenten der Weda-Flüssigfütterungsanlagen können einfach miteinander kombiniert werden.



ewa-



Das System Double Feed ermöglicht eine problemlose Fütterung von Sauen, Masttieren und Ferkeln.



Weda-Flüssigfütterungsanlagen können flexibel in nahezu alle Räume jeder Größe eingebaut werden.



Mit den Weda-Systemen können auch kleinste Futtermengen reibungslos angemischt und ausdosiert werden.



Fermentation

Niedrigere Kosten bei besserer Gesundheit

Fermentierte Futterkomponenten wirken sich nachweislich positiv auf die Gesundheit der Tiere im Stall aus. Husten- und Durchfallprobleme gehen deutlich zurück und Salmonellen werden reduziert. Dies senkt Tierarztkosten und den Einsatz von Antibiotika.



Merkmale

- » In der Lebensmittelindustrie werden mittels Fermentationsverfahren Lebensmittel haltbar gemacht und aufgewertet
- » Fermentierte Lebensmittel unterstützen die natürliche Immunabwehr und fördern die Gesundheit
- » Deutliche Reduktion von Medikamenteneinsatz
- » Senkung der Tierarztkosten
- » Durch Fermentation können in der Schweinehaltung bestimmte Futterbestandteile so verändert werden, dass eine Art „Vorverdauung“ erfolgt. Vorteil: bessere Futterverwertung, die die Futterkosten pro Tier deutlich reduziert.
- » Höhere Futteraufnahme
- » Steigende Tierleistung
- » Kosteneinsparungen, da mit kostengünstigen heimischen Futterkomponenten (z.B. Raps und Roggen) anstatt teurem, gentechnisch veränderten Soja nahezu identische Tierleistungen erzielt werden können.
- » Bei Fermentation ist die Zugabe von mineralischen Phosphor und Futtersäure nicht erforderlich. Das spart zusätzlich Kosten.
- » Umsatz- und Gewinnsteigerung
- » Geringere Umweltbelastung, da Reduktion von Phosphor und Stickstoff in der Gülle
- » Reduktion der Gesamtgüllemenge, da mit Hilfe der Fermentation höhere Trockensubstanz- und damit höhere Nährstoffgehalte gefüttert werden können.
- » Kontrolliertes Fermentationsverfahren im Vergleich zum kontinuierlichen Verfahren deutlich besser geeignet, da bessere Steuerung möglich.
- » Für das kontrollierte Verfahren werden eine Flüssigfütterungsanlage und zwei Behälter für die Fermentation des Futters benötigt. Durch den Behälterwechsel kann jeder Fermentationsprozess ungestört ablaufen.
- » Die für die Fermentation notwendige Bakterienkultur kann auf drei Arten zugegeben werden: in Kombination mit Nährboden zum Vorziehen in einem Vorimpfbehälter, als fertige Trockenkomponente, die über einen Trockendosier direkt in den Anmischbehälter dosiert wird, oder als fertige Flüssigkomponente.



Einlauftrichter

Keine Chance für Schimmel und Co.

Über den Einlauftrichter gelangen die Trockenkomponenten in den Anmischbehälter des Flüssigfütterungssystems. Der spezielle Verschluss schützt das Futter an den Einläufen der Trockenkomponenten dabei ideal vor Feuchtigkeit aus dem Anmischbehälter.



Merkmale

- » Verfügt über drei oder vier Anschlüsse
- » Abschlussblatt ist bündig mit Behälterdeckel, um störende Kanten im Behälter zu vermeiden
- » Keine toten Ecken und dadurch leichte Reinigung des Behälters
- » Vermeidung von Schimmelbildung an den Schnecke, da durch den Kegelverschluss kein Wasser zu den Trockenkomponenten hochziehen kann
- » Schutz vor Entstehung „krankmachender“ Keime an den Schneckeneinläufen
- » Wahlweise auch mit UV-Licht erhältlich
- » Auch mit 2 Anschlüssen à 75mm für Nutrix+ oder Fermentation

Behälterreinigungssystem / Sprenger

Gründliche Reinigung Ihrer Behälter

Das Behälterreinigungssystem und der darin integrierte Sprenger sorgen für eine gründliche Reinigung des Anmischbehälters. Die Versorgung mit Reinigungsflüssigkeit erfolgt über die Futterpumpe.



Merkmale

- » Für Kreiselpumpen und Schneckenpumpen
- » Aus Edelstahl
- Je nach Behältergröße können 4 Sprenger in einem Behälter eingesetzt werden

Sprenger für Kreiselpumpen (Bild):

- Rührblätter sorgen für seitliche Verteilung der Reinigungsflüssigkeit
- » Mit Schleuderscheibe unterhalb der Rührblätter wird Reinigungsflüssigkeit nach oben verteilt und damit Behälterdeckel sorgfältig gereinigt

Sprenger für Schneckenpumpen:

- » Eingebaute Spirale zur Erhöhung des Austrittsdrucks
- » Verteilung der Reinigungsflüssigkeit über Winkel



Additivdosierer MD 40

Für eine stabile Gesundheit Ihrer Tiere

Bei dem MD 40 handelt es sich um einen Trockendosierer aus Edelstahl zur Verabreichung von Additiven über das Futter.



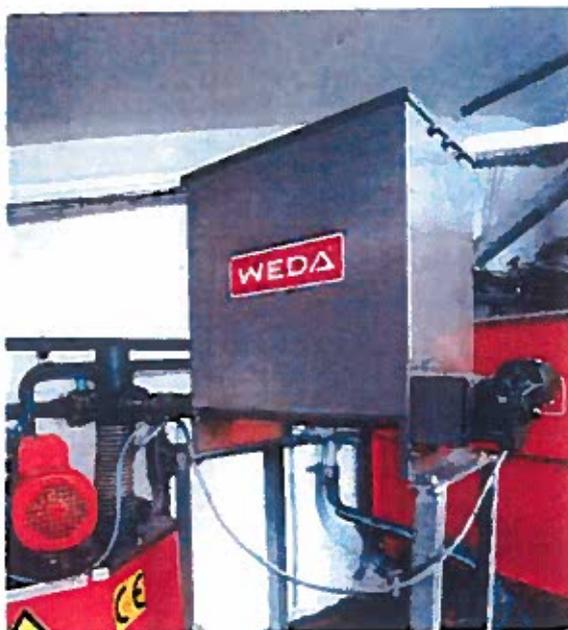
Merkmale

- » Fassungsvermögen ca. 65ltr.
- » Austragung der Additive erfolgt mittels Spirale
- » Durchmesser Spirale: 55mm, Antrieb 0,37kW (400V)
- » inklusive Rüttelrichtung
- » Oben loser Deckel für einfache Reinigung

Additivdosierer MD 15

Zur effektiven Behandlung Ihrer Tiere

Über den Additivdosierer MD 15 erfolgt mittels Spirale die Zugabe von Additiven in trockener Form.



