

Construction d'étable dans les cycles régionaux

Aspects relatifs à l'impact environnemental, bien-être animal et la rentabilité

agriidea ALB-CH | Cours de formation continue en construction rurale 2023 | 7 et 8 novembre 2023

Institut für Landtechnik und Tierhaltung | Landwirtschaftliches Bauwesen

Architecte Jochen Simon, F. Oberhardt et P. Stötzel

En collaboration avec:

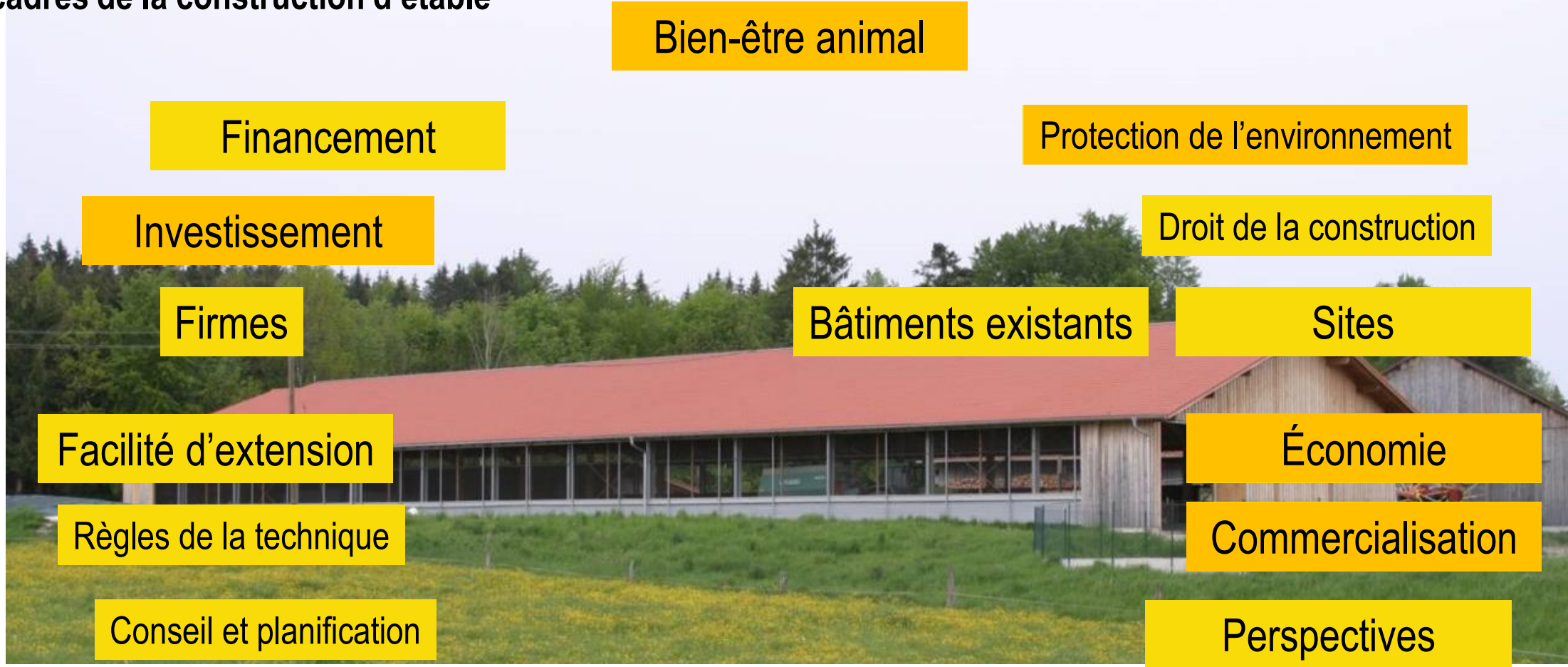
S. Helm | Prof. K. Richter | Prof. G. Weber-Blaschke¹



¹ Universität technische de Munich, Chaire de science du bois, Holzforschung München, Winzererstraße 45, D 80797 Munich ainsi que le site de Freising, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, D 85354 Freising

Introduction

Conditions-cadres de la construction d'étable



Superviseur

Compétitivité

Viabilité

Ressources disponibles



Introduction

Introduction

Bien-être animal

Rentabilité

Impact environnemental ¹



UNION EUROPÉENNE
Financé par le Fonds européen
de développement régional



Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

¹ Projet Interreg IV Bavière-Autriche: Bauen in regionalen Kreisläufen [Construire dans les cycles régionaux] (2009 – 2013)

Bien-être animal

Comportement des consommateurs | Label | Exigences légales



BIS 2024:

Verzicht auf **Haltungsform 1** bei unserer Trinkmilch⁴

Trinkmilch **100 %** deutscher Herkunft⁵

BIS 2025:

Verzicht auf die **Haltungsform 1** bei Frischfleisch² und gekühlten Fleisch- und Wurstwaren³

BIS 2026:

33 % Frischfleisch² und gekühlte Fleisch- und Wurstwaren³ aus den **Haltungsformen 3** und **4**

BIS 2030:

100 % Frischfleisch², Trinkmilch⁴ und gekühlte Fleisch- und Wurstwaren³ aus den **Haltungsformen 3** und **4**



Frischfleisch:

20 % unseres **Frischfleischs**² stammt aus den tiergerechteren **Haltungsformen 3 und 4**



Wurst:

Über **90 %** unserer **gekühlten Fleisch- und Wurstwaren**³ stammen aus **Haltungsform 2 und höher**



Milch:

45 % unserer **Trinkmilch**⁴ stammt aus den tiergerechteren **Haltungsformen 3 und 4**
100 % unserer **Frischmilch** stammt aus **Deutschland**⁵



Bien-être animal

Comportement des consommateurs | Label | Exigences légales



BIS 2024:

Verzicht auf **Haltungsform 1** bei unserer Trinkmilch⁴

Trinkmilch **100 %** deutscher Herkunft⁵

BIS 2025:

Verzicht auf die **Haltungsform 1** bei Frischfleisch² und gekühlten Fleisch- und Wurstwaren³

BIS 2026:

33 % Frischfleisch² und gekühlte Fleisch- und Wurstwaren³ aus den **Haltungsformen 3 und 4**



Frischfleisch:

20 % unseres **Frischfleischs**² stammt aus den tiergerechteren **Haltungsformen 3 und 4**



Wurst:

Über **90 %** unserer **gekühlten Fleisch- und Wurstwaren** und höher



Milch:

45 % unserer **Trinkmilch**⁴ stammt aus den tiergerechteren **Haltungsformen 3 und 4**
100 % unserer **Frischmilch** stammt aus **Deutschland**⁵





Mindestanforderungen für Programme, die Kriterien für Betriebe mit Milchviehhaltung festlegen

