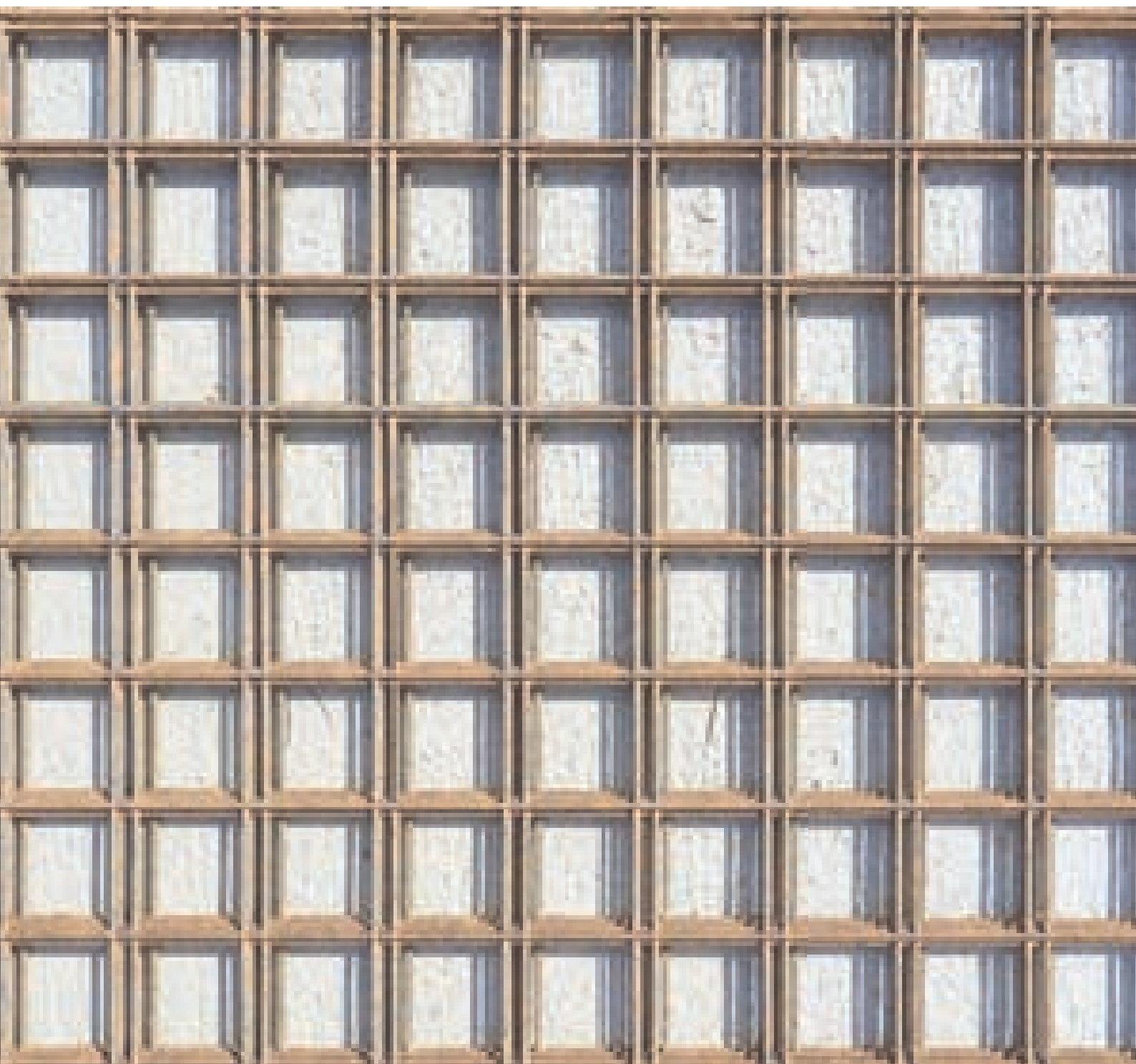


# **Baumerkblätter 2009**

Gesetze – Planungsgrundlagen – Details – Ausführungsbeispiele



# Vorwort



Die Baumerklärblätter der Bauberatung der Landwirtschaftskammer OÖ geben einen Überblick über Planungsdaten hinsichtlich der Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauwesens, informieren über gesetzliche Planungsvorgaben, technische Richtlinien und über die Baugestaltung.

Die Sammlung der Baumerklärblätter wird ständig um aktuelle Themen ergänzt und entsprechend dem aktuellen Stand der Technik und den rechtlichen Rahmenbedingungen adaptiert.

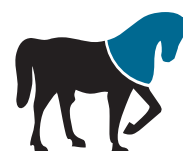
Die Stallbauhalle dient als moderne Plattform für Fragen, die sich rund um das Thema Bauen in der Landwirtschaft drehen. Auf der Basis von aktuellen Beratungsunterlagen – wie Baumerklärblättern und Herstellerinformationen – zeigt die Ausstellung Mustereinrichtungen zu Nutztierhaltung, Bautechnik und moderner Baugestaltung.

Im Vordergrund stehen artgerechte und kostengünstige Haltungssysteme im Stallbau mit arbeitswirtschaftlicher Optimierung. Vorgestellt werden innovative Baulösungen, die den Einsatz vom betriebseigenen Baustoff Holz forcieren und den Eigenleistungsanteil entsprechend fördern sollen.

Die Vernetzung mit wichtigen Kontaktadressen zu Beratungs- und Verwaltungseinrichtungen sowie zu Forschungsstellen ergänzt das neue Angebot der Baulehrschau.

 **baulehrschau**

Baulehrschau Ried/I. | Landwirtschaftskammer Oberösterreich | [www.baulehrschau.at](http://www.baulehrschau.at)



# Außenklimastall

## Grundlagen



### DEFINITION

Der Außenklimastall ist eine ungedämmte Gebäudehülle in einfacher Bauweise. Er soll den Tieren eine möglichst artgerechte Umwelt bieten.

Dazu gehört ein Maximum an Frischluft und Sonnenlicht, ein weicher trockener Liegeplatz und rutschfeste Laufflächen.

Durch das Weglassen der Wärmedämmung sowie ganzer Seitenwände können die Baukosten stark reduziert werden.

Außenklimaställe erfordern auch im Winter hohe Lüftungsraten, damit die anfallende Wasserdampfmenge abgeführt werden kann, ohne am Gebäude Bauschäden (Kondenswasser) zu verursachen.

### LÜFTUNG

Die Temperaturen in Außenklimaställen liegen in der Regel nur geringfügig über den Außentemperaturen, wobei Winter- und Sommerperioden unterschiedliche Anforderungen stellen.

### WINTERPERIODEN

In der kalten Jahreszeit können hohe Luftfeuchtigkeiten und niedrige Temperaturen zu Kondenswasserbildung (Taupunktunterschreitung) führen. Verhindert werden kann dieses Kondenswasser (Stallregen) nur durch einen ausreichenden Luftwechsel und durch eine ausreichende Dachneigung. Das Lüftungsprinzip im Winter ist die Trauf-/ Firstlüftung.

### SOMMERPERIODEN

Für Hitzeperioden brauchen Außenklimaställe ein wesentlich größeres Luftvolumen, da sich der ungedämmte Stall bei Windstille stärker aufheizt.

Auf Grund des fehlenden Temperaturunterschiedes funktioniert die Trauf-/ Firstlüftung im Sommer nicht. Die entstehende Wärme kann nur durch eine ausreichende Querlüftung aus dem Stall abgeführt werden.

### STANDORTVORAUSSETZUNGEN

Bei der Standortwahl von Außenklimaställen ist besonders auf die klimatischen Einflüsse Rücksicht zu nehmen. Kleinklimafaktoren, Sonneneinstrahlungen und Windeinwirkungen können je nach Jahreszeit die Gesundheit und Konstitution, die Leistung und das Wohlbefinden der Rinder beeinflussen.

Der zeitliche Umfang der Sonneneinstrahlung gliedert sich in den Strahlungsdauerverlauf je Tag, in den Einfallswinkel je Tag, in den Einfallswinkel je nach Jahreszeit und in die Lage des Standortes zu den Längen- und Breitengraden.

### BAUFORM

Je offener die Bauform des Stalles ist, desto intensiver und länger wird der Stallraum von der Sonne bestrahlt und insbesondere im Winter erwärmt. Feuchtflächen trocknen schneller ab.

Bei steilem Sonnenstand im Sommer soll die Stallgrundfläche im Schatten bleiben.

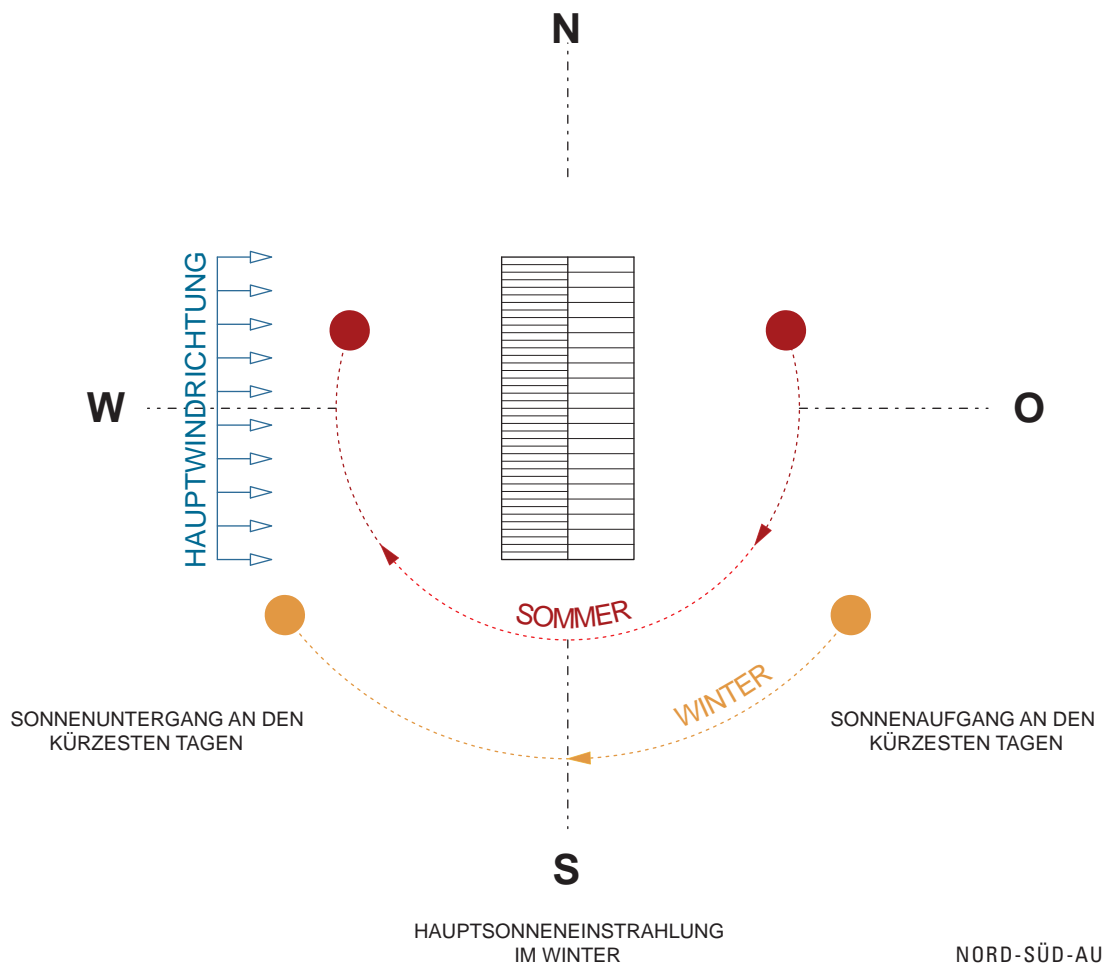
Die Hauptwindrichtungen sind örtlich sehr unterschiedlich und werden durch Hänge, Wälle, Bäume, Sträucher und Gebäude zusätzlich beeinflusst. Offene Stallfronten sollen entgegen der Hauptwindrichtung angeordnet werden oder man verhindert den direkten Windanfall mit Windschutzmaßnahmen an der offenen Seite des Stalles.