Merkmale

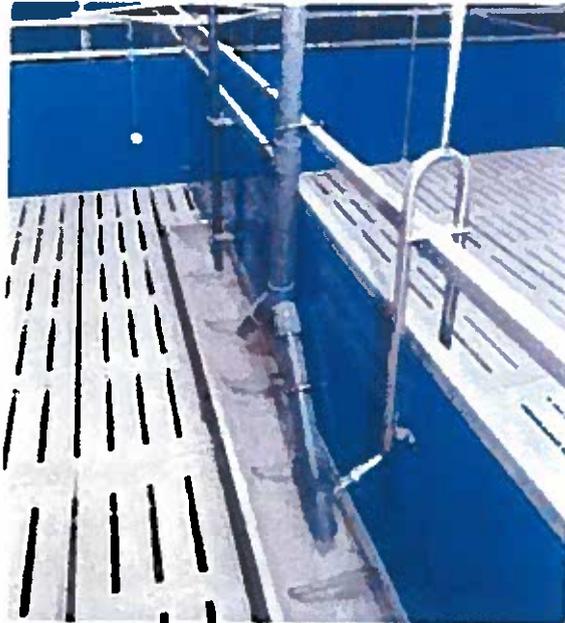
- » Trockendosierer
- » Dosierung von Kleinstmengen
- » 15 ltr. Inhalt
- » Motor: 24V
- » Dosiergenauigkeit bei Pulver: 5-6g/sec.
- » Dosiergenauigkeit bei Mineralen: 10-12g/sec.
- » Komplett mit Anschlußstutzen für Anmischbehälter
- » Oben loser Deckel für einfache Reinigung



Fresszeitsteuerung / Sensorfütterung

Optimale Ausnutzung des genetischen Potentials Ihrer Tiere

Die Trogsonde kann sowohl für die Steuerung der Fresszeit, als auch für eine Fütterung mittels Sensor eingesetzt werden. Mit Hilfe der Trogsonden prüft der Fütterungscomputer den Futterstand in den Trögen und optimiert somit die Futterversorgung.



Merkmale

- » Abstand der Sonde zum Trogboden: 1,5 bis 2cm
- » Sonde so konstruiert, dass sich darunter keine Futterreste bilden und die Tiere das Futter unter der Sonde aufnehmen können (Wackelsonde)
- » Höhere Futteraufnahmen und somit auch Steigerung der Tageszunahmen möglich
- » Vermeidung einer Unter- bzw. Überfütterung der Tiere
- » Wasserfütterung über Flüssigfütterungssystem mit Sensor kontrolliert möglich

Erklärung Sensorfütterung

(Tier - Fressplatzverhältnis von 2 zu 1 bis 3 zu 1):

Um den Futterstand in den Trögen zu prüfen schickt der Fütterungscomputer Strom mit niedriger Ladung durch die Sonde in den Trog. Ist dieser noch mit Futter gefüllt, so wird der Strom über das Futter zu einer zweiten Trogsonde, bzw. Massekabel geleitet und das System erhält die Meldung, dass aktuell keine weitere Fütterung erforderlich ist.

Bei leerem Trog erfolgt keine Weiterleitung des Stroms und das System erhält die Meldung, dass Futter entsprechend angemischt werden muss.

Die Sensorfütterung hält das natürliche, hochfrequente Fressverhalten der Ferkel nach der Säugung aufrecht und versorgt Jungtiere ab 6kg Gewicht mit kleinen, frischen Portionen bis zu 10-12 mal am Tag.

Erklärung Fresszeitsteuerung

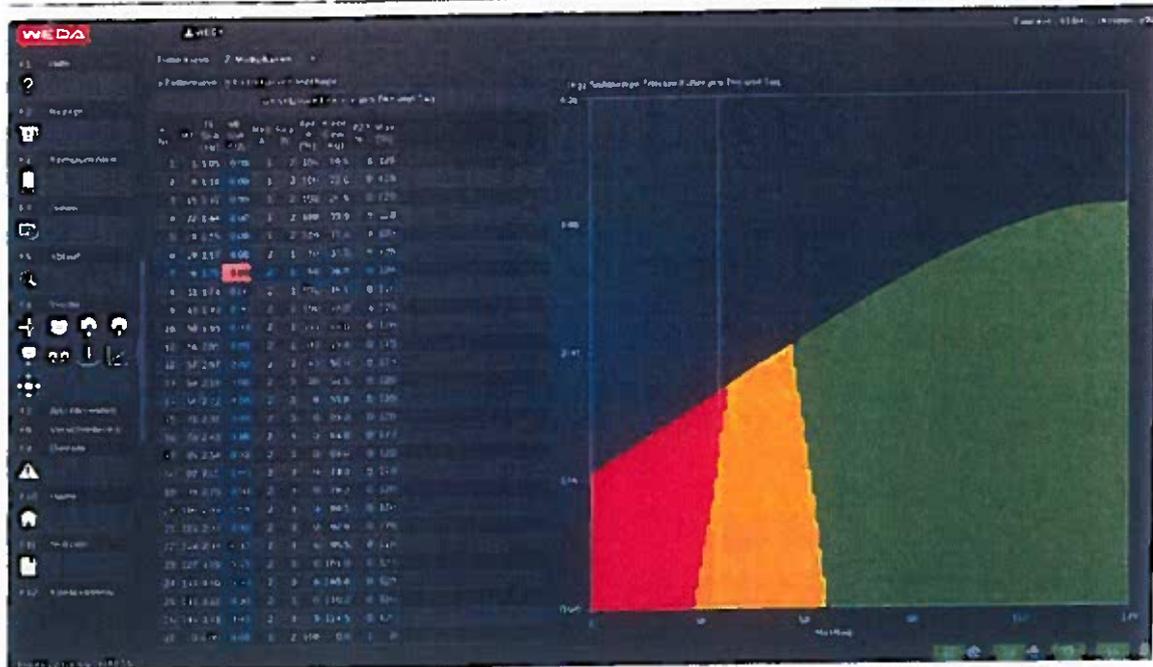
(Tier - Fressplatzverhältnis von 1 zu 1; für Längströge und Einzeltrög):

Nach der vollständigen Ausfütterung des Futters in den Trog misst der Fütterungscomputer den Futterstand in regelmäßigen Abständen mittels Sonde, bis er keine Rückmeldung mehr erhält. Der Fütterungscomputer vergleicht dann im Anschluss die gemessene Fresszeitdauer mit den vorher festgelegten Referenzwerten und reduziert oder erhöht die Futtermenge entsprechend der Referenzwerte.