				
Platz	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 (verpflichtend ab 2023) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 • <u>oder</u> Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 4 m²/Tier (Liege- und Lauffläche) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 • <u>oder</u> Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 5 m²/Tier (Liege- und Lauffläche) • <u>oder</u> 1.000 m² Weidefläche /Tier 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 • <u>oder</u> Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 6 m²/Tier (Liege- und Lauffläche)
Haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Stallhaltung; möglichst Laufstallhaltung oder Kombinationshaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstallhaltung • <u>oder</u> Kombinationshaltung** mit Weidegang (mind. 120 Tage à 2 h) bzw. mit Laufhof oder Bewegungsbucht mit mind. 4,5m² / Tier. Die Bewegungsfläche muss aus mind. 16 m² zusammenhängender Fläche bestehen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstallhaltung mit ganzjährig nutzbarem Laufhof (mind. 3 m²/ Tier im Laufhof) • <u>oder</u> Offenfrontlaufstall • <u>oder</u> Laufstallhaltung mit Weidegang (mind. 120 tage à 6 h) • keine Anbindehaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstallhaltung mit ganzjährig nutzbarem Laufhof (mind. 3 m²/ Tier im Laufhof) <u>und</u> Weidegang (mind. 120 Tage/ 6 h) • keine Anbindehaltung

Bien-être animal

Comportement des consommateurs | Label | Exigences légales



Mindestanforderungen für Programme, die Kriterien für Betriebe mit Milchviehhaltung festlegen

	Haltungsform 1 Stallhaltung haltungsform.de	Haltungsform 2 StallhaltungPlus haltungsform.de	Haltungsform 3 Außenklima haltungsform.de	Haltungsform 4 Premium* haltungsform.de
> Exercice				
> Surface par place d'animal				
> Dimensions fonctionnelles (couloirs de circulation, logettes, largeur de la stalle d'affouragement)				
> Rapport animal / zone de repos ou stalle d'affouragement				
> Zones climatiques de l'étable (stimulus climatique extérieur) Protection contre la chaleur estivale				
> Aire d'exercice (non couvert) Pâturage				

- Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1
- oder Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 5 m²/Tier (Liege- und Laufläche)
- oder 1.000 m² Weidefläche /Tier

- Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis
- oder Laufstall ohne Liege über 350 kg LG Mindestflä
- 6 m²/Tier (Liege- und Lau fläche)

- Laufstallhaltung mit ganzjährig nutzbarem Laufhof (mind. 3 m²/Tier im Laufhof)
- oder Offenfrontlaufstall
- oder Laufstallhaltung mit Weidegang (mind. 120 tage à 6 h)
- keine Anbindehaltung

- Laufstallhaltung mit ganz nutzbarem Laufhof (mind. Tier im Laufhof) und Weid (mind. 120 Tage/ 6 h)
- keine Anbindehaltung

Stufe 1

Rind

Stufe 2





Rind

Stufe 3

Rind

Stufe 4

Rind

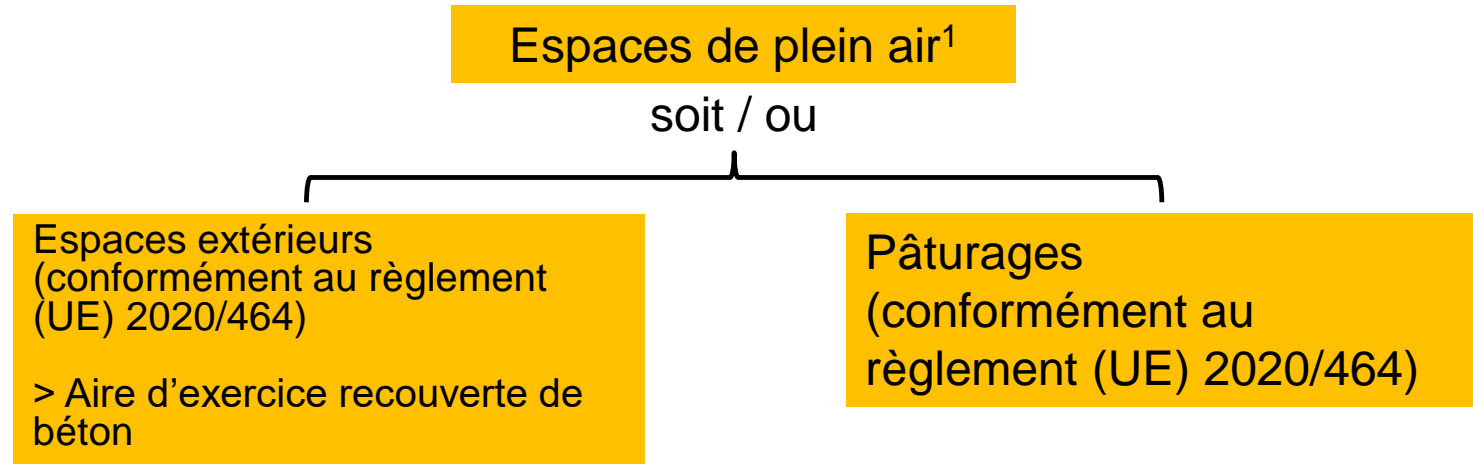
Mindestanforderungen für Programme, die Kriterien für Betriebe mit Milchviehhaltung festlegen				
	 Haltungsform 1 Stallhaltung haltungsform.de	 Haltungsform 2 StallhaltungPlus haltungsform.de	 Haltungsform 3 Außenklima haltungsform.de	 Haltungsform 4 Premium* haltungsform.de
Platz	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 (verpflichtend ab 2023) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 • <u>oder</u> Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 4 m²/Tier (Liege- und Lauffläche) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 • <u>oder</u> Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 5 m²/Tier (Liege- und Lauffläche) • <u>oder</u> 1.000 m² Weidefläche /Tier 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstall mit Liegeboxen: Tier-Liegeplatzverhältnis 1:1 • <u>oder</u> Laufstall ohne Liegeboxen: über 350 kg LG Mindestfläche 6 m²/Tier (Liege- und Lauffläche)
Haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Stallhaltung; möglichst Laufstallhaltung oder Kombinationshaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstallhaltung • <u>oder</u> Kombinationshaltung** mit Weidegang (mind. 120 Tage à 2 h) bzw. mit Laufhof oder Bewegungsbucht mit mind. 4,5m² / Tier. Die Bewegungsfläche muss aus mind. 16 m² zusammen- 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstallhaltung mit ganzjährig nutzbarem Laufhof (mind. 3 m² / Tier im Laufhof) • <u>oder</u> Offenfrontlaufstall • <u>oder</u> Laufstallhaltung mit Weidegang (mind. 120 Tage à 6 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufstallhaltung mit ganzjährig nutzbarem Laufhof (mind. 3 m² / Tier im Laufhof) <u>und</u> Weidegang (mind. 120 Tage / 6 h) • keine Anbindehaltung
<p>≥ 5,0 m²/PA + ≥ 3,0 m²/PA = ≥ 8,0 m²/PA</p>			<p>≥ 6,0 m²/PA + ≥ 3,0 m²/PA = ≥ 9,0 m²/PA</p>	