# Aussenklimastall

Halle



PLANUNGSBEISPIEL – HALLE MIT QUERLÜFTUNG

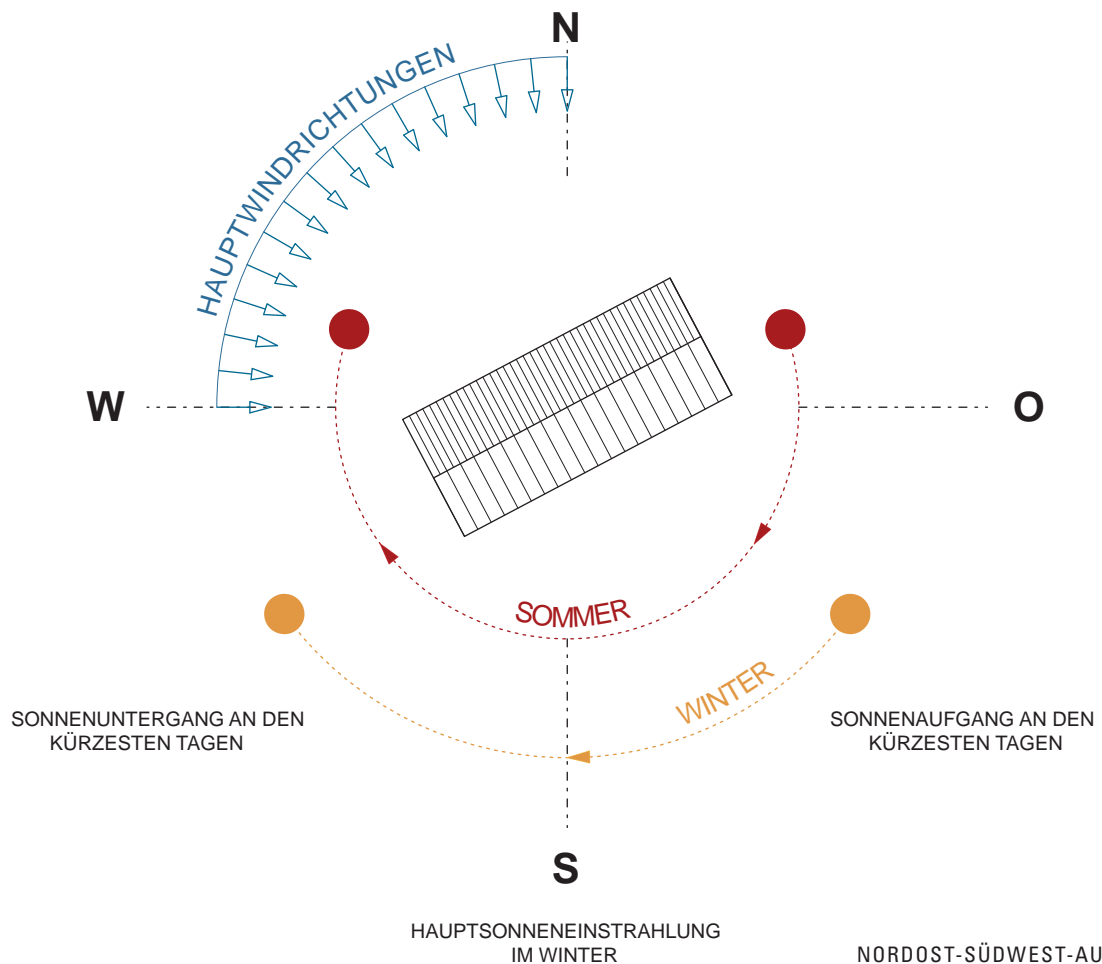


# Aussenklimastall

Offenfront

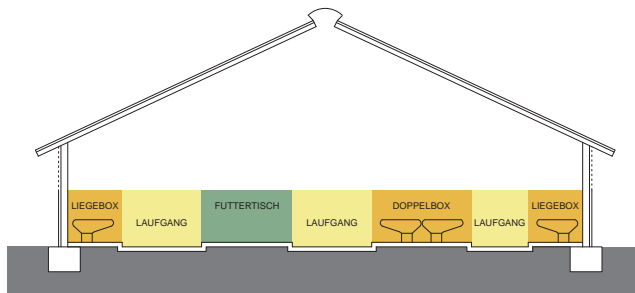


PLANUNGSBEISPIEL – OFFENFRONTSTALL



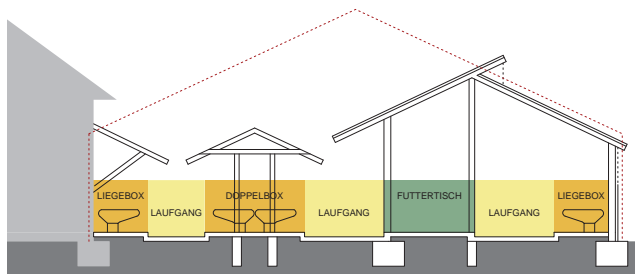
# Aussenklimastall

## Gebäudetypen



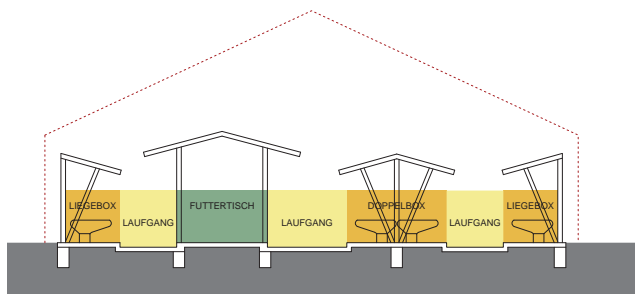
### GESCHLOSSENE LAUFSTALLHALLE

Der Stallraum als solcher ist noch geschlossen, die nicht mehr wärmedämmten Wand- und Dachflächen garantieren den Schutz gegen die Witterung (Wind, Regen und Schnee).



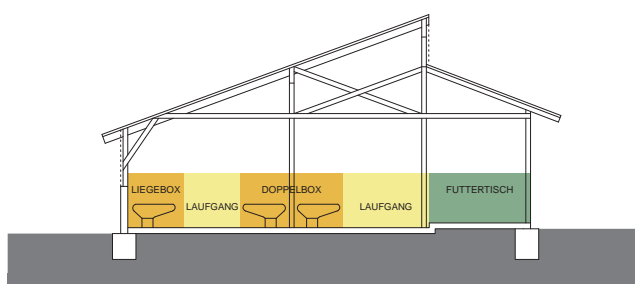
### MEHRHÄUSIGER STALL

Bei dieser Anlage ist das Stallsystem aufgelöst, Futter- und Liegebereich sind eingehüllt, dazwischen liegt ein offener Laufhof (mehrhäusige Anlage). Vorteilhaft bei Nutzung von bestehenden Gebäuden.



### CUCCETTEN-STALL

Es handelt sich um den allseitig offenen Stall ohne Außenwände. Es gibt nur mehr eine Überdachung der Futter- und Liegeplätze und einen wetterseitigen Windschutz (Netz oder Verschalung). Auf vorgefertigten Liegeboxen (Betonelemente) wird eine Dachkonstruktion aufgeschraubt.



### OFFENFRONTSTALL

Der Stallraum ist zur Gänze überdacht. Das Stallsystem selbst ist hier noch geschlossen, eine Seitenwand (die windgeschützte Sonnenseite) ist jedoch komplett offen.

# Checkliste

## Stallklima 1



So überprüfen Sie Ihr Stallklima >		Es wurde versucht, von einer komplizierten Bewertung abzugehen und die nachfolgenden Stallklimaeinflussgrößen mit einer +/-Evaluierung zu versehen, die grob und plakativ der tatsächlichen Bedeutung entspricht.	
Parameter	Faktoren	Eigenschaften	Wert
Temperatur, Behaglichkeit	Solltemperatur	• kann immer eingehalten werden	+++
		• wird meistens eingehalten	+
		• kann kaum erreicht werden	--
	Temperaturschwankungen	• gleichmäßig <5K /24 Stunden	+
		• gleichmäßig >5K /24 Stunden	-
		• abrupt <5K /24 Stunden	--
• abrupt >5K /24 Stunden		--	
Dämmstandard Wand	• altes Mauerwerk ungedämmt U > 1,0	--	
	• Hochlochziegel U = 0,5 - 1,0	+	
	• U < 0,5	++	
Decke	• U > 0,5	-	
	• U < 0,5	-	
	• Porendecke	+	
Fenster	• alte Fenster, einfach verglast	-	
	• extrem große Fensterflächen	-	
	• moderne Thermofenster	+	
Boden	• vollperforiert	---	
	• ungedämmter Beton	-	
	• wärmegeämmter Beton	-	
	• ungedämmt, Einstreu	++	
Relative Luftfeuchtigkeit	Im Stall	• ist häufig über 90%	--
		• ist zwischen 60% und 90%	+
		• ist häufig unter 60%	-
Schwitzwasser	Im Stall	• ist nie festzustellen	++
		• selten an den Fenstern	+
		• an den Fenster und der Decke	-
		• an Fenstern, Decke und Wänden	--
Luftverteilungssystem	Im Stall	• Strahllüftung	---
		• Futtergang oder diffuser Lüfter	-
		• Teilporendecke (Anteil 1/3)	+
		• Teilporendecke (Anteil 2/3)	++
		• Vollflächige Porendecke	+++
Lüftungsregelung	Im Stall	• Ein / Aus	--
		• Stufen ohne MLR	-
		• Stufen mit MLR	-
		• stufenlos mit MLR	+
		• Computerregelung mit Luftmengenerfassung	++
		• wie vorher, aber Einhaltung v. Regelverhalten	+++