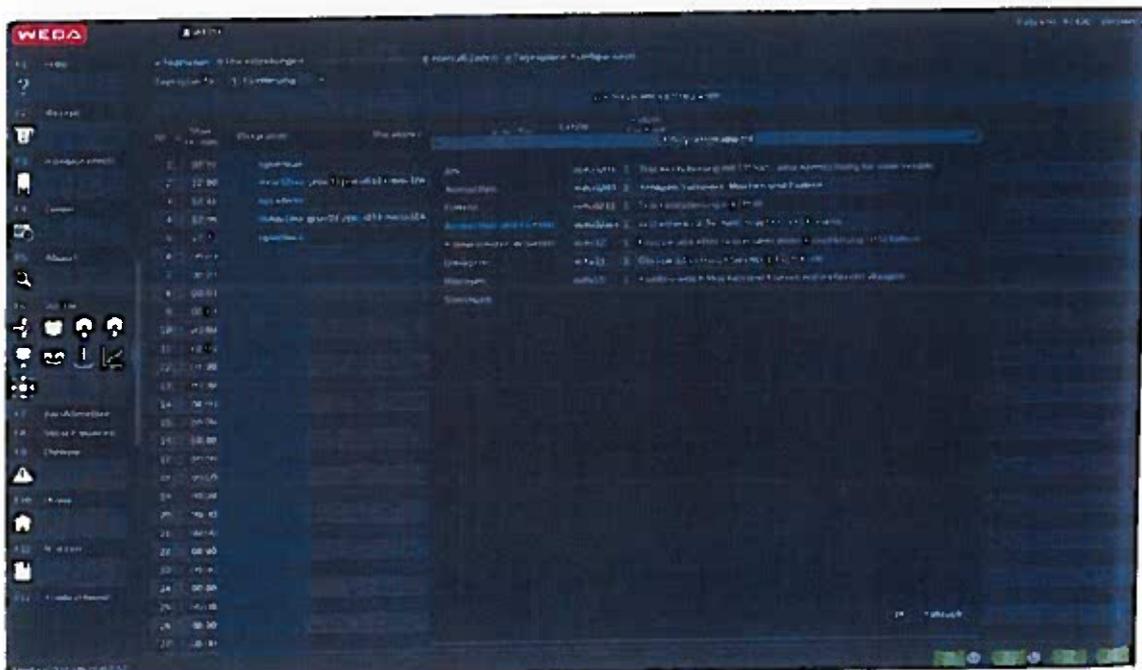


Excellent 4PX

Intelligent und bedienerfreundlich



Im Menü "Futterkurve" zeigt das System die Multiphasen-Futterkurve an. Die Rezepte werden dabei in der Ihnen im Vorfeld zugewiesenen Farbe angezeigt. Zusätzlich wird die in der Tabelle angewählte Position mittels einer Linie in der Futterkurve angezeigt. Dies ermöglicht einen schnellen Überblick.

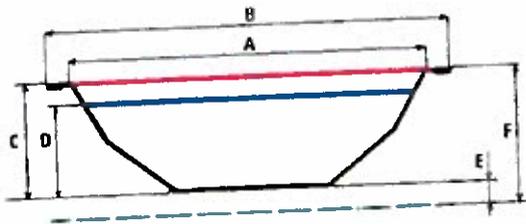


Im Bereich "Tagesplan" können mittels Programmauswahl individuelle Tagesabläufe, wie z.B. Fütterungsprogramme, einfach schnell nach Belieben zusammengestellt werden und das ganz ohne Programmierkenntnisse und Verständnis von spezifischen Kürzeln.

Edelstahltröge

Für jeden etwas dabei

Unser Produkt-Portfolio umfasst eine Vielzahl an verschiedenen Trögen für jeden Bedarf. Im Folgenden möchten wir Ihnen eine kurze Übersicht über unsere Edelstahltröge geben