Bien-être animal

Comportement des consommateurs | Label | Exigences légales

Règlement (UE) 2018/848 du 30.08.2018

Règlement d'exécution (UE) 2020/464 du 26.04.2020

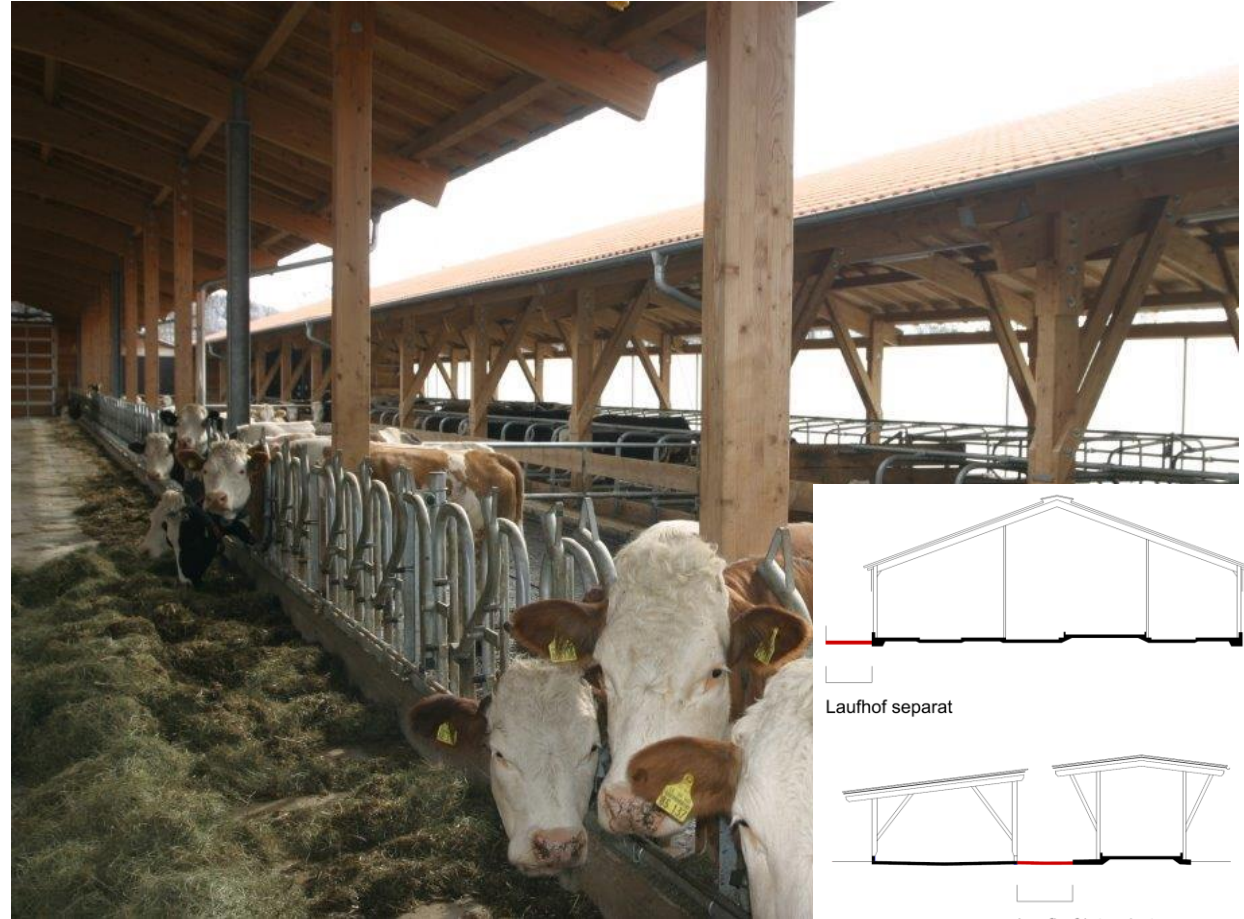


Espèces bovine et équine (poids vif)	Espaces intérieurs, surface nette/ m ² /tête	Espaces extérieurs m ² /tête
Jusqu'à 350 kg	4	3
Plus de 350 kg	5, min. 1 m ² /100 kg	3,7, min. 0,75/tête
Vaches laitières	6	4,5
Taureaux pour la reproduction	10	30

¹ Accès permanent à des espaces de plein air, de préférence des pâturages (sauf conditions météorologiques, saison et état du sol, législation sur les épizooties)

Bien-être animal

Aspects relatifs aux parcours extérieurs non couverts



Bien-être animal

Aspects relatifs aux parcours extérieurs non couverts

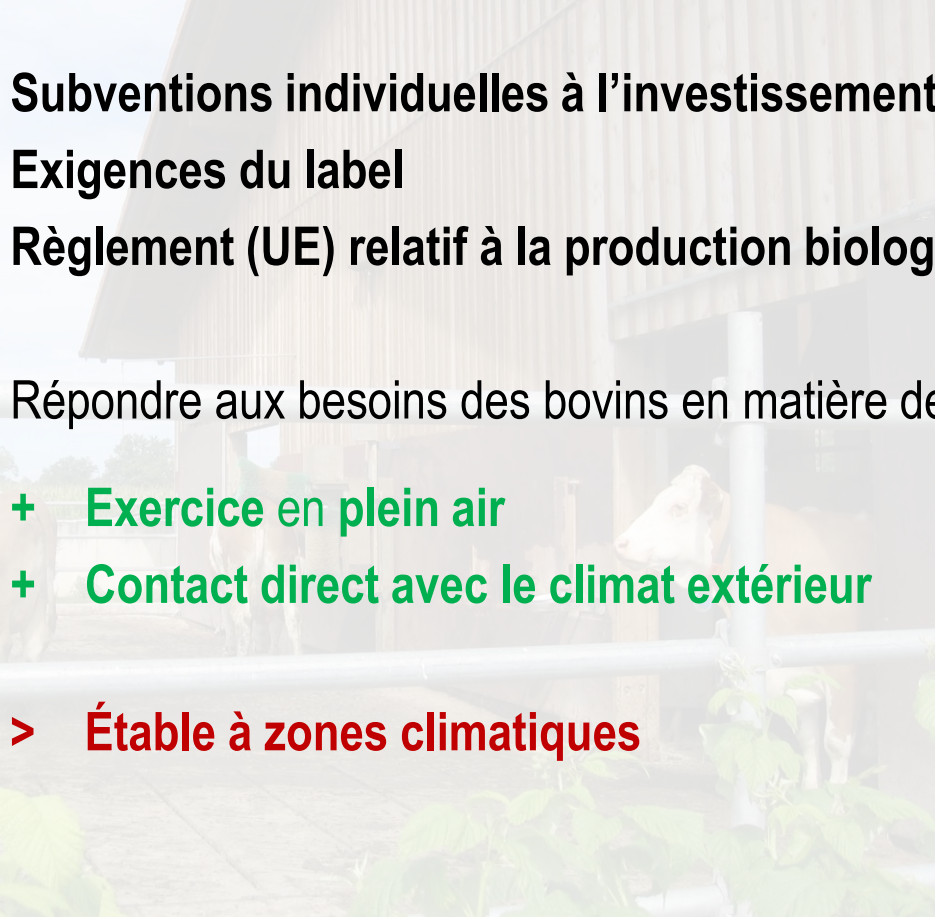
Subventions individuelles à l'investissement, EIF (Étables Premium)