# Checkliste

## Stallklima 2

Parameter	Faktoren	Eigenschaften	Wert
Regelung - Bedienung	Im Stall	• keine Einstellungen Sommer / Winter	-
		• Anpassungen Sommer / Winter	+
		• Anpassungen an das Tiergewicht	++
		• Anpassung an das Tiergewicht / Außenwetter	++
Arbeitsdruck	Im Stall	• Unterdruck	+
		• Gleichdruck	-
		• Überdruck	-
Kaminabdeckung	Im Stall	• keine	+
		• mit 0,5 Meter Abstand	-
		• weniger als 0,5 Meter Abstand	-
		• geringer Abstand - „Hut“	--
Zuluftbehandlung	Im Stall	• Vorwärmung	+
		• Kühlung	+
		• Vorwärmung und Kühlung	+++
Verschmutzung	der Buchten	• gering - sind immer sauber	+
		• mittel - sind gering verschmutzt	-
		• stark - sind extrem verschmutzt	--
	der Tiere	• gering - sind immer sauber	+
		• mittel - sind gering verschmutzt	-
		• stark - sind extrem verschmutzt	---
Flächenangebot		• weniger als das Tierschutzgesetz verlangt	--
		• mit dem Tierschutzgesetz konform	+
		• mehr als das Tierschutzgesetz fordert	++
Speichermasse		• Leichtbauweise	-
		• Mischbauweise	+
		• Massivbauweise	+
		• Massivbauweise - Bestand Altbau	++
Staub		• starke Staubentwicklung	-
		• normale Staubentwicklung	+
		• geringe Staubentwicklung	+
Sonstiges	Undichtheiten	• Leckluft bei Gülleabfluss	---
		• „Leckluft“ über Fugen	--
		• Gebäude ist weitgehend dicht	+
		• Gebäude ist dicht	+
	Güllekanäle	• Tiefe mehr als 1,0 Meter	---
		• Tiefe bis zu 1,0 Meter	--
		• Tiefe bis zu 0,5 Meter	-
<b>Auswertung des Ergebnisses &gt;</b>		<b>Überwiegen bei kritischer Analyse die negativen Symbole, sollten Sie unbedingt ein Gespräch mit ihrem Bauberater vereinbaren!</b>	





# Porendecke

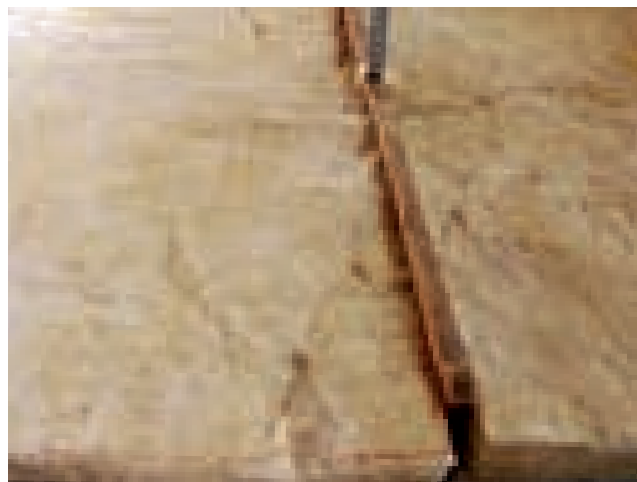
## Allgemein

### ALLGEMEINES

Die Porenlüftung ist ein Zuluftsystem mit garantierter ganzjähriger Zugluftfreiheit. Sie ist für alle Tierarten, alle Altersklassen sowie für alle Raumhöhen (auch bei geringen Raumhöhen möglich) gut geeignet, einen hohen, zugfreien Luftwechsel zu ermöglichen.

### KRITERIEN - MASSNAHMEN

- Die Porendecke kann entweder als vollflächige Decke oder als Teilflächendecke (eventuell Porenkanal) mit ca. 30 – 40 % der Bodenfläche ausgeführt werden.
- Da die Zuluft im Gegenstrom zum Wärmedurchgang geführt wird, ist auf der Porendeckenfläche eine Wärmerückgewinnung von annähernd 100 % gegeben.
- Bei Neubauten ist die Ganz-Flächen-Porendecke empfehlenswert (Baukosteneinsparung).



ANSICHT DÄMMFILZ

Geringe Investitionskosten, ein hoher Eigenleistungsanteil und die weitgehende Wartungsfreiheit der Porendecke sind die wesentlichen Vorzüge des Porenlüftungssystems!

### DIMENSIONIERUNG (ANNÄHERUNGSWERTE) DER TRÄGERZARGEN FÜR DIE HOLZKONSTRUKTION

SPANNWEITE [ m ]	DICKE [ cm ]	BREITE [ cm ]
bis 2,0	3 x 5 (Dachlatte)	
bis 3,0	2,5 - 3,0	8,0 - 10,0
bis 4,0	2,5 - 3,0	10,0 - 13,0
bis 5,0	2,5 - 3,0	13,0 - 16,0
bis 6,0	2,5 - 3,0	16,0 - 20,0

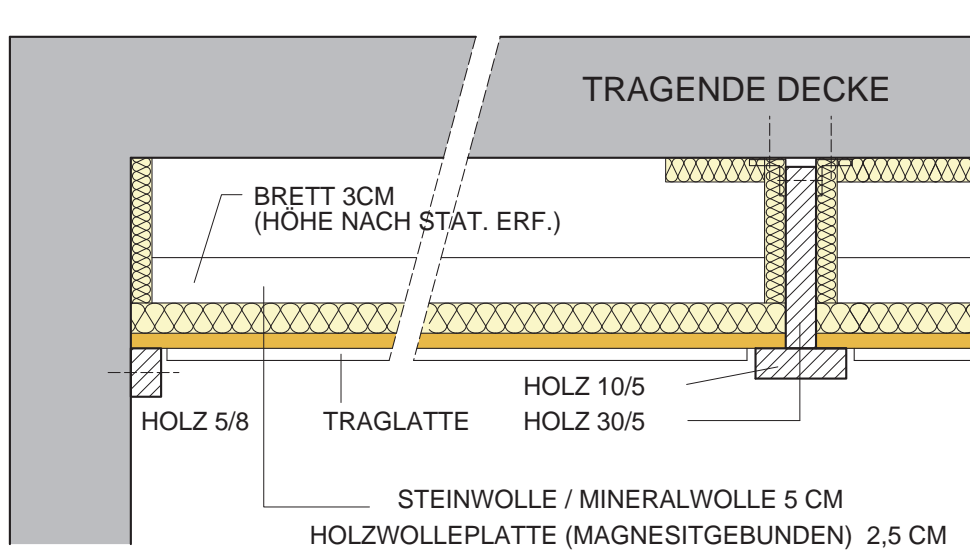
bei der Abhängung von einer tragenden Decke: ca. 1,5 m Abstand der Hängevorrichtungen voneinander!



UNTERSICHT PORENDECKE

# Porendecke

## Planung



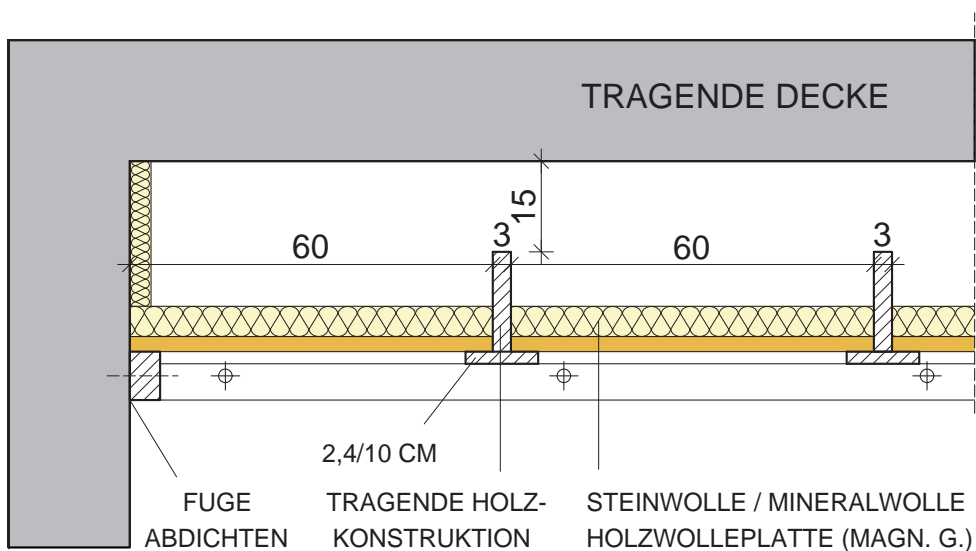
SYSTEM 1



SNITT DURCH PORENDECKE



ABHÄNGUNG DER PORENDECKE



SYSTEM 2



# Sommerlüftung 1

## AUSGANGSSITUATION

Die Tierhaltung in Stallgebäuden, die in Kessellagen situiert und in geschlossener Bauweise mit wenig Öffnungen (Fenster, Tore und Türen) errichtet wurden, erfordert im Sommer eine höhere Luftgeschwindigkeit zur Erzielung eines „Kühleffektes“.

## MASSNAHMEN

- Den Tieren Auslauf oder Weide anbieten.
- In älteren Stallungen alle Fenster, Türen und Tore öffnen.
- Einbau von Wasserbesprenkelungsanlagen über Laufgängen.
- Bei Außenklimaställen Seitenwände (Spaceboards oder Curtains) öffnen - ideal, wenn sich die Stalllängsseite westseitig befindet.
- Einbau von Ventilatoren (Axialventilator mit großem Flügelraddurchmesser bis 1,4 m).

### Empfohlene Sommerlüftratzen:

250 m<sup>3</sup> / GVE / h bei Kühen und Jungrindern  
316 m<sup>3</sup> / GVE / h bei Mastrindern

## LÜFTUNGSVARIANTEN

- Tunnellüftung (im Anbindestall)  
Wird für Anbindeställe mit einer max. Stallbreite von 12 m empfohlen. Axialventilatoren werden in einer Giebelwand eingebaut und saugen die warme Luft aus dem Stall.

Die Türen und Fenster an den Stalllängsseiten müssen geschlossen bleiben und der Lufteinlass an der gegenüberliegenden Giebelseite muss möglichst groß sein. Tore, Fenster und Türen an der Giebelseite öffnen. Die Stalllänge und die Anzahl der aufgestellten Rinder spielen keine Rolle. Im Anbindestall ist das direkte „Beblasen“ der Kühe nicht zu empfehlen, da die Tiere dem Luftstrom nicht weichen können.

Die Luftgeschwindigkeit im Stall soll max. 1 m / s betragen! (Anbindestall)

### PLANUNGSBEISPIEL:

Einreihiger Milchviehanbindestall, Stallbreite 8 m, mittlere Stallhöhe 3 m; max. Lüfterleistung: Stallquerschnitt  $8 \times 3 \text{ m} = 24 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m/s}$  Luftgeschwindigkeit; Leistung des Lüfters:  $24 \text{ m}^3/\text{s} = 86.400 \text{ m}^3/\text{h}$ .