- Maximale Füllhöhe
- Empfohlene Füllhöhe
- Stallboden



Sondentrog Ferkel mit Gitter



Sondentrog Ferkel



Längstrog Mast



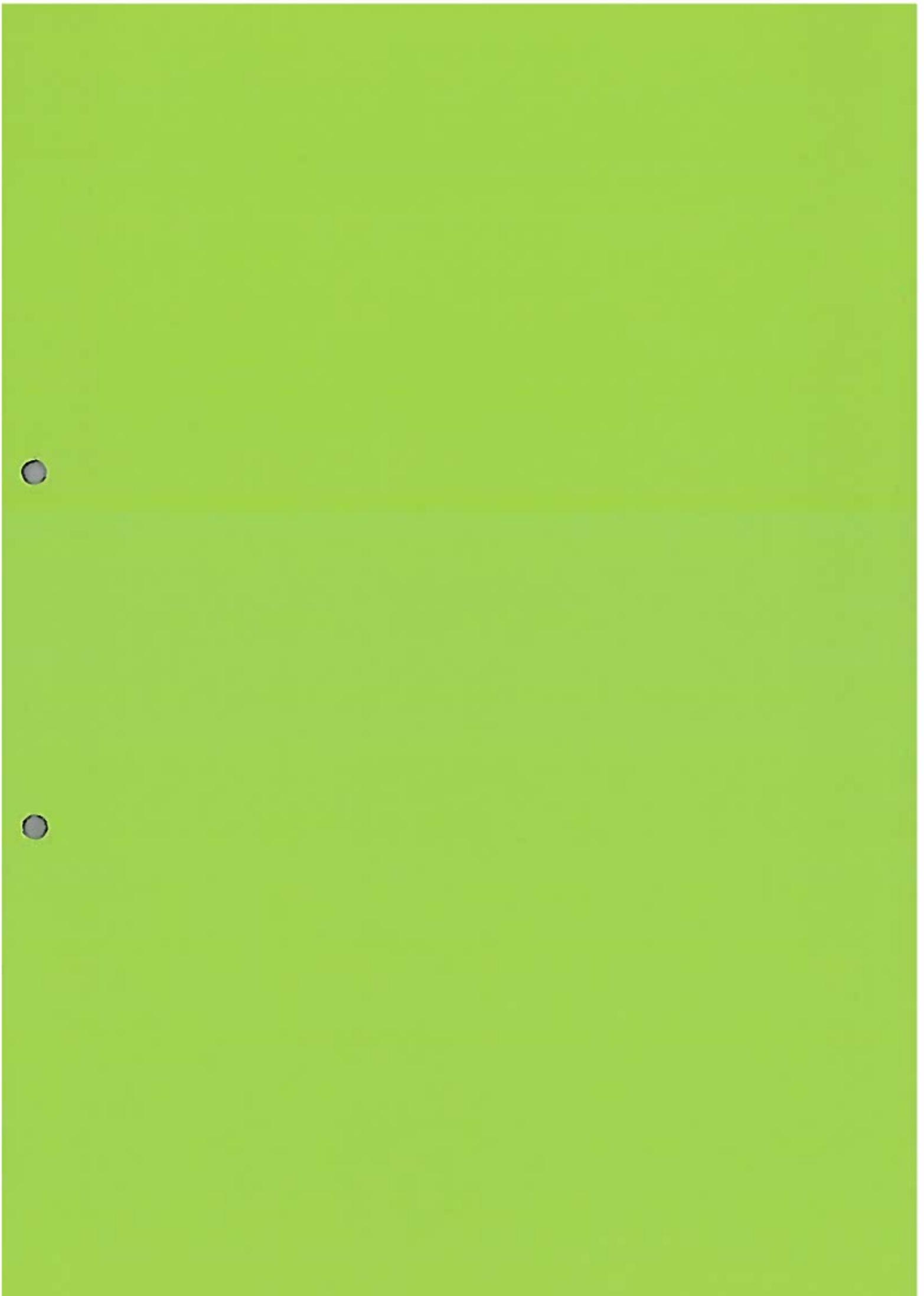
Sondentrog Mast



Einzelstrog Sauen



Doppelstrog Sauen



Tränkesysteme

Die passende Tränke für jeden Stall

Mit Hilfe der Tränken von Weda werden Ihre Tiere immer mit der optimalen Menge an Wasser versorgt. Dabei können Sie zwischen verschiedenen Tränkesystemen wählen und haben somit immer die passende Tränke für Ihren Stall.



Tränkerohrset 4 mit einem Abgang und Tränkerohrset 2 mit zwei Abgängen



Tränkerohrset 6

Merkmale

- » Systeme mit Becken für Ferkel, Sauen und Mast
- » Nippel- und Beißtränken aus Edelstahl in verschiedenen Größen:
 - » Ferkel: 3/8" - 1/2"
 - » Sauen/Mast: 1/2"
 - » Sauen: 3/4"
- » Edelstahlrohre für Tränkebecken und Beißtränken in verschiedenen Längen von 100mm bis 380mm
- » Rohre mit und ohne angeschweißte Laschen für die Wandbefestigung verfügbar



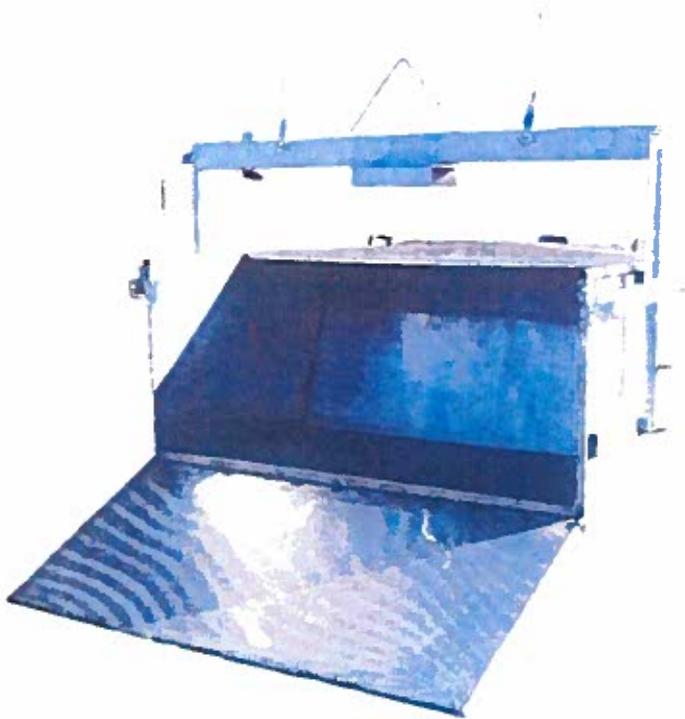
Umlaufrohr für drei Tränken



ANLAGE 3.2.4 – 1: PRODUKTBLATT KADAVERLAGER

Dieser Kadavercontainer aus V2A ist mit einem Klappdeckel und einer Seitenklappe versehen. Der Boden bildet eine geschlossene Wanne, in der die Flüssigkeit aufgefangen wird. Zum Befüllen und Entleeren des Containers kann der obere Deckel und die Seitenklappe geöffnet werden. Dieser Container ist geeignet für alle Entsorgungssysteme der TBA's (z.B. Seilzug, Kran etc.).

Auf Wunsch können hier auch noch Transportrollen oder Haken montiert werden.
Gesamtmaße: Länge 210 cm, Breite 105 cm Höhe mit aufrechtem Bügel 130 cm



ANLAGE 3.4.4 – 1: DATENBLATT NOTSTROMAGGREGAT



50 kVA (40 kW) Stromaggregat Silent



Spezielle Eigenschaften

- robust gebaut
- Kraftstoff: Heizöl oder Diesel

Geräuschpegelvergleich:

65 Dezibel: Kantinenlärm
 68 Dezibel: HO-MA-Aggregat
 70 Dezibel: Fernseher

Technische Informationen

Leistung Spannung Frequenz	50 kVA (40 kW) 400 V 50 Hz
Motorregelung	mechanisch
Spannungsregelung	automatische Spannungsregulierung (AVR)
Umwelt	Lecküberwachungssystem
Ausführung	schallgedämpft
Schalleistung	68 dB(A) bei 7 m Entfernung
Kraftstofftank	intern 193 Liter, doppelwandig
Kraftstoffverbrauch	ca. 10 Liter/Stunde bei maximaler Leistung
Gewicht in kg	1.850 leer 2.010 voll
Abmessungen in mm (LxBxH)	2.290 x 1.095 x 1.905
Extras	abschließbar, mit absenkbarem Hebepunkt
Anschluss	1 x CEE-Steckdose 125 Amp. oder Klemmpunkt M8

Die Angaben entsprechen dem abgebildeten Aggregat. Gelieferte Aggregate können abweichende Daten haben.

Optionales Zubehör

IBC 1.300 Liter Tank	min. Laufzeit unter Volllast: ca. 130 Std. (ca. 5 Tage)
IBC 2.400 Liter Tank	min. Laufzeit unter Volllast: ca. 240 Std. (ca. 10 Tage)
Verlängerungskabel	125 A CEE in den Längen 10 m, 25 m und 50 m
Leistungskabel	5 x 16 mm ² mit M10 Kabelauge in den Längen 25 m und 50 m
Verteilerblock	125 A CEE Eingang und 2 x 63 A Ausgang
Verteilerkasten	2 x 63 A CEE + 2 x 32 A CEE + 2 x 16 A CEE + 6 x 230 V (Schuko)
Automatik	100 A für den klassischen Notstrombetrieb

Dies stellt lediglich einen kleinen Teil unserer breiten Zubehörpalette dar. Weiteres Zubehör auf Anfrage.