Exigences du label

Règlement (UE) relatif à la production biologique

Répondre aux besoins des bovins en matière de

- + Exercice en plein air
- + Contact direct avec le climat extérieur
- > Étable à zones climatiques



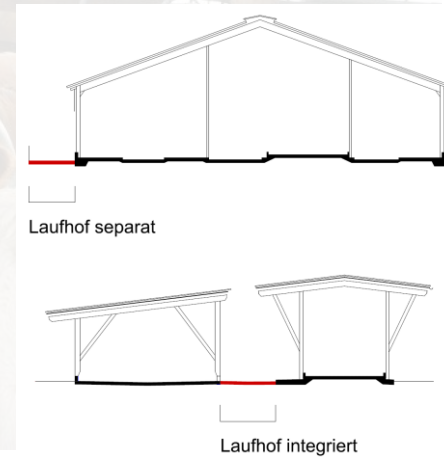
Bien-être animal

Équipements des parcours extérieurs non couverts

- Surfaces disponibles
- Orientation en fonction du soleil (automne / hiver)
- Pénétration des précipitations
- Disponibilité tout au long de la journée
- **Matériel** (abreuvoir, râtelier, brosses, logettes extérieures si nécessaire)
- **Ombrage** (structurel, textile, plantation)

► «... La mise à disposition de la **ration de base** augmente considérablement le temps passé dans le parcours.»

(CAENEGEM ET AL. 1997)



Bien-être animal | Rentabilité

Nouvelles constructions à un ou plusieurs bâtiments – Comparaison des besoins d'investissement

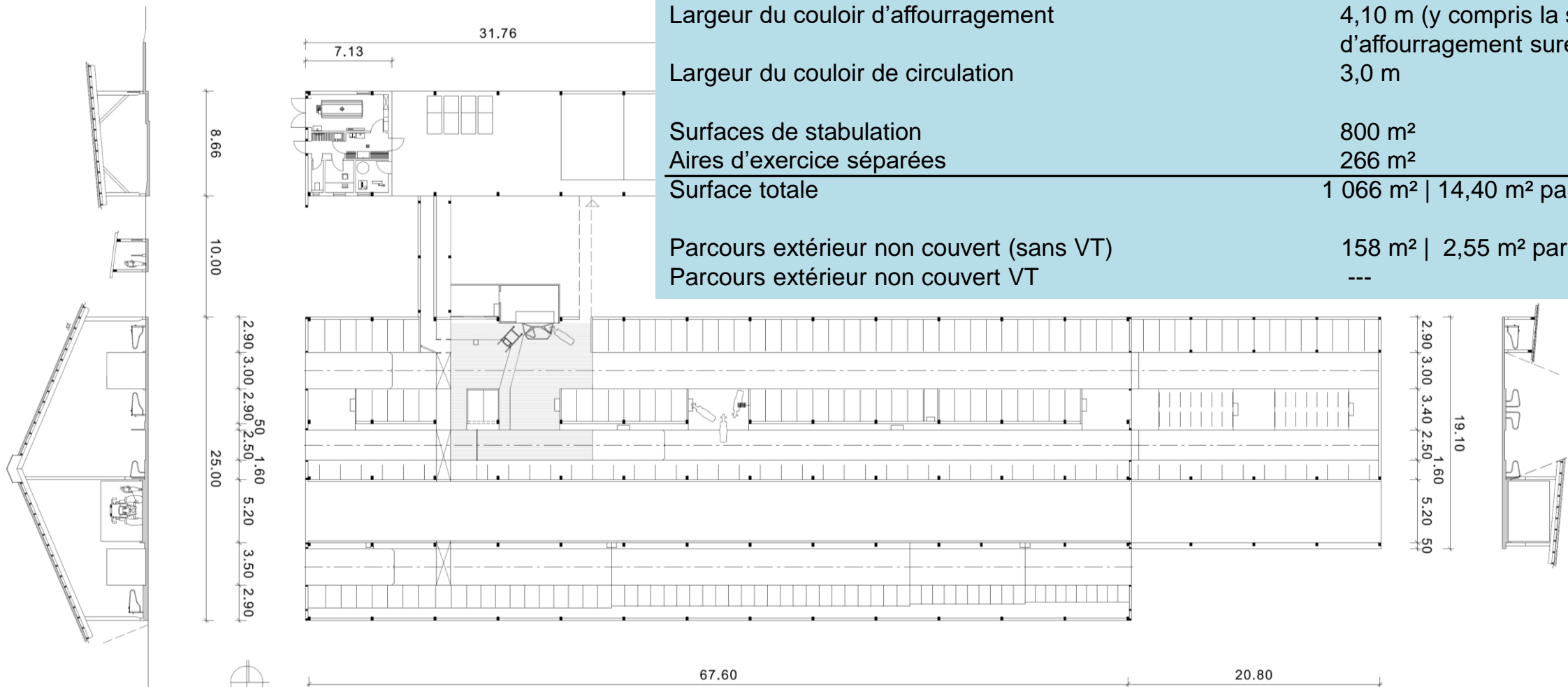


Bien-être animal | Rentabilité

Nouvelles constructions à un ou plusieurs bâtiments – Comparaison des besoins d'investissement

Étable IIb (un seul bâtiment | avec pilier)