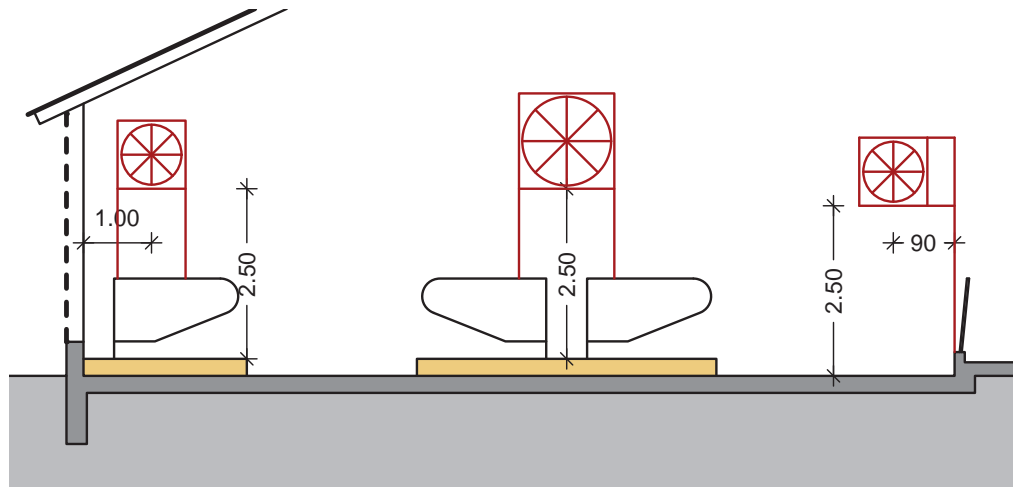
Der Einbau zweier Lüfter mit je 43.200 m<sup>3</sup>/h ist daher sinnvoll.

- Umluftverfahren (im Laufstall)  
In Laufställen mit freier Lüftung kommt aus Funktions- und Kostengründen meist das Umluftverfahren zum Einsatz. Beim Umluftverfahren werden die Ventilatoren nicht in der Giebelwand sondern im Inneren des Stalles montiert.

Der erste Ventilator sollte 2-4 m von der Giebelwand des Stalles entfernt in einer Höhe von 2,5 m über den Liegenboxen angebracht werden. Der Abstand zwischen den Ventilatoren wird von der Wurfweite des Lüfters bestimmt.



# Sommerlüftung 2



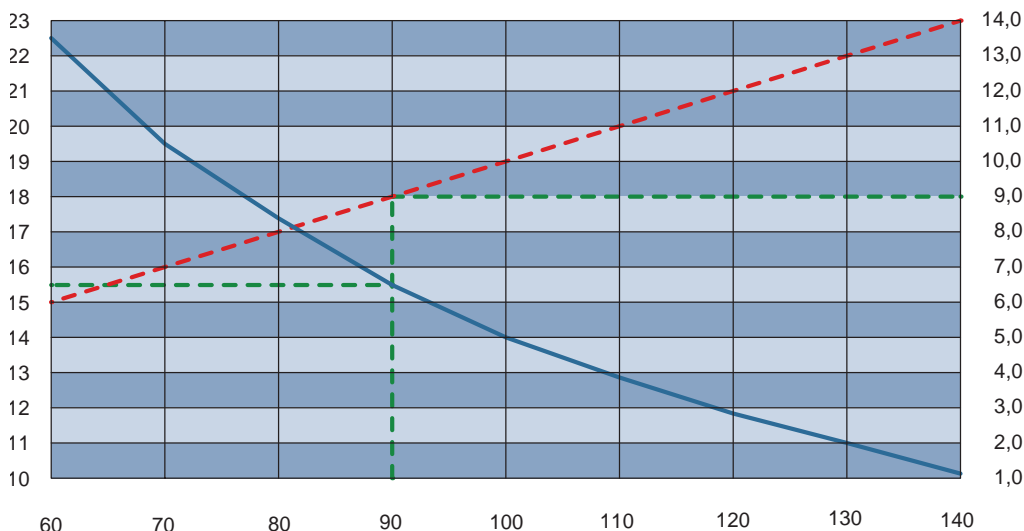
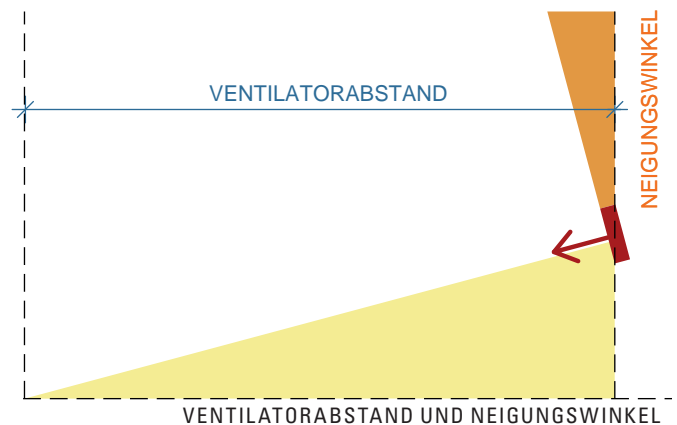
ANORDNUNG UND EINBAUHÖHE DER VENTILATOREN

## PRIORITÄT DES LÜFTERSTANDORTES:

1. LIEGEPLATZ
2. WARTERAUM VOR DEM MELKSTAND
3. FRESSPLATZ

## TECHNISCHE KRITERIEN DES AXIAL-VENTILATORS:

- Lüfterleistung  $m^3/s$  bzw.  $m^3/h$
- Stromverbrauch  $W/1000 m^3/h$
- Verarbeitung / Korrosionsbeständigkeit (Ammoniak in Stallluft)
- Lautstärke



BEISPIEL: DM FLÜGELRAD = 90 CM - NEIGUNGSWINKEL = 15° - VENTILATORABSTAND = 9 M

ERMITTLUNG VON ABSTAND UND NEIGUNGSWINKEL

# Schwerkraftkamin

## Allgemein



### FUNKTION

Durch einen Temperaturunterschied von Stallluft zur Außenluft steigt besonders im Winterhalbjahr und während der Übergangszeit die warme, feuchte, schadstoffangereicherte Luft im Schwerkraftkamin auf und tritt über dem Dach ins Freie, wobei der Wind diesen Vorgang unterstützt. Die frische, unbelastete Luft strömt über Fenster und Türen nach.

Im Sommer, wenn die Außentemperatur höher als die im Stall ist, funktioniert dieses System nicht mehr (siehe Merkblatt Sommerlüftung).

### PLANUNGSHINWEISE

- **Anzahl der Kamine**

Bis etwa 25 (30) Großvieheinheiten ist nur ein Kamin, über diesem Tierbestand sind zwei oder mehrere Kamine zweckmäßig.

- **Anordnung der Kamine**

Die regelmäßige Anpassung der Klappenstellung an die Außen- bzw. Stalltemperaturen erfordert eine leichte Zugänglichkeit und Kontrollmöglichkeit – der Futtergang oder Mistgang ist daher günstig.

Den Kamin im Bereich der Stallmitte anordnen, um die Ausmündung im Firstbereich (50-70 cm über Dach) anordnen zu können.

Wenn Gebläse oder Kraneinsatz dies verhindern, dann an der Außenwand situieren und 1,2 bis 1,5 m über die Dachfläche ziehen (aus optischen Gründen die Hofseite bevorzugen).

- **Achtung:**

Für die erzielte Luftqualität in den verschiedenen Stallbereichen ist nicht die Situierung des Abluftschachts, sondern nur die Verteilung der Zuluftöffnungen von Bedeutung. Daher können auch in fensterlosen Stallbereichen Zuluftöffnungen erforderlich werden.

- Ein Geruchsverschluß (Siphon) für Jauche- und Gülleleitungen ist erforderlich, um eine Luftzufuhr aus der Jauchegrube zu verhindern.
- Empfohlene Schachtquerschnitte > siehe Tabelle!

### KAMINBAUWEISEN

- **Fertigteil-Kamine (nur für Lüftungszwecke):**

Sie bestehen aus Polyurethan-Hartschaum meist mit Alumantel (Nager!) und sind relativ teuer. Die 1 m langen Bauteile mit lichten Weiten von 40-70 cm (max. 80 cm) werden verklebt und zur Verbesserung der Stabilität mit Bandagen verschraubt.

- **Handwerkliche Fertigung an Ort und Stelle:**

Innen Holzverkleidung oder wasserfest verleimt (V100), dann Dämmmaterial, außen Holzverkleidung und Verblechung, Größe individuell – eventuell auch als Futterabwurfschacht nutzbar.

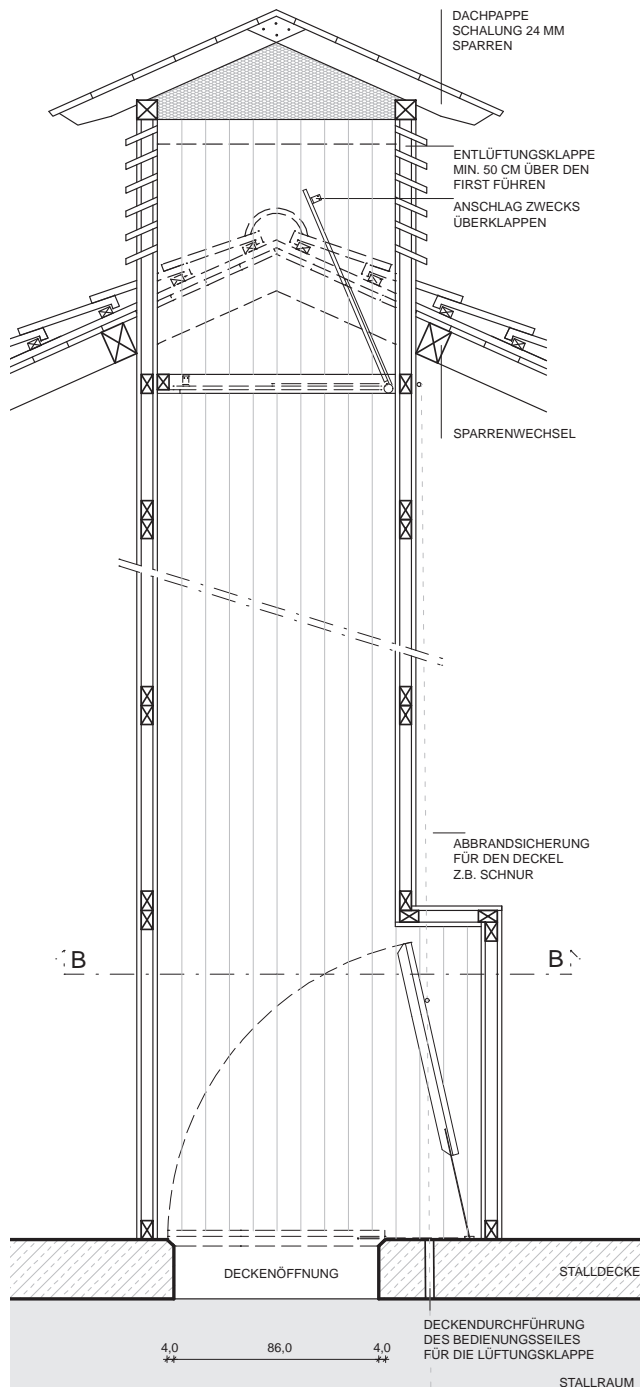
#### EMPFOHLENE QUADRATISCHE ODER RUNDE SCHACHTQUERSCHNITTE [ IN CM ]

Großvieheinheiten [ 1 GVE = 500 kg ]	wirksame Schachthöhe ab Stalldecke			
	4,0 m	6,0 m	8,0 m	10,0 m
6	50	45	40	40
8	60	55	50	45
10	65	60	55	50
12	70	65	60	55
14	75	70	65	60
16	80	75	70	65
18	85	80	75	70
20	90	85	80	75
25	--	90	85	80
30	--	100	95	90

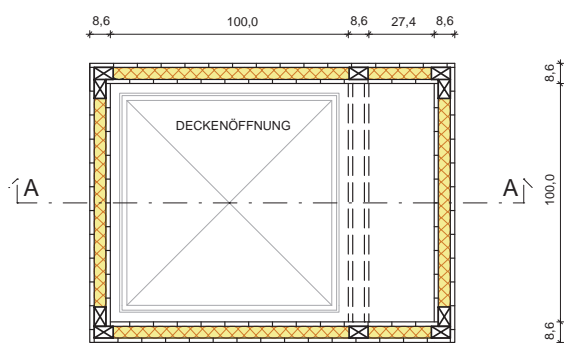
Je GVE sollten 0,03 - 0,05 m<sup>2</sup> Lüftungsquerschnitt vorhanden sein! Lichte, Weite [ in cm ] quadratischer oder runder Abluftschächte in Abhängigkeit von Tiergewicht und wirksamer Schachthöhe.