Stromerzeuger: Service | Vermietung | Verkauf | Fertigung

HO-MA Elektro Aggregate Service GmbH | Hauptstz. | Motardstraße 101 | 13629 Berlin | Tel. (030) 36 75 96-150 | Fax (030) 36 75 96-199
 Niederlassung | Carl-Gumbel-Weg 4 | 21184 Stade | Tel. (04141) 61 25 0 | Fax (04141) 60 97 43 | www.ho-ma-notstrom.de | info@ho-ma-notstrom.de

ANLAGE 3.5 – 1:

FLIEßBILD



ANLAGE 3.6 – 1:

BAUVORLAGEN



Über die Gemeinde Ebersdorf	Nr. im Bau-/Abgrabungsantragsverzeichnis der Gemeinde	Nr. im Bau-/Abgrabungsantragsverzeichnis des Landratsamts
An (untere Bauaufsichts-/Abgrabungsbehörde) Landratsamt Coburg	Eingangsstempel der Gemeinde	Eingangsstempel des Landratsamts
<input type="checkbox"/> Erstschrift <input type="checkbox"/> Zweitschrift <input type="checkbox"/> Drittschrift <input type="checkbox"/> weitere Ausfertigung		Zutreffendes bitte ankreuzen: <input checked="" type="checkbox"/> oder ausfüllen

<input checked="" type="checkbox"/> Antrag auf Baugenehmigung (Art. 64 BayBO)	<input type="checkbox"/> Antrag auf Abtragungsgenehmigung (Art. 7 BayAbgrG)
<input type="checkbox"/> Änderungsantrag zu einem beantragten / genehmigten Verfahren Aktenzeichen des bisherigen Antrags: _____ Genehmigungsdatum: _____	
<input type="checkbox"/> Antrag auf Vorbescheid (Art. 71 BayBO, Art. 9 Abs 1 Satz 4 BayAbgrG)	
<input type="checkbox"/> Vorlage im Genehmigungsverfahren (Art. 58 BayBO, Art. 6 Abs. 2 BayAbgrG)	
<input type="checkbox"/> Das Vorhaben liegt im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes i.S.v. § 12 / § 30 Abs. 1 oder 2 BauGB. Es hält alle Festsetzungen ein. Nr. des Bebauungsplanes / Bezeichnung: _____	
<input type="checkbox"/> Es wird beantragt, die Vorlage als Antrag auf Baugenehmigung weiter zu behandeln, falls die Gemeinde erklärt, dass das Genehmigungsverfahren durchgeführt werden soll.	

1. Antragsteller / Bauherr	
Name Carl	Vorname Matthias
Straße, Hausnummer Lindenberg 9	PLZ, Ort 96237 Ebersdorf
Telefon (mit Vorwahl)	Fax
E-Mail	
Vertreter des Antragstellers / Bauherrn	
Name	Vorname
Straße, Hausnummer	PLZ, Ort
Telefon (mit Vorwahl)	Fax
E-Mail	

2. Vorhaben	
Genauere Bezeichnung des Vorhabens Neubau eines Schweinemaststalles mit Vorgrube und Futtersilos.	
<input type="checkbox"/> Gebäudeklasse nach Art. 2 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 b BayBO	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonderbau nach Art. 2 Abs. 4 Nr. BayBO	
<input type="checkbox"/> Mittelgarage (§ 1 Abs. 7 Satz 1 Nr. 2 GaStellV)	<input type="checkbox"/> Großgarage (§ 1 Abs. 7 Satz 1 Nr. 2 oder Nr. 3 GaStellV)
<input type="checkbox"/> Eine Prüfung des <u>Standortsicherheitsnachweises</u> ist nicht erforderlich, die Erklärung des Tragwerksplaners über die Prüffreiheit nach dem Kriterienkatalog gemäß Anlage 2 der BauVorIV (s. Anlage 1a) liegt bei.	

Brandschutznachweis <small>(Angabe nur erforderlich bei Bauvorhaben)</small> <small>i.S.v. Art. 62 Abs. 3 Satz 3 BayBO</small>	<input type="checkbox"/>	soll bauaufsichtlich geprüft werden
	<input checked="" type="checkbox"/>	wird durch Prüfsachverständigen bescheinigt
<input type="checkbox"/>	bauliche Anlage mit Arbeitsstätte mit einem höheren Gefährdungspotential (§ 2 Satz 3 BauVorV)	
<input type="checkbox"/>	Ein zusätzlicher Plansatz zur Weiterleitung an das Gewerbeaufsichtsamt liegt bei	
Das Bauvorhaben bedarf einer	<input type="checkbox"/>	Ausnahme (§ 31 Abs. 1 BauGB)
	<input type="checkbox"/>	Befreiung (§ 31 Abs. 2 BauGB)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Abweichung (Art. 63 Abs. 1 BayBO - soweit nicht Bescheinigung durch Prüfsachverständigen erfolgt)
	<input type="checkbox"/>	denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis (Art. 6 Abs. 1 DSchG)
	<input type="checkbox"/>	Einzelbaudenkmal
	<input type="checkbox"/>	Ensemble
	<input type="checkbox"/>	Nähe Denkmal
Vorbescheid zu diesem Antrag wurde	<input type="checkbox"/>	beantragt
	<input type="checkbox"/>	erteilt
	<input type="checkbox"/>	abgelehnt
	Aktenzeichen:	

3. Baugrundstück

Gemarkung Großgarnstadt	Flur-Nr. 553	Gemeinde Ebersdorf
Straße, Hausnummer		Gemeindeteil Ebersdorf
Verwaltungsgemeinschaft		
Bestehende Dienstbarkeiten auf dem Baugrundstück		
<input type="checkbox"/> Abstandsflächen	<input type="checkbox"/> Geh- u. Fahrtrechte	<input type="checkbox"/> Überbaurechte
<input type="checkbox"/> andere Rechte:	<input type="checkbox"/> Stellplätze	
Bestehende Abstandsflächenübernahme		
<input type="checkbox"/> Auf das Grundstück wurden Abstandsflächen aufgrund einer Erklärung i.S.v. Art. 6 Abs. 2 Satz 3 BayBaO übernommen.		
Flur-Nr. und Grundstück des herrschenden Grundstücks / Bezeichnung des Begünstigten:		