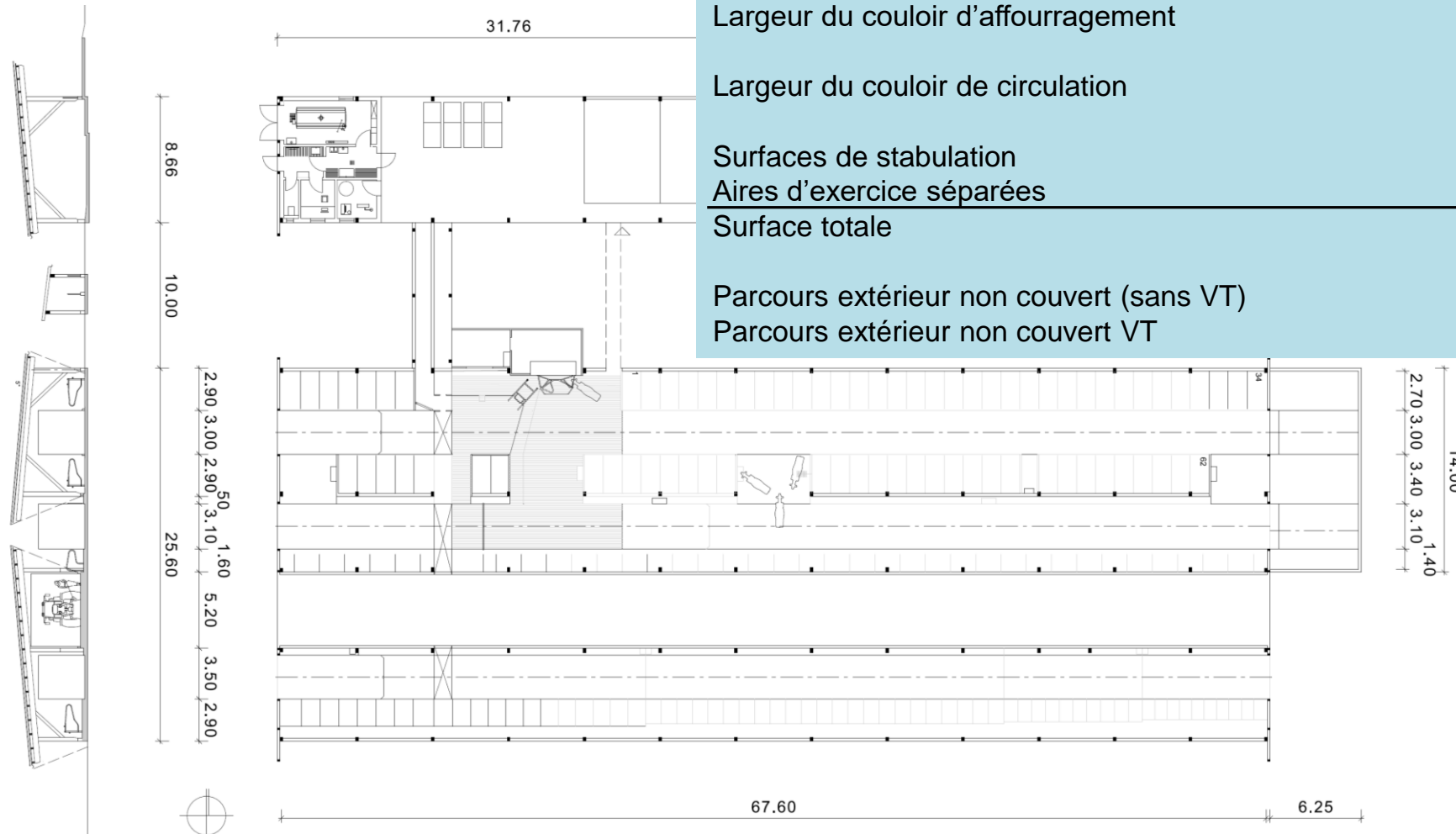
Places animales	74 PA (dont 12 vaches taries)
Rapport animal / stalle d'affouragement	1: 1,38
Largeur du couloir d'affouragement	4,10 m (y compris la stalle d'affouragement surélevée)
Largeur du couloir de circulation	3,0 m
Surfaces de stabulation	800 m ²
Aires d'exercice séparées	266 m ²
Surface totale	1 066 m ² 14,40 m ² par PA
Parcours extérieur non couvert (sans VT)	158 m ² 2,55 m ² par PA
Parcours extérieur non couvert VT	---



Plan d'étable IIb (un seul bâtiment | avec pilier) | Coupe

Bien-être animal | Rentabilité

Nouvelles constructions à un ou plusieurs bâtiments – Comparaison des besoins d'investissement



Étable Ib (plusieurs bâtiments)	
Places animales	74 PA (dont 12 vaches taries)
Rapport animal / stalle d'affouragement	1 : 1
Largeur du couloir d'affouragement	4,70 m (y compris la stalle d'affouragement surélevée)
Largeur du couloir de circulation	3,0 m
Surfaces de stabulation	832 m ²
Aires d'exercice séparées	79 m ²
Surface totale	911 m ² 12,30 m ² par PA
Parcours extérieur non couvert (sans VT)	157 m ² 2,54 m ² par PA
Parcours extérieur non couvert VT	16 m ² 1,33 m ² par PA

Plan de l'étable IB (plusieurs bâtiments) | Coupe

Bien-être animal | Rentabilité

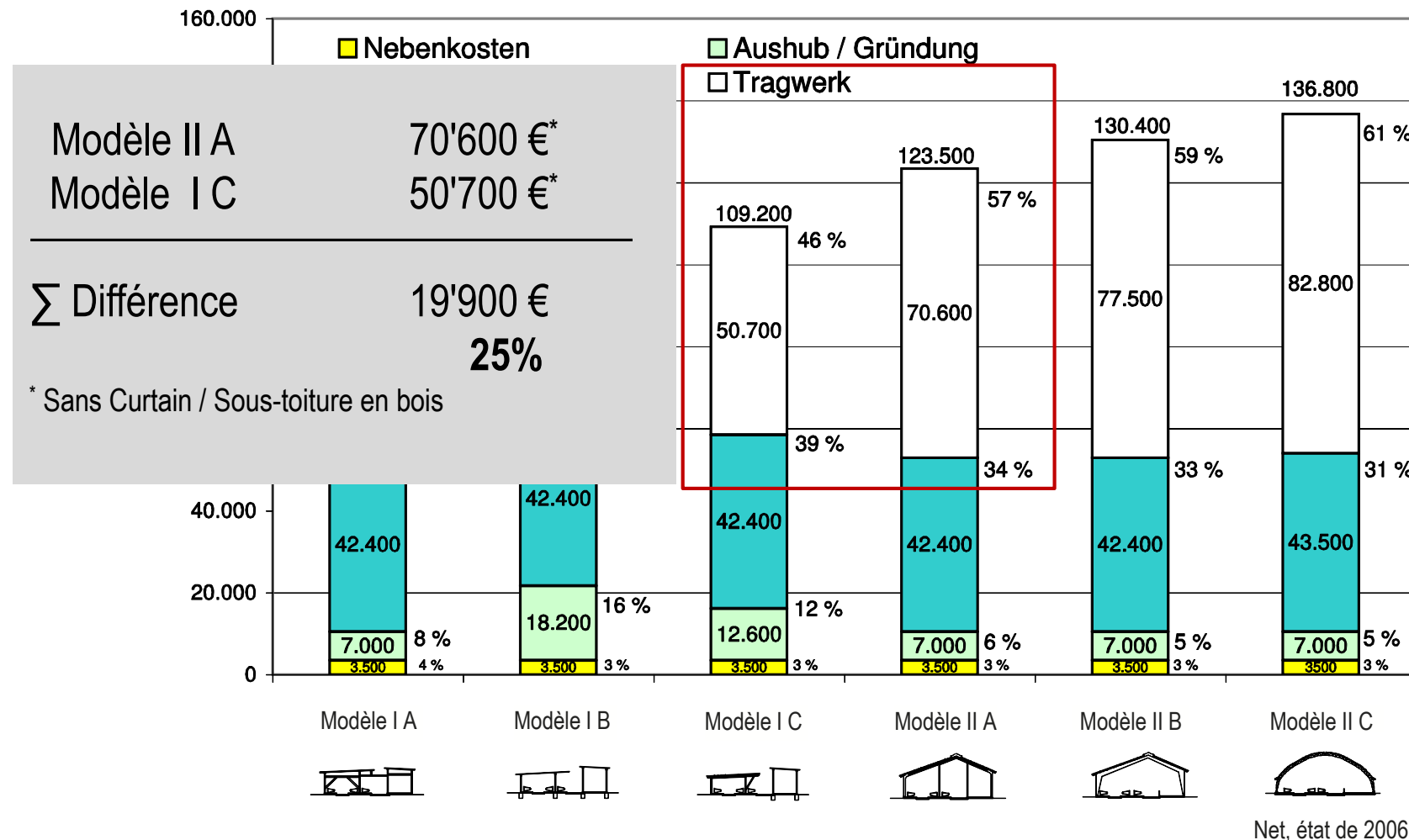
Nouvelles constructions à un ou plusieurs bâtiments – Comparaison des besoins d'investissement