# Schwerkraftkamin

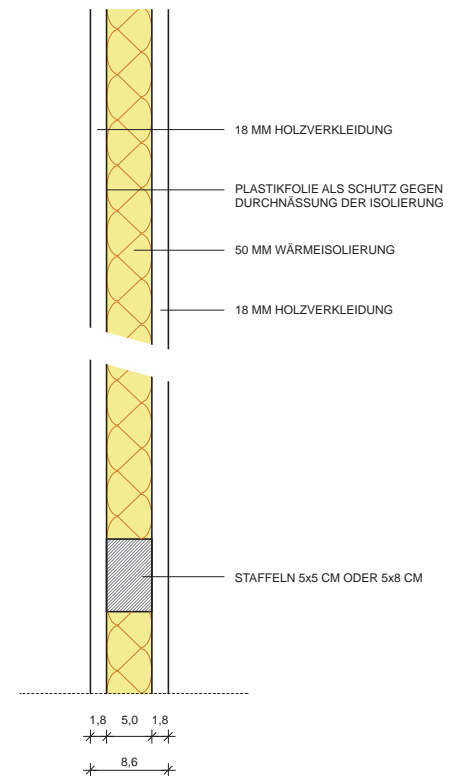
## Kombinierter Abwurf- und Lüftungsschacht



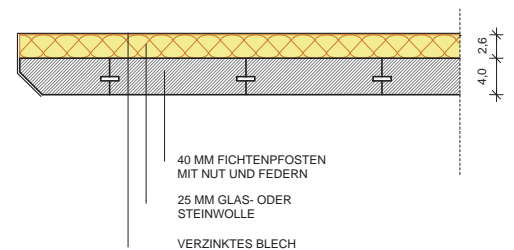
SCHACHTQUERSCHNITT



SCHACHTGRUNDRISS



AUFBAU DER SCHACHTWÄNDE



AUFBAUBEISPIEL – BRANDSCHUTZDECKEL

### FUNKTIONEN – SCHACHTKONSTRUKTION:

- Lüftung (Schwerkraftsystem)
- Futterabwurf
- Brandschutz

### ANFORDERUNGEN AN DEN SCHACHT

#### Beste Wärmedämmung

- mit mind. 5 cm Isolierung (Mineralwolle, Styropor), Schaumstoff gegen Kondenswasserbildung und gegen Abkühlung der aufsteigenden Luft.

#### Brandschutz

- durch Errichtung eines sogenannten Brandschutzkoffers (Brandschutzklappe F 30, Abbrandschnur).

#### Nagerschutz

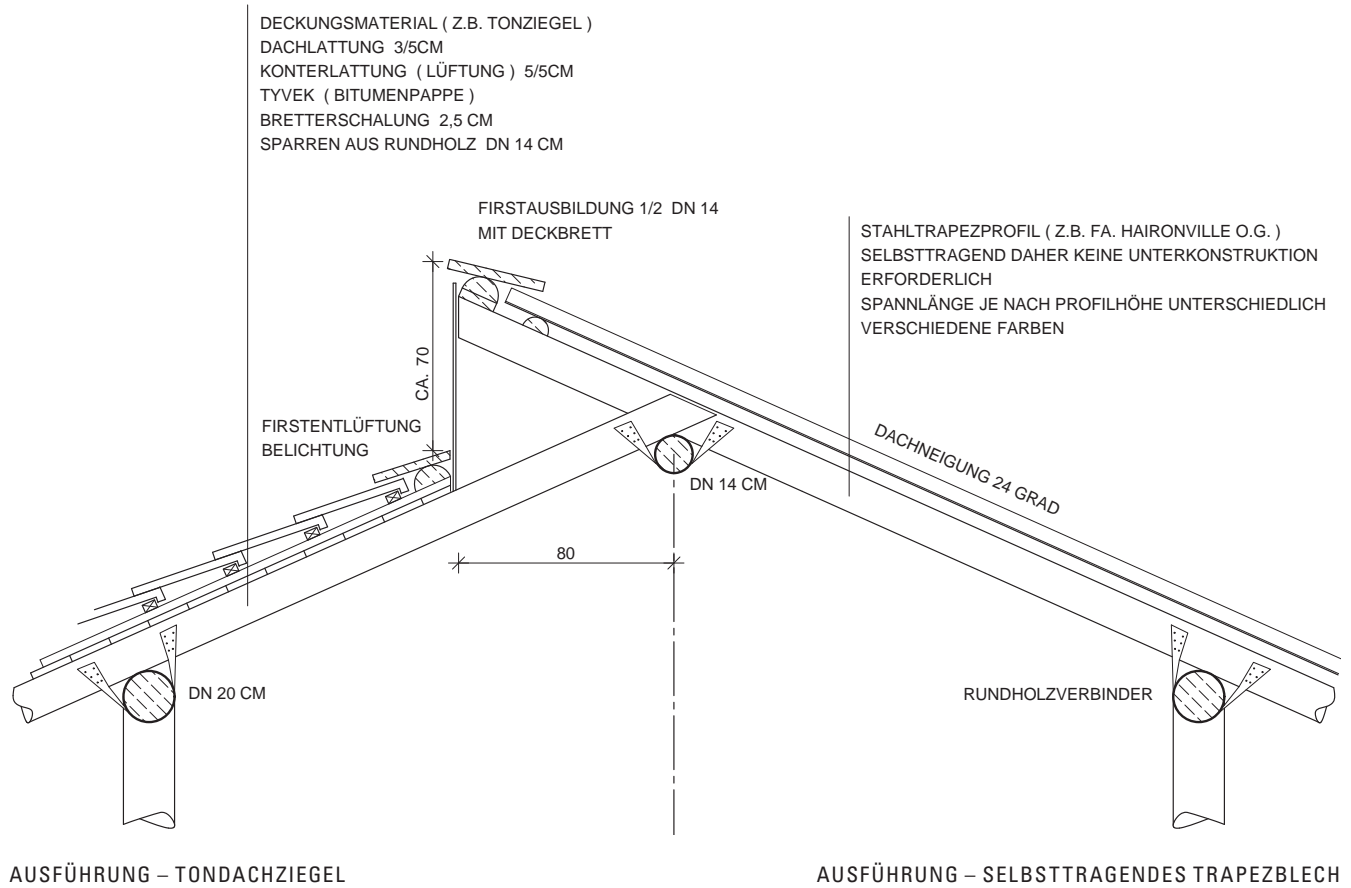
- durch Blechummantelung (jedes Dämmmaterial ist für Nager eine beliebte Behausung).

#### Querschnittsverstellung

- durch Kaminklappe oder Schieber, welche aber nie ganz dichten dürfen (3 - 4 cm Wandabstand).

# Rundholzkonstruktion

## Firstausbildung



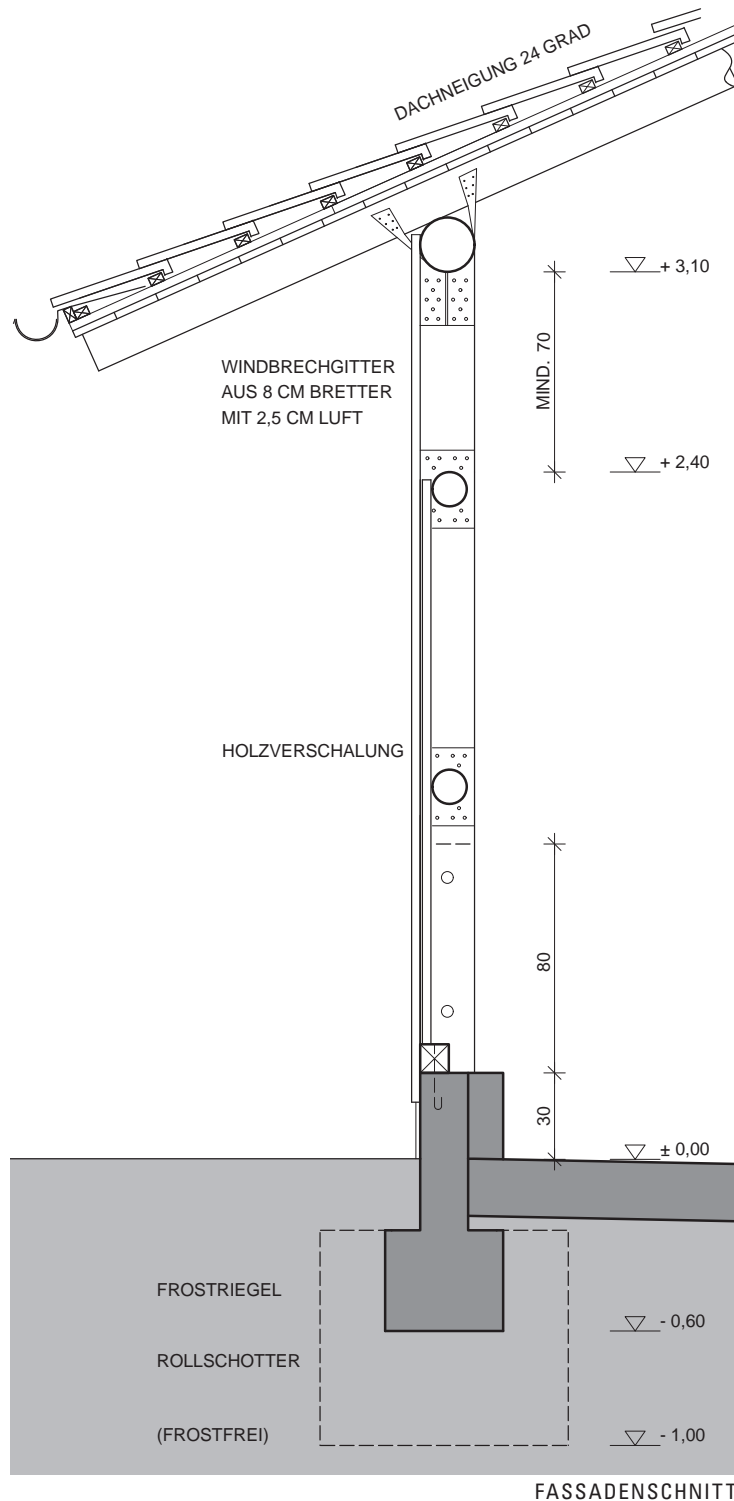
AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – AUSSENANSICHT



AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – INNENANSICHT

# Rundholzkonstruktion

## Fassadenschnitt



KNOTENPUNKT – KONSTRUKTION



QUERAUSSTEIFUNG – WÄNDE



# Gebäudehüllen – Aussenklimastall



## AUSSENWÄNDE

- Die Seitenwandhöhe beträgt beim Außenklimastall je nach Gebäudebreite mind. 3,5 oder besser 4 m Höhe, um das geforderte große Luftvolumen im Stall zu erlangen. Dies ist vor allem im Sommer, wo es durch das Weglassen der Isolierung zur Erwärmung im Stall kommt, von Bedeutung.
- Da im Sommer die Firstlüftung durch das Wegfallen des Temperaturunterschiedes von Stall- zu Außenluft nicht funktioniert, muss die ausreichende Belüftung des Stalles durch eine Querlüftung sichergestellt sein.
- Die Wandausführung soll viel Luft in den Stall hineinlassen und gleichzeitig einen wirksamen Windschutz darstellen. Dieser Windschutz lässt sich auf verschiedene Weisen erreichen.
- Für die Befestigung wird das Material konfektioniert und gegebenenfalls im Saum mit Ösen versehen.
- Mit Spanngurten (Ratschen) oder Klemmprofilen kann das Netz faltenfrei gehalten werden, der Preis für Windnetze hängt sehr stark von der notwendigen Befestigungstechnik ab.
- Bei großflächiger Anwendung ist auf eine zusätzliche Stabilisierung zu achten. Bei richtigem Einbau ist die Haltbarkeit gewährleistet - Scheuerstellen müssen jedoch unbedingt vermieden werden.
- Windnetze müssen von Zeit zu Zeit gereinigt werden, da durch Feuchtigkeit und Staub die Luft- und Lichtdurchlässigkeit verringert wird. Dies geschieht im trockenen Zustand mit einem einfachen Handbesen oder durch den Einsatz eines Hochdruckreinigers.
- Die Netze sind nur in vom Schlagregen geschützten Bereichen zu verwenden (Sprühwirkung nach innen).

## SCHLITZWÄNDE (SPACEBOARDS)

- Die Space-Boardlüftung (auch Schlitzwand genannt) besteht aus ca. 10 cm breiten Brettern mit 2 cm breiten Schlitzen (gleich der Brettstärke). Diese Konstruktion ist in der Lage, den Wind zu brechen.
- Bei extremen Wettersituationen kann das Einwehen von Flugschnee jedoch nicht verhindert werden.
- Bei breiten Ställen sollten auch die Giebelwände mit Space-Boards ausgeführt werden.
- Für den Liegebereich an den Außenwänden ist bis ca. 1,5 m Höhe eine zugfreie Zone zu gewährleisten.
- Um im Sommer eine bessere Querdurchlüftung zu erreichen, können einzelne Space-Board-Elemente als Schiebeelemente ausgeführt werden.

## WINDSCHUTZNETZE

- Als Windbremse eignen sich auch sehr gut feinmaschige Windschutznetze, welche aus Polyethylen, Polypropylen oder Polyester hergestellt werden.
- Die Maschenweite beträgt 1 bis 2 mm, wobei das verwendete Material UV-beständig sein muss.

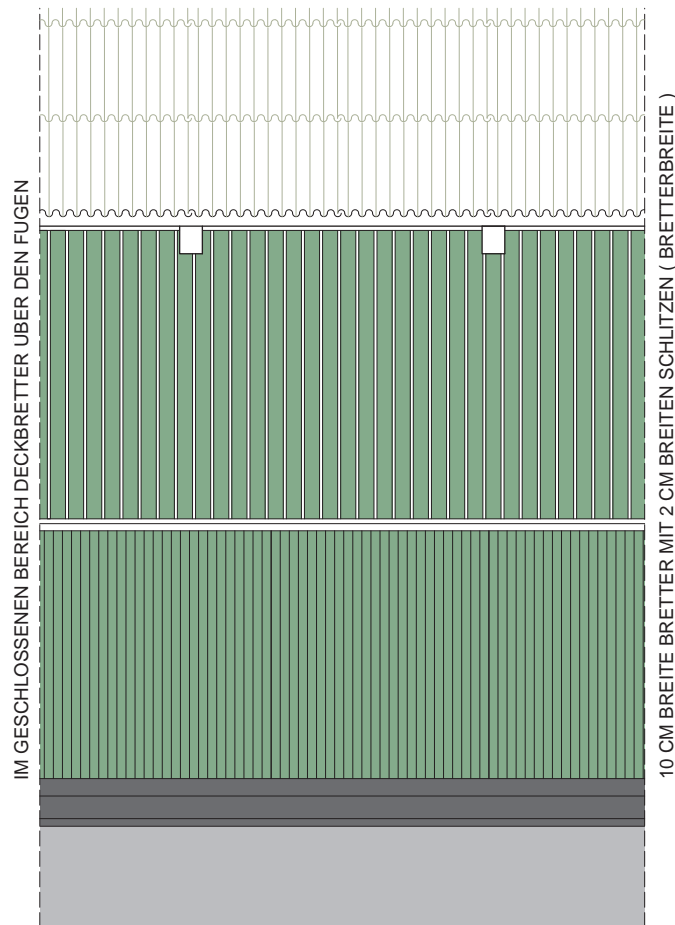
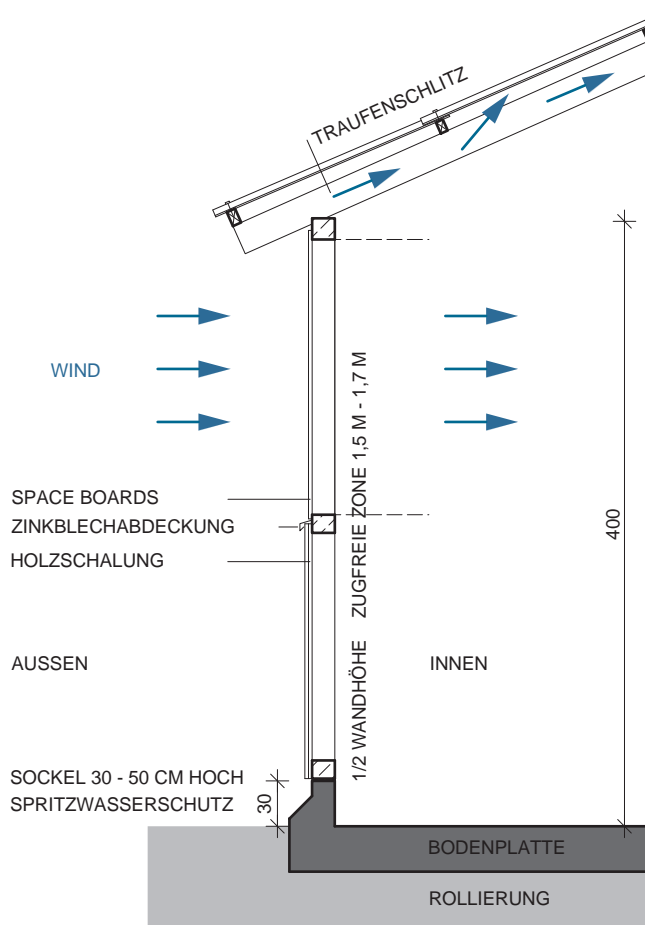
## ROLLWÄNDE AUS PLANEN (CURTAINS)

- Seitenwände aus verstellbaren Planen haben den Vorteil, dass die Lüftungsrate wind- und temperaturabhängig gesteuert werden kann.
- Um die Folien gegen den Winddruck zu stabilisieren, werden als Untergrund großflächige Knotengitter empfohlen.
- Die Steuerung kann manuell oder über einen Thermostat vollautomatisch erfolgen (die Lufttemperatur und die Windgeschwindigkeit sind dabei die entscheidenden Faktoren).
- Durch die geringe Möglichkeit an Einbringung von Eigenleistung und die aufwändige Befestigung und Steuerung sind Curtains teurer als die vorher aufgezeigten Varianten.
- Demgegenüber steht der Vorteil, dass durch das Aufrollen der Planen auch bei warmer Witterung der Stall optimal mit Frischluft versorgt werden kann. Besonders bei Hochleistungsherden bedeutet dies eine beträchtliche Komfortverbesserung.



# Schlitzwand 1

## Spaceboard



AUSSENKLIMASTALL –  
SCHLITZWAND ODER LÜCKENSCHALUNG

## ALLGEMEINES

### VORTEILE:

- die Schlitzwandkonstruktion kann den Wind brechen
- Kostensenkung durch Eigenleistung (Holz) – somit bei beweglicher Ausführung der Spaceboards günstiger als Netze
- bessere Querlüftung im Sommer möglich

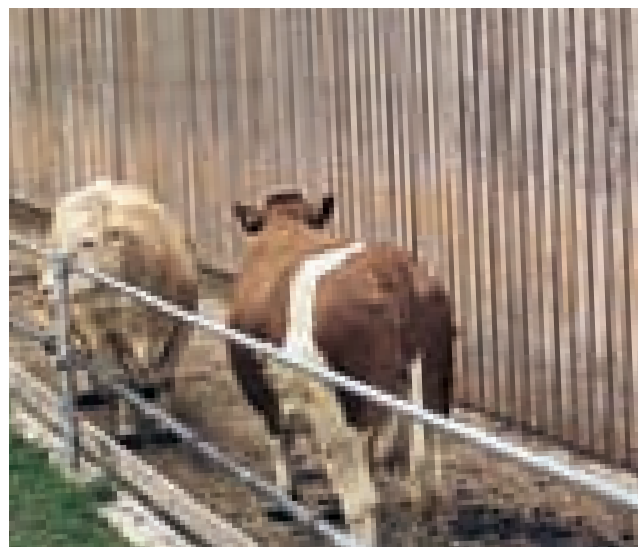
### NACHTEILE:

- die Wandhöhe muss größer als bei Netzen sein, da ein größerer Widerstandsfaktor gegeben ist – Seitenwandhöhe 4 Meter
- das Einwehen von Flugschnee im Winter ist möglich

### FUGENANTEIL DER WÄNDE:

- abhängig von der Stallbreite
- Wetterseite 10 % Fugenanteil
- sonstige Wände: 15% Fugenanteil

Mit der Ausbildung eines Unterdaches kann der Luftwechsel ohne einer möglichen Kondenswasserbildung stark reduziert werden. Die halbe Wandhöhe ist ideal für die Schlitzwandschalung. Bei breiten Ställen ist auch die Ausführung der Giebelwand mit Spaceboards denkbar.