4. Entwurfsverfasser

Name Skala (in Fa. BayWa)	Vorname Daniela
Straße, Hausnummer St. Martin-Str. 76	PLZ, Ort 81541 München
Telefon 089 / 92 22 27 36	Fax
E-Mail	
<input checked="" type="checkbox"/> bauvorlageberechtigt nach Art. 61 BayBO	<input type="checkbox"/> keine Bauvorlagenberechtigung
<input checked="" type="checkbox"/> Abs. 2 Nr. 1	<input type="checkbox"/> Abs. 2 Nr. 2
<input type="checkbox"/> Abs. 3	<input type="checkbox"/> Abs. 4
Listen-/Architektennummer 93355 Architektenkammer Baden Württemberg	Land
Berufsbezeichnung Architektin	
<input type="checkbox"/> Abs. 6 - 8	Land der Niederlassung
<input type="checkbox"/> Abs. 9	Bauvorlageberechtigter
Anzeige / Bescheinigung ist erfolgt in (Bundesland)	
<input type="checkbox"/> sog. "Besitzständler" (Art. 61 Abs. 5 BayBO in der bis zum 31.07. 2009 geltenden Fassung)	

5. Nachbarn

Allen Eigentümern benachbarter Grundstücke sind die Bauzeichnungen und der Lageplan zur Unterschrift vorzulegen.
Bitte angeben: Flur-Nr., Gemarkung, alle Eigentümer mit Name, Vorname, Haus-Nr., PLZ, Ort, Telefon

a)	Flur Nr. 552, 550, 554, 565 Gemeinde Ebersdorf b. Coburg Raiffeisenstr. 1 96237 Ebersdorf	Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
b)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
c)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
d)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
e)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
f)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
g)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
h)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

weitere Nachbarn siehe Beiblatt

Antrag auf Benachrichtigung der Eigentümer benachbarter Grundstücke,
deren Unterschriften fehlen, durch die Gemeinde gem Art. 66 Abs. 1 Satz 3 BayBO ja nein

Antrag auf Absehen von der Nachbarbeteiligung bei Vorbescheidsantrag
gem. Art. 71 Satz 4 Halbsatz 2 BayBO ja nein

Antrag auf Nachbarbeteiligung durch öffentliche Bekanntmachung
(nur bei baulichen Anlagen, die auf Grund ihrer Beschaffenheit oder ihres
Betriebes geeignet sind, die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft zu gefähr-
den, zu benachteiligen oder zu belästigen, Art. 66 Abs. 4 BayBO ja nein

6. Bei Antrag auf Vorbescheid:

Frage(n), über die im Vorbescheid zu entscheiden ist, siehe Beiblatt

7. Anlagen		Anzahl	Anzahl
<input checked="" type="checkbox"/>	Amtl. Lageplan (§ 3 Nr. 1 BauVorIV)		<input type="checkbox"/> Zustimmung zur Abstandsflächenübernahme / Abstandsübernahme (§ 3 Nr. 8 BauVorIV)
<input checked="" type="checkbox"/>	Bauzeichnungen (§ 3 Nr. 2 BauVorIV)		<input checked="" type="checkbox"/> Antrag auf Ausnahme / Befreiung / Abweichung mit Begründung (§ 3 Nr. 9 BauVorIV)
<input checked="" type="checkbox"/>	Baubeschreibung (§ 3 Nr. 3 BauVorIV)		<input type="checkbox"/> UVP-Unterlagen
<input type="checkbox"/>	Standsicherheitsnachweis (§ 3 Nr. 4 BauVorIV)		<input checked="" type="checkbox"/> statistischer Erhebungsbogen
<input type="checkbox"/>	Kriterienkatalog gemäß § 3 Nr. 4 BauVorIV Anlage 2 der BauVorIV		<input type="checkbox"/> weitere Anlagen
<input type="checkbox"/>	Brandschutznachweis (§ 3 Nr. 5 BauVorIV)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Berechnungen (§ 3 Nr. 7 BauVorIV)		
<input type="checkbox"/>	GFZ <input type="checkbox"/> GRZ <input type="checkbox"/> BMZ		

8. Hinweise zum Arbeitsschutz

Bei der Planung und Ausführung des Bauvorhabens sind die Anforderungen der Baustellenverordnung zu beachten. Sofern es sich bei dem Bauvorhaben um die Errichtung oder Änderung einer Arbeitsstätte zur Beschäftigung von Mitarbeitern handelt, sind zusätzlich die Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung zu beachten.

9. Datenschutzrechtliche Hinweise

Die Angaben in dem Antrag und in den nach der Bauvorlagenverordnung beizufügenden Unterlagen werden für das Genehmigungsverfahren bzw. für die Prüfung des Antrags benötigt. Ohne diese Angaben ist eine Bearbeitung des Antrags nicht möglich.

10. Vollmacht

Mit nachstehender Unterschrift bevollmächtigt der Antragsteller / Bauherr den Entwurfsverfasser, Verhandlungen mit der Bauaufsichtsbehörde im Zusammenhang mit diesem Antrag zu führen und Schriftverkehr mit Ausnahme von Bescheiden und Verfügungen bis zur Entscheidung über den Antrag in Empfang zu nehmen.

ja nein

11. Unterschriften

Entwurfsverfasser

11.10.2017

Datum, Unterschrift

Schölerer AG
 Schölerer Ingenieurbüro
 Fachbereichsübergreifendes Bauen
 Bismarckstr. 4
 97424 Schweinfurt

Antragsteller / Bauherr

Vertreter

Datum, Unterschrift

1. Über die Gemeinde Ebersdorf	Nr. im Bau-/Abgrabungsantragsverzeichnis der Gemeinde	Nr. im Bau-/Abgrabungsantragsverzeichnis des Landratsamts
An (untere Bauaufsichts-/Abgrabungsbehörde) Landratsamt Coburg	Eingangsstempel der Gemeinde	Eingangsstempel des Landratsamts
<input type="checkbox"/> Erstschrift <input type="checkbox"/> Zweitschrift <input type="checkbox"/> Drittschrift <input type="checkbox"/> weitere Ausfertigung		Zutreffendes bitte ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> oder ausfüllen

Antrag auf

Isolierte Befreiung
von den Festsetzungen des Bebauungsplanes

Isolierte Abweichung
von den bauordnungsrechtlichen Vorschriften

Isolierte Abweichung
von örtlichen Bauvorschriften

2. Antragsteller / Bauherr			
Name	Vorname	Telefon	Fax
Carl	Matthias		
Straße, Hausnummer	PLZ, Ort	E-Mail	
Lindenberg 9	96237 Ebersdorf		
Verteter des Antragstellers / Bauherrn			
Name	Vorname	Telefon	Fax
Straße, Hausnummer	PLZ, Ort	E-Mail	

3. Vorhaben Genau Bezeichnung des Vorhabens Neubau eines Schweinmaststalles mit Vorgrube und Futtersilos.

4. Baugrundstück		
Gemarkung	Flur-Nr.	Gemeinde
Großgarnstadt	553	Ebersdorf
Straße, Hausnummer	Gemeindeteil	Verwaltungsgemeinschaft
Lindenberg 9	Ebersdorf	