	Stallanlage Ib: Zwei-Reiher, mehrhäusig, mit Auslauf	Stallanlage IIb: Zwei-Reiher, einhäusig, mit Stütze, mit Auslauf	Stallanlage IIb: Zwei-Reiher, einhäusig, freitragend, mit Auslauf			
Fläche	911 m ²	1.066 m ²	1.066 m ²			
PR Ib (plusieurs bâtiments) : env. 12'920 € / PA		PR IIb (bâtiment unique avec piliers) : env. 16'560 € / PA = Diff. env. 22%				
		PR IIb (bâtiment unique sans piliers) : env. 17'880 € / PA = Diff. env. 28%				
	Liegehalle	Technikgebäude	Liegehalle	Technikgebäude	Liegehalle	Technikgebäude
Nebenkosten	16.000	10.700	16.000	10.700	16.000	10.700
Erdarbeiten	47.700	11.600	47.900	11.600	47.900	11.600
Unterbau (Stahlbeton)	238.800	29.400	263.200	29.400	263.200	29.400
Gebäude (inkl. Wände, Tore, Ausbau)	321.000	93.500	405.300	93.500	503.400	93.500
Stalleinrichtung (inkl. Montage)	67.300	10.100	67.300	10.100	67.300	10.100
Installation Strom und Wasser, Sanitär	59.100	7.700	59.100	7.700	59.100	7.700
Schieberbahn (inkl. Montage)	26.600		26.600		26.600	
Melktechnik mit Kühlung und Fütterung	153.800	51.300	153.800	51.300	153.800	51.300
zusätzlicher Laufhof (Erdarbeiten, Unterbau, Gebäude, Stalleinrichtung, Schieberbahn)	25.800		186.500		186.500	
Summe	956.100	214.300	1.225.700	214.300	1.323.800	214.300
	1.170.400		1.440.000		1.538.100	
Euro / TP	12.920	2.900	16.560	2.900	17.880	2.900
	15.820		19.460		20.790	

Net, état de 2023

Bien-être animal | Rentabilité

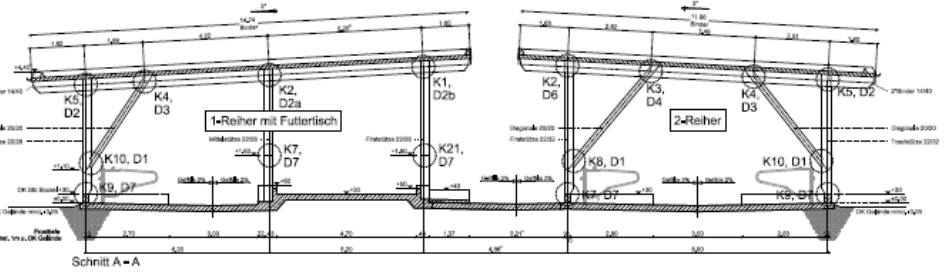
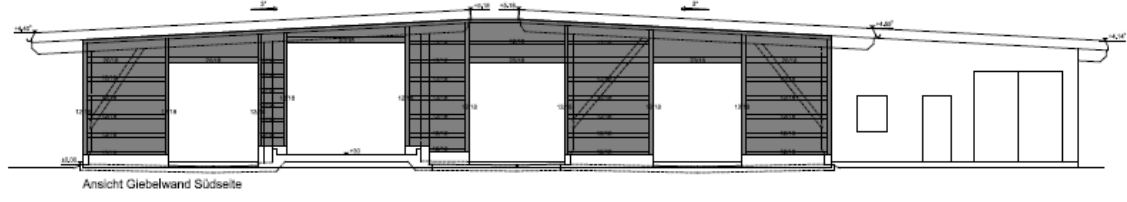
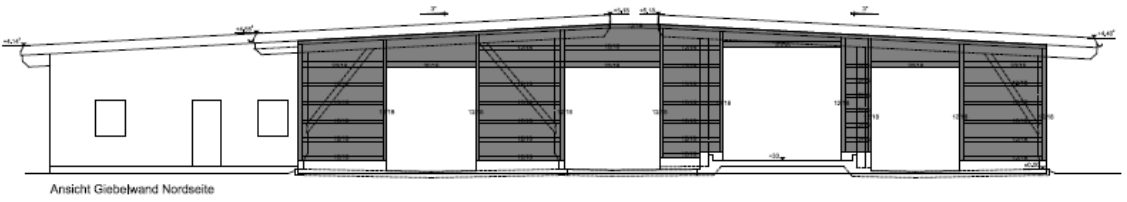
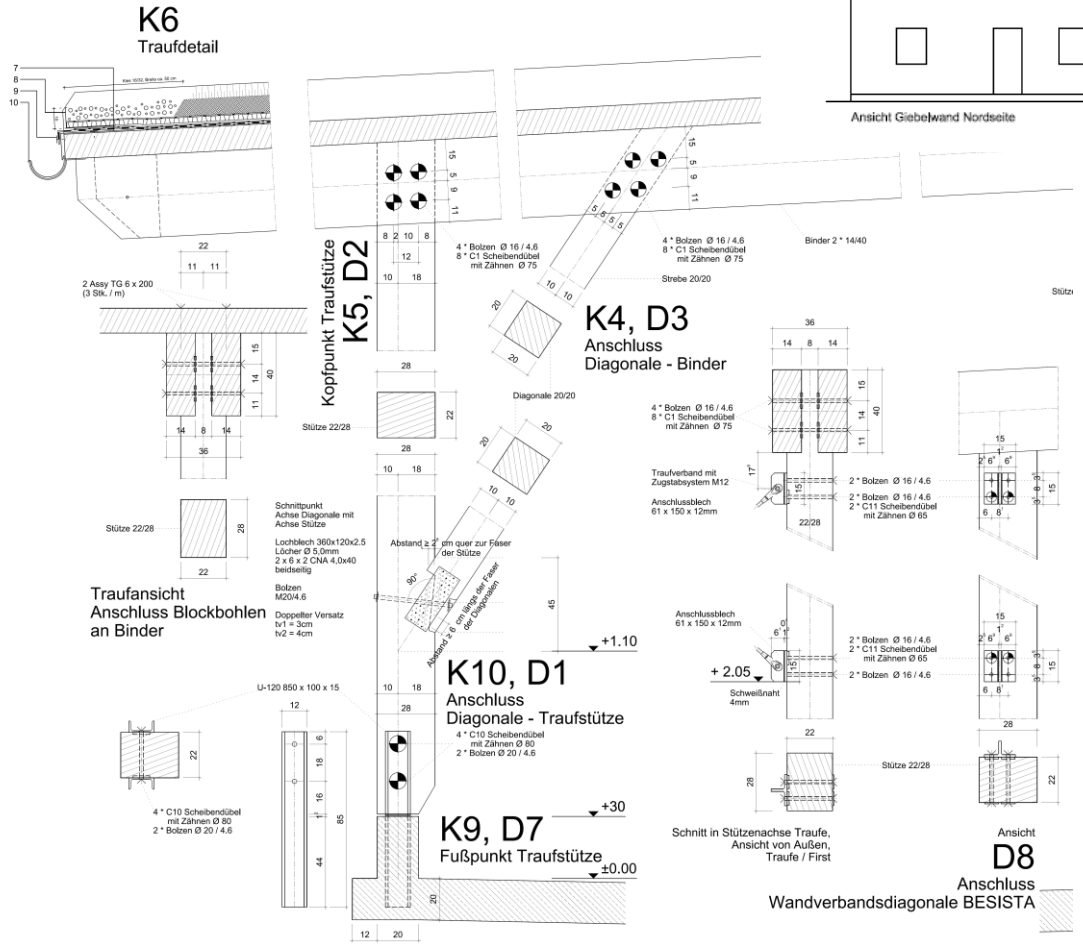
Nouvelles constructions à un ou plusieurs bâtiments – Comparaison des besoins d'investissement (2005 | 2006)