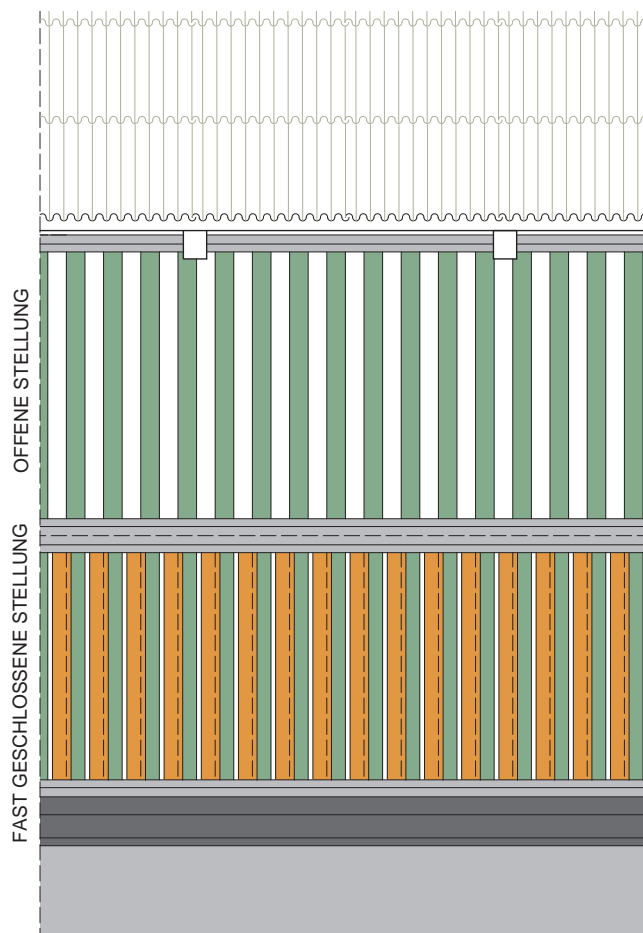
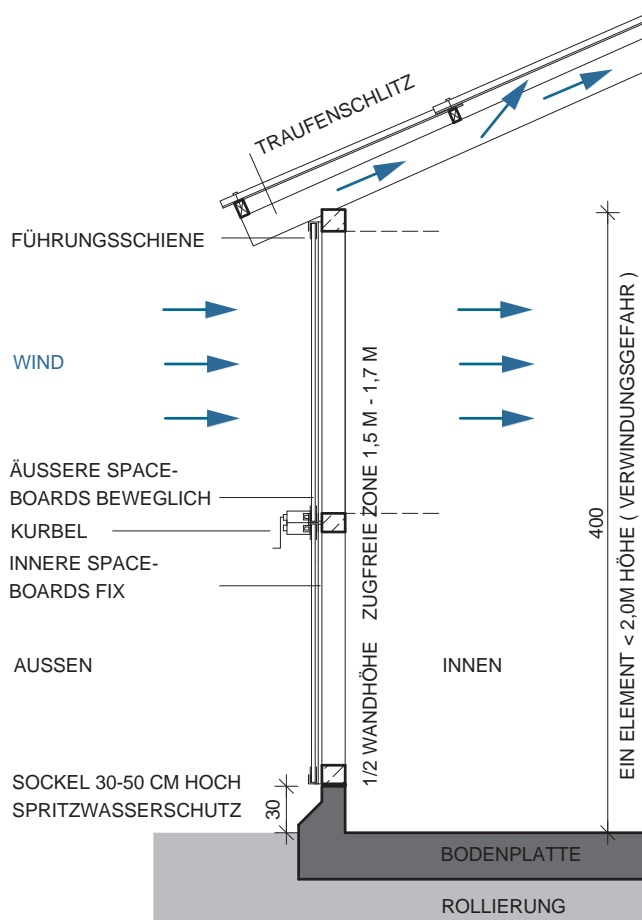


AUSFÜHRUNGSBEISPIEL



# Schlitzwand 2

beweglich



AUSSENKLIMASTALL – SCHLITZWAND VERSCHIEBBAR

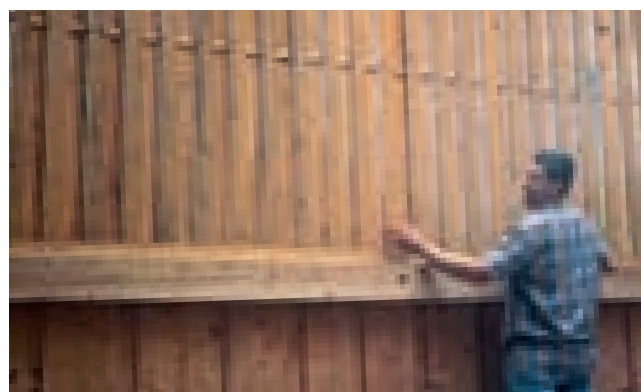
## ALLGEMEINES

### VORTEILE:

- gute Regulierbarkeit der Zugluft (im Winter geschlossen, im Sommer beide offen)
- Kostensenkung durch Eigenleistung (günstige Konstruktion)



AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – TOR



AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – WAND

### NACHTEILE:

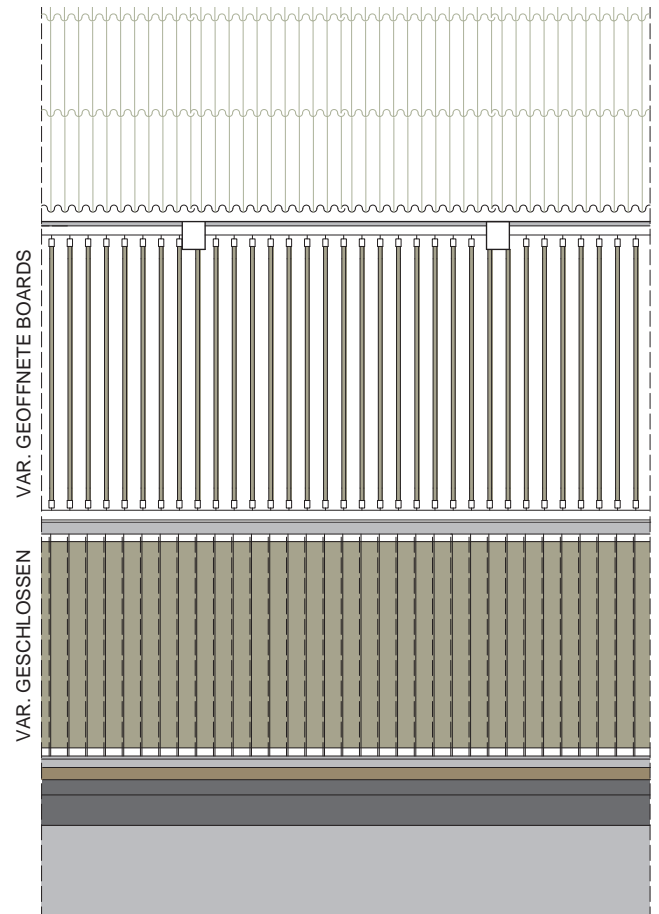
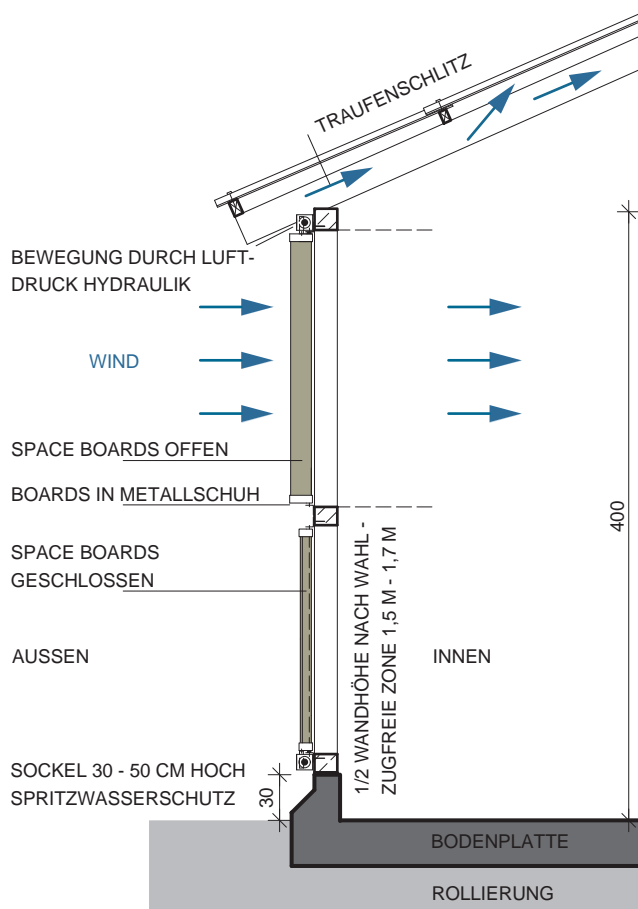
- sehr lange Bretter können sich verwinden

Das Verschieben der Schlitzwände erfolgt durch eine manuell zu bedienende Kurbel.



# Schlitzwand 3

## Vertikaljalousie 1



AUSSENKLIMASTALL –  
SCHLITZWAND MECHANISCH VERSTELLBAR

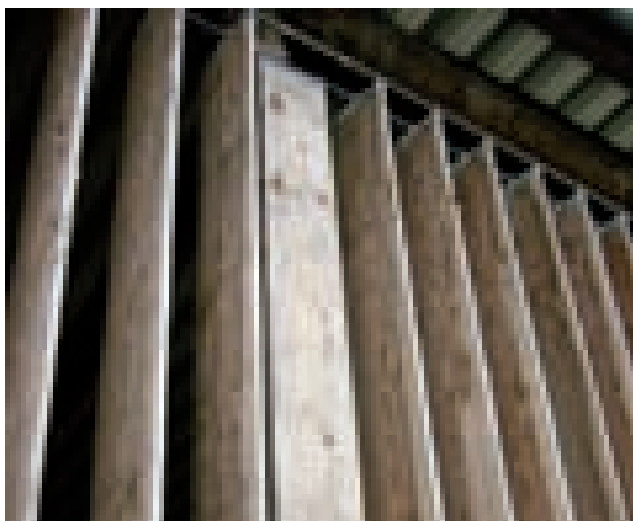
### ALLGEMEINES

#### VORTEILE:

- sehr gute Regulierbarkeit der Zugluft (im Winter geschlossen, im Sommer beide offen)
- Kostensenkung durch Eigenleistung (günstige Konstruktion)



AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – INNEN



AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – AUSSEN

Das Öffnen und Schließen der Boards erfolgt durch Lufthydraulik mittels Zahnradumlenkung. Eine Alternative ist die Bewegung der Schlitzwand durch einen Motor mit Gewindestange.