5. Gegenstand der Befreiung / Abweichung Bezeichnung / Nr. des Bebauungsplanes / der örtlichen Bauvorschrift / der bauordnungsrechtlichen Vorschrift
Festsetzung / Vorschrift von der befreit / abgewichen werden soll BayBO
Genau Bezeichnung der Art der Befreiung / Abweichung Beantragt wird eine Abweichung zu Art.28 Abs. 2 Nr. 3 BayBO
Begründung: 1. Der umb. Raum des gepl. Gebäudes ist größer als 10.000 m³. Kompensationsmaßnahmen siehe Brandschutznachweis.
<input type="checkbox"/> Das geplante Vorhaben ist Verfahrensfrei gemäß Art. 57 der Bayerischen Bauordnung <input type="checkbox"/> Es handelt sich um eine Abweichung im Rahmen des vereinfachten Genehmigungsverfahrens Aktenzeichen der Baugenehmigung

6.

Nachbarn

Bitte angeben: Flur-Nr., Gemarkung, alle Eigentümer mit Name, Vorname, Haus-Nr., PLZ, Ort, Telefon

a)	Flur Nr. 552, 550, 554, 565 Gemeinde Ebersdorf b. Coburg Raiffelsenstr. 1	Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
b)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
c)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
d)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
e)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
f)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
g)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
h)		Unterschrift wurde erteilt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

7.

Anlagen

	Anzahl
<input type="checkbox"/> Lageplan mit Eintragung des Vorhabens	
<input type="checkbox"/> Bauzeichnungen	
<input type="checkbox"/> Baubeschreibung	
<input type="checkbox"/> Technische Nachweise	
<input type="checkbox"/> sonstige Anlagen	
Bezeichnung der sonstigen Anlagen	

8.

Unterschriften

Entwurfsverfasser

11.10.2017
Datum, Unterschrift

BayWa AG
Technik Planungsbüro
Landwirtschaftliches Bauen
Sennfelder Bahnhof 4
97424 Schweinfurt

- Antragsteller / Bauherr
- Vertreter

Datum, Unterschrift

An (untere Bauaufsichts- / Abgrabungsbehörde) Landratsamt Coburg	Nr. im Bau-/Abgrabungsantragsverzeichnis der unteren Bauaufsichtsbehörde	Eingangsstempel der unteren Bauaufsichtsbehörde
Zutreffendes bitte ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> oder ausfüllen		

Baubeschreibung zum Bauantrag vom

(Datum)

1. Antragsteller / Bauherr	
Name	Vorname
Carl	Matthias
Straße, Hausnummer	PLZ, Ort
Lindenberg 9	96237 Ebersdorf
Telefon (mit Vorwahl)	Fax
E-Mail	
Vertreter des Antragstellers / Bauherrn	
Name	Vorname
Straße, Hausnummer	PLZ, Ort
Telefon (mit Vorwahl)	Fax
E-Mail	
2. Vorhaben	
Genauere Bezeichnung des Vorhabens	
Neubau eines Schweinemaststalles mit Vorgrube und Futtersilos.	
Gebäudeklasse: 1b	Gebäudehöhe: (Art. 2 Abs. 3 Satz 2 BayBO) <input checked="" type="checkbox"/> Sonderbau Art. 2 Abs. 4 BayBO
<input type="checkbox"/> Einzelbaudenkmal / Ensemble	
Telle des Baues	Zu verwendende Baustoffe, Bauteile, Bauarten <small>(nur auszufüllen, soweit die Angaben nicht den Bauzeichnungen entnommen werden können)</small>
Außenwände einschl. Putz, Dämmstoffe, Bekleidungen	Sandwichbeton Giebdreieck: Sandwichblechverkleidung
Tragende Wände, Stützen	Sandwichbeton tragendes Holzgiebdreieck
Trennwände	Beton, Kunststofftrennwände
Brandwände, Wände anstelle von Brandwänden	nach Art. 28 BayBO
Decken	isolierte Stalldecke
Fußbodenaufbau	Stahlbeton, Betonspalten
Tragwerk des Daches	Nagelplattenbinder
Dachhaut, Dämmstoffe	Sandwichblecheindeckung

Treppen	
Treppenramwände einschl.	
Wände notw. Flure einschl. Türen	
Sonstige ergänzende Angaben	Güllekanäle u. Güllebehälter in Stahlbeton wasserundurchlässig Getreidesilos: Stahltrapezblech

3. Baugrundstück

Gemarkung Großgarnstadt	Flur-Nr. 553	Gemeinde Ebersdorf
Straße, Hausnummer		Gemeindeteil Ebersdorf
Verwaltungsgemeinschaft		

(nur ausfüllen, soweit die Angaben nicht in den Bauzeichnungen entnommen werden können)

Höchstgrundwasserstand: **nicht bekannt** Baugrund: **Bodenklasse 3 - 5**

4. Angaben zum Vorhaben

<input type="checkbox"/> öffentlich zugängliche bauliche Anlage	Art der öffentlichen Nutzung	
	<input type="checkbox"/> Besucher- und Benutzerbereiche barrierefrei	
	<input type="checkbox"/> Ausnahmetatbestände, aufgrund derer nicht barrierefrei gebaut werden kann (Art. 48 Abs. 2 Satz 5 und Abs. 4 Satz 1 BayBO):	
<input type="checkbox"/> Verkaufsstätte	Fläche der Verkaufsräume einschließlich Ladenstraßen	
	<input type="checkbox"/> Verkaufsstätte nach Vkv	m ²
<input type="checkbox"/> Versammlungsstätte	Fläche der Versammlungsräume insgesamt	m ²
	Anzahl der Besucherplätze	
	<input type="checkbox"/> Versammlungsstätte nach VStättV	
<input type="checkbox"/> Gaststätte	Fläche der Gasträume	m ²
	Anzahl der Gastplätze in den Gasträumen	
	Freischankfläche	m ²
	Gastplätze der Freischankfläche	m ²
	<input type="checkbox"/> Versammlungsstätte nach VStättV	
<input type="checkbox"/> Beherbergungsstätte	Anzahl der Beherbergungsräume	
	Anzahl der Betten	
	<input type="checkbox"/> Beherbergungsstätte nach BStättV	
<input type="checkbox"/> Arbeitsstätte mit höherem Gefährdungspotential	Zahl der Beschäftigten:	
	Art der Tätigkeit	
	Art der zu verwendenden Rohstoffe:	
	Art der herzustellenden Erzeugnisse:	
	Lagerung der Rohstoffe und Erzeugnisse, soweit sie explosionsgefährlich oder gesundheitsgefährdend sind:	
	Chemische und physikalische Einwirkung auf die Beschäftigten und die Nachbarschaft:	
<input type="checkbox"/> weitere Angaben siehe Anlage		