Bien-être animal | Rentabilité | Impact environnemental

Nouvelles constructions à plusieurs bâtiments – Poutres en bois massif

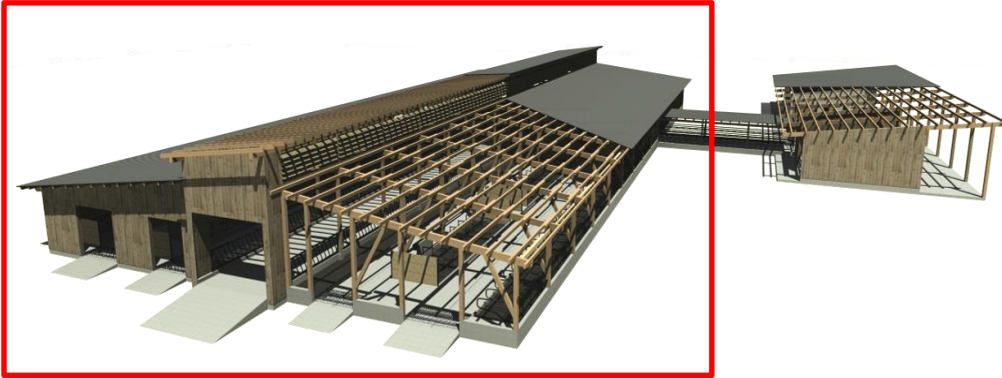
- 7 Einlaufblech, mech. an Brettstapeldecke befestigt, verschweißt mit 5
- 8 Lochblech Kieswinkel, Befestigung nach System Abdichtung
- 9 zusätzl. mech. Befestigung Abdichtung
- 10 Rinne



Projekt	Neubau Laufstall Greifler		
Bauherr	Konstruktionsbüro		
Architekt	Schmitt, Architekten	14.11.2018	01a
Gezeichnet	Josef Greifler	Geprüft	Thomas Greifler
Projekt-Nr.	A16151		
TEIL 1 TRAGWERKSPLANUNG			
Datum	Gezeichnet	Geprüft	Blätter
12.07.2018	T. Oberhard	T. Bernh	1/50

Impact environnemental

Le bois: une matière première renouvelable



Exploitation pilote A

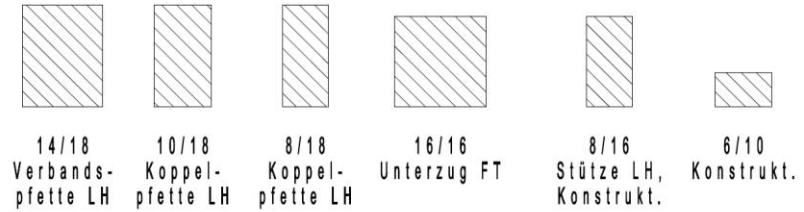
Étable de bétail laitier pour 170 places animales

Bois de charpente	Pos. A	104,30 m ³
Bois de charpente	Pos. C	13,80 m ³
Coffrage 28 mm	Pos. B	92,55 m ³
Lattage 28 mm	Pos. B	6,35 m ³

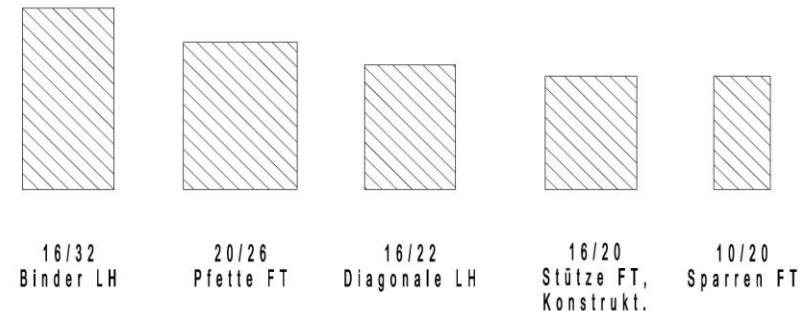
Total	217,00 m³
Bois de sciage / place animale	1,28 m³/PA

Bois de charpente	118,10 m ³
Coffrage et lattage (planche latérale)	98,90 m ³

Kantholz



Balken



Bretter

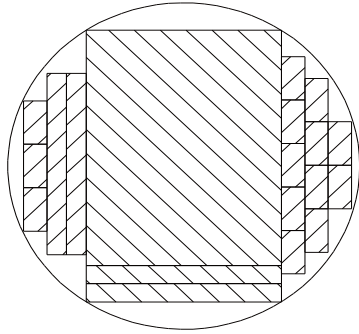


Latten

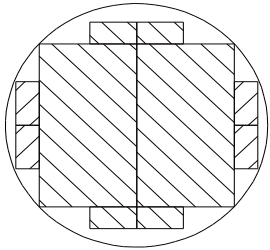


Impact environnemental

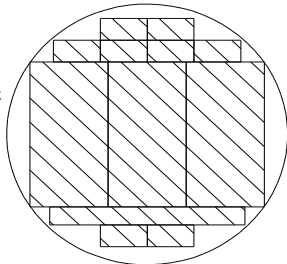
Le bois: une matière première renouvelable



Diamètre minimal
36 cm, montant simple



Diamètre minimal
27 cm, montant double



Diamètre minimal
28,8 cm, montant triple

Peuplement pur d'épicéas (forêt privée), notation moyenne, âge de 80 à 100 ans
Réserve de bois par hectare env. 400 m³p/ha

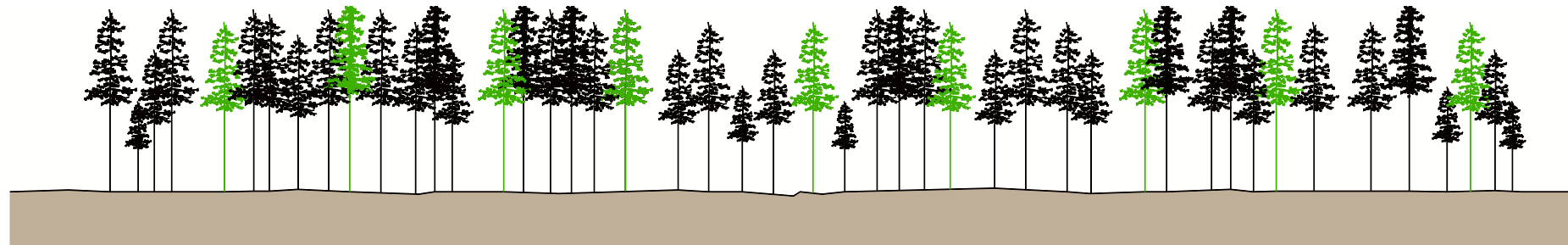
217 m³ de bois de charpente, de coffrage et de lattage correspondent à:

Bois rond env. 360 m³p *

Bois rond env. 445 m³p**

Besoins en surface forestière (si coupe à blanc) 0,9 ha*

Besoins en surface forestière (si coupe à blanc) 1,1 ha**



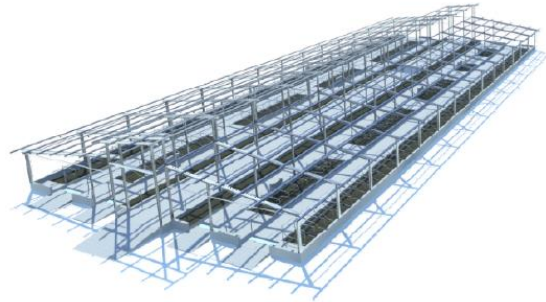
Besoins en surface forestière (en cas d'éclaircie de 20%) 4,5 ha*

Besoins en surface forestière (en cas d'éclaircie de 20%) 5,5 ha**

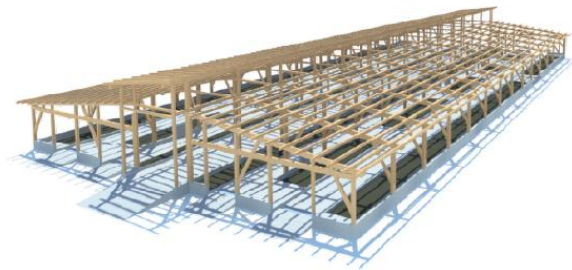
* En cas de rendement total de 60% ** En cas de rendement total de 50%

Impact environnemental

Structure porteuse en bois ou en acier – Comparaison des besoins en énergie primaire

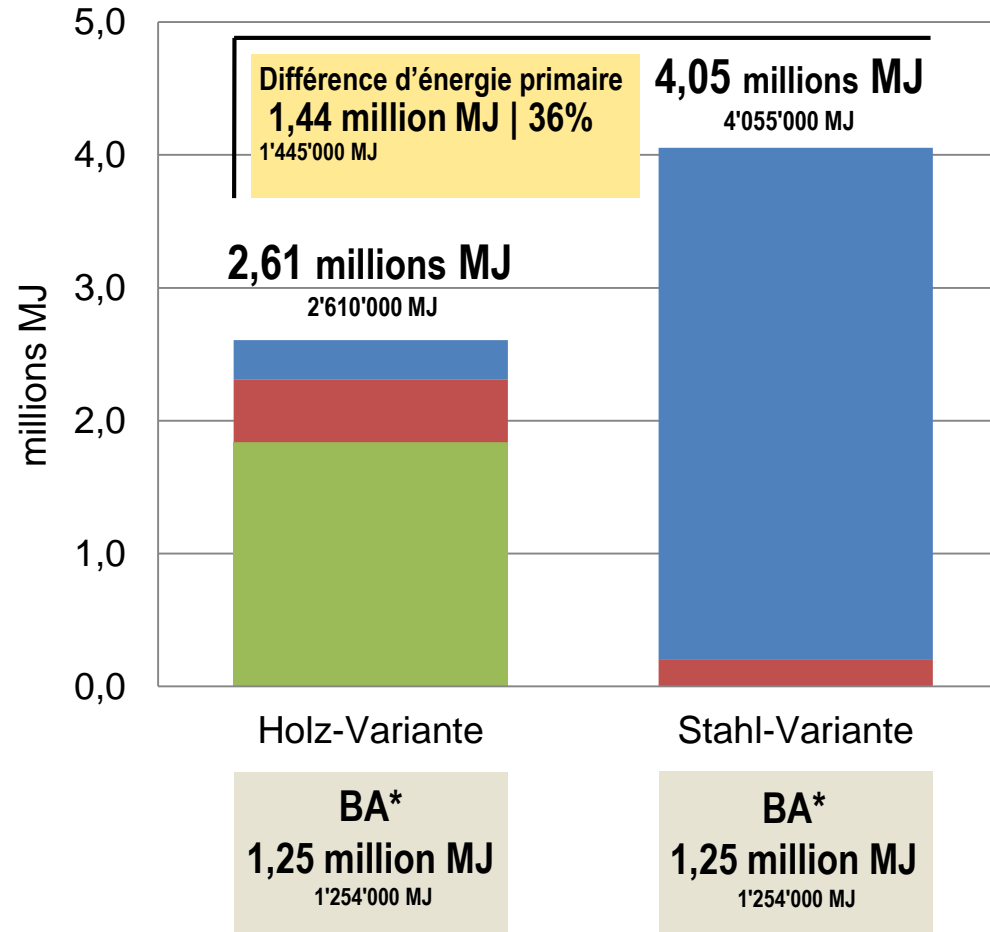


Pilotbetrieb A: Tragwerk in Stahl



Pilotbetrieb A: Tragwerk in Holz

1,44 million MJ = Énergie de chauffage MI pour 20 ans

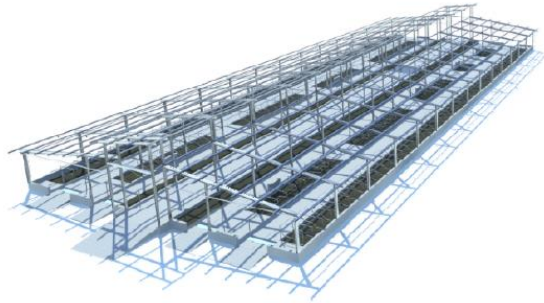


- Primärenergie regenerativ (ohne Holzspeicher)
- im Holz gespeicherte regenerative Primärenergie (Sonnenenergie)

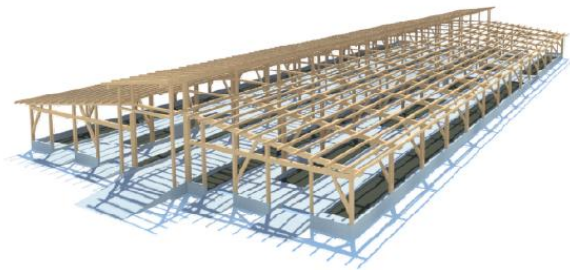
* BA = Dalle en béton armé (y compris l'infrastructure)

Impact environnemental

Structure porteuse en bois ou en acier – Comparaison des besoins en énergie primaire