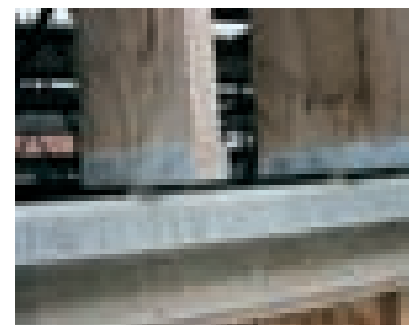
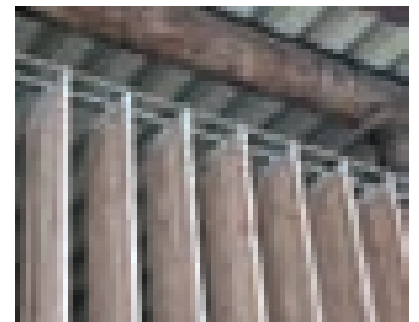
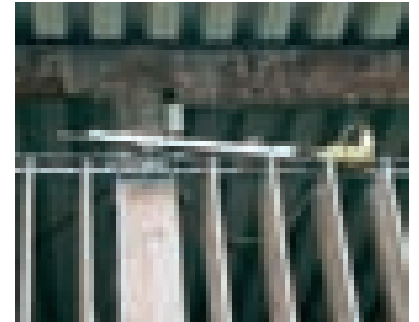
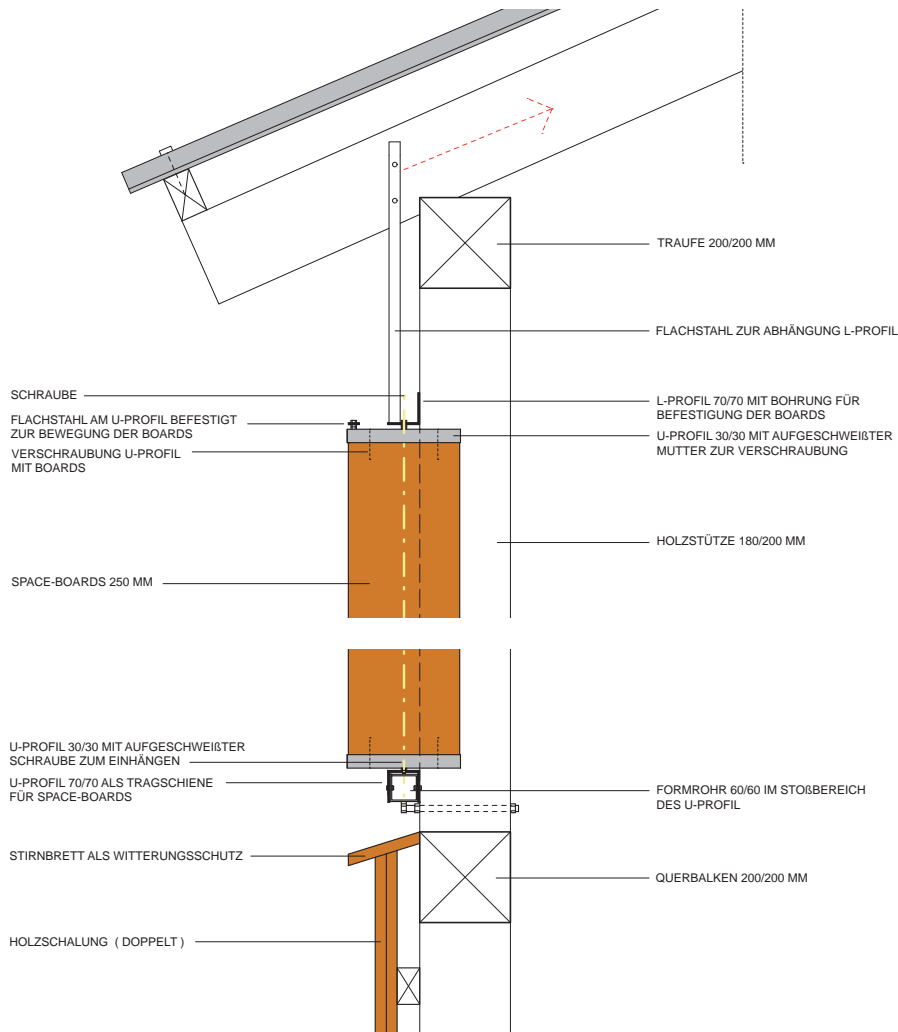


AUSFÜHRUNGSBEISPIEL – DETAIL

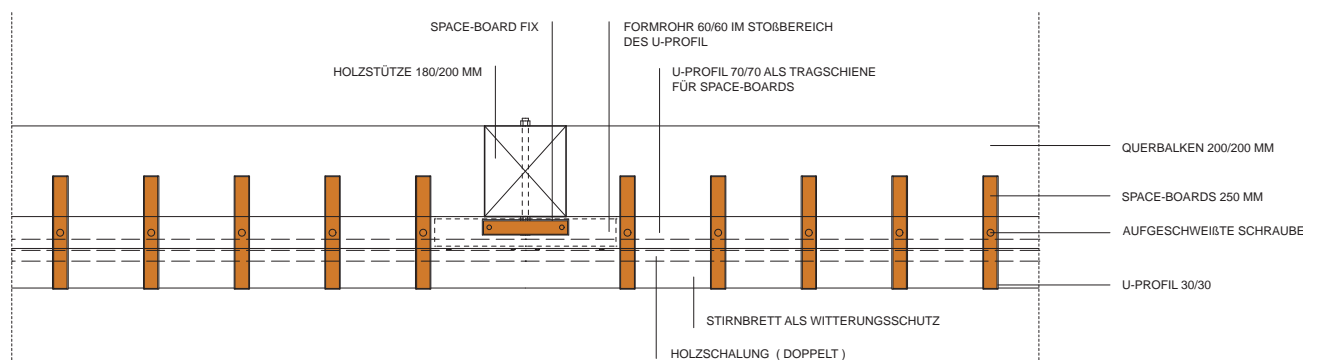


# Schlitzwand 4

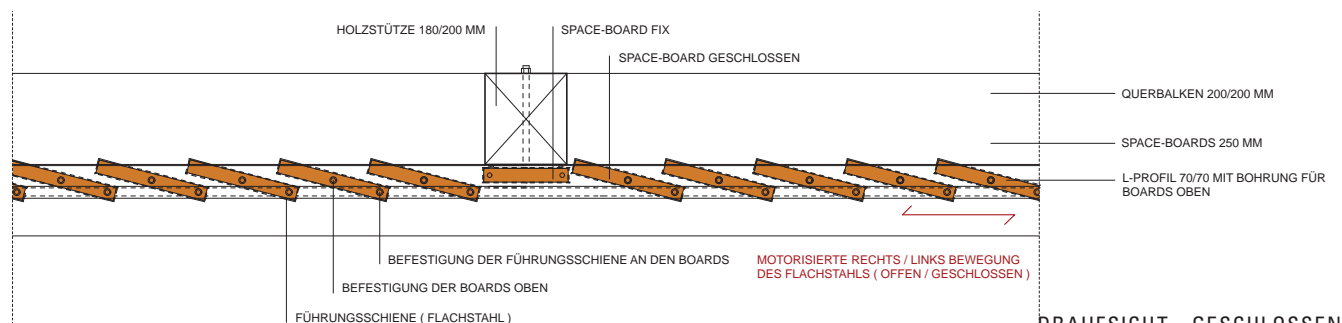
## Vertikaljalousie 2



AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

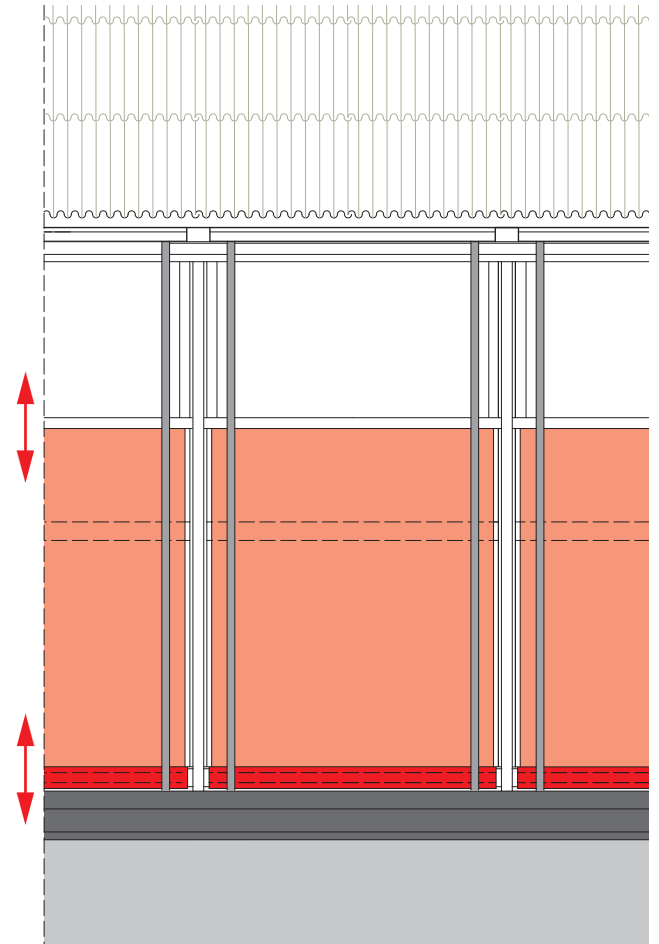
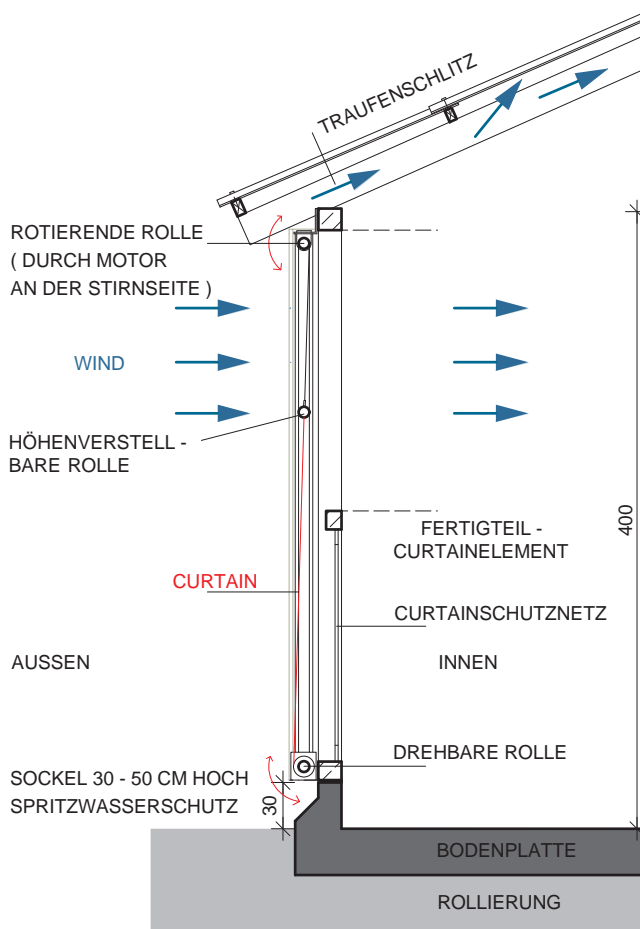


HORIZONTALSCHNITT – OFFEN



DRAUFSICHT – GESCHLOSSEN

# Curtains



AUSSENKLIMASTALL – CURTAINS  
(VARIANTE MIT WINDSCHUTZGITTER)

## ALLGEMEINES

### VORTEILE:

- die Wand kann vollständig geöffnet oder geschlossen werden
- auch Tore können mit Curtains versehen werden
- gute Steuerung der Lüftung möglich
- guter Komfort für die Tiere gegeben



DETAIL – CURTAINS



WANDAUSFÜHRUNG MIT CURTAINS

### NACHTEILE:

- geringerer Eigenleistungsanteil, daher teuer
- starke Verschmutzung der Curtains