5. Feuerungsanlagen und Brennstofflagerung

5.1 Feuerstätten
(Art, Verwendungszweck, Brennstoffart, Nennleistung in kW)

5.2 Abgasleitungen und Kamine (Schornsteine)

Abgasleitung oder Kamin	Bauart, Baustoffe	Anzuschließende Feuerstätten		Lichter Querschnitt	
		Art	Zahl	Rechteckig cm x cm	Rund Durchmesser cm
1					
2					
3					

5.3 Brennstofflagerung

Art des Brennstoffes	Lagermenge	Lagerort

6. Stellplätze

Es werden **Stellplätze errichtet**

auf dem Baugrundstück

auf dem Grundstück Fl.Nr. ; Sicherung durch

Anzahl der Stellplätze für Menschen mit Behinderung:

Es werden **Stellplätze abgelöst**

7. Kinderspielplätze

Es wird / werden **Kinderspielplatz / -plätze mit der Größe von m² errichtet**

auf dem Baugrundstück

auf dem Grundstück Fl.Nr. Sicherung durch

8. Grundflächenzahl / Geschoßflächenzahl / Baumassenzahl Berechnung siehe Beiblatt

Grundstücksfläche (nach § 19 Abs. 3 BauNVO)	m ²	
Grundfläche 3.106,97 (nach § 19 Abs. 2 und 4 BauNVO)	m ²	Grundflächenzahl
Geschoßfläche (nach § 20 Abs. 2 und 3 BauNVO)	m ²	Geschoßflächenzahl
Baumasse (nach § 21 BauNVO)	m ³	Baumassenzahl

9. Wohnfläche / Gewerbl. Nutzfläche / Brutto-Rauminhalt / Fläche der Nutzungseinheiten

Wohnfläche nach Wohnflächenverordnung m²	Gewerbliche Nutzfläche m²
Brutto-Rauminhalt nach DIN 277-1 in m ³ (Gebäude, Gebäudeteil) 17.012,730 m³	
Brutto-Grundfläche der Nutzungseinheiten nach DIN 277-1 in m ²	
Anzahl der Wohnungen:	davon barrierefreie Wohnungen nach Art. 48 Abs. 1 BayBO:

10. Abbaufäche (bei Abgrabungen)

beantragte Abbaufäche: m²	Noch nicht rekultivierte / renaturierte Fläche (bei Erweiterungsvorhaben) m²
---	---

11. Baukosten:
Baukostenberechnung nach DIN 276, Kostengruppen 300, 400, 500, 620, 700, getrennt nach Gebäuden

Gebäude	Grundfläche	Bruttorauminhalt	€ je m ³ bzw. € je m ²	Gesamtkosten inkl. MWST.
a)		m ³	€	1.435.250,45 €
b)				€
c)				
d)				
e)				
f)				
g)				
Gesamtkosten				1.435.250,45 €

Berechnungen siehe gesonderte Anlage!

12. Sonstige ergänzende Angaben siehe Beiblatt
(z.B. Erläuterung der Werbeanlage, des Abbruchs, der Rekultivierung/Renaturierung usw.)

11. Unterschriften

Entwurfsverfasser

BayWa AG
 Technik Planungsbüro
 Landwirtschaftliches Bauen
 Sennfelder Bahnhof 4
 97424 Schweinfurt

11.10.2017
Datum, Unterschrift

Antragsteller / Bauherr

Vertreter

Datum, Unterschrift

Neubau eines Schweinemaststalles mit Vorgrube und Futtersilos.

Bauherr: **Carl Matthias**
Lindenberg 9
96237 Ebersdorf

Bauort: Ebersdorf

1.) Berechnung der Nutzfläche nach DIN 283

	Länge:		Breite:			
Schweinemaststall:	13,22	x	22,02	x	6,00	= 1.746,63 m ²
Schweinemaststall:	13,22	x	11,02	x	6,00	= 874,11 m ²
Gang:	81,86	x	1,52			= 124,43 m ²
Futterraum:	4,50	x	23,70			= 106,65 m ²
Schmutzschleuße:	4,50	x	5,43			= 24,44 m ²
Technik:	4,50	x	5,43			= 24,44 m ²
			Nutzfläche gesamt:			<u>2.900,680 m²</u>

2.) Berechnung der Grundfläche

	Länge:		Breite:		
Schweinemaststall:	87,25	x	35,61		= 3.106,97 m ²
			Grundfläche:		<u>3.106,97 m²</u>

3.) Berechnung des umb. Raumes.

	Länge:		Breite:			
Schweinemaststall:	82,385	x	35,61	x	3,64	= 10.678,777 m ³
Dach:	82,385	x	35,61	x	3,78 / 2	= 5.544,749 m ³
Rampe:	4,25	x	4,00	x	(2,79+3,64)/2	= 54,655 m ³
Fütterung:	4,865	x	35,61	x	4,24	= 734,549 m ³
			umb. Raum :			<u>17.012,730 m³</u>
Güllekanäle:	82,385	x	35,61	x	0,77	= 2.258,972 m ³
Vorgrube:	d=6,40 x 3,50					= 112,537 m ³
Getreidesilos:	d=7,15 x 16,05	x	2,00			= 1.288,210 m ³
Rapsschrot:	d=3,15 x 9,00					= 70,102 m ³
Sojasilo:	d=2,17 x 6,50					= 24,027 m ³
Mineralfuttersilo:	1,80	x	1,80	x	4,00	= 12,960 m ³
Mineralfuttersilo:	1,60	x	1,60	x	3,50	= 8,960 m ³
Abschlemmwasserbehälter:	d= 3,50 x 10,00					= 96,162 m ³

4.) Baukostenschätzung

Schweinemaststall:	10.678,777 m ³	x	65,00	EUR	=	694.120,48 EUR
Dach:	5.544,749 m ³	x	45,00	EUR	=	249.513,72 EUR
Nebenräume:	789,204 m ³	x	65,00	EUR	=	51.298,25 EUR
Güllekanäle:	2.258,972 m ³	x	75,00	EUR	=	169.422,90 EUR
Vorgrube:	112,537	x	30,00	EUR	=	3.376,11 EUR
Silos:	1.500,422	x	45,00	EUR	=	67.518,99 EUR
Luftwäscher pauschal:						200.000,00 EUR
					Baukosten gesamt:	<u>1.435.250,45 EUR</u>

Rohbaukosten: 861.150,27 EUR
Ausbaukosten: 574.100,18 EUR
Baukosten ges.: 1.435.250,45 EUR

Gefertigt: Schweinfurt, den 11.10.2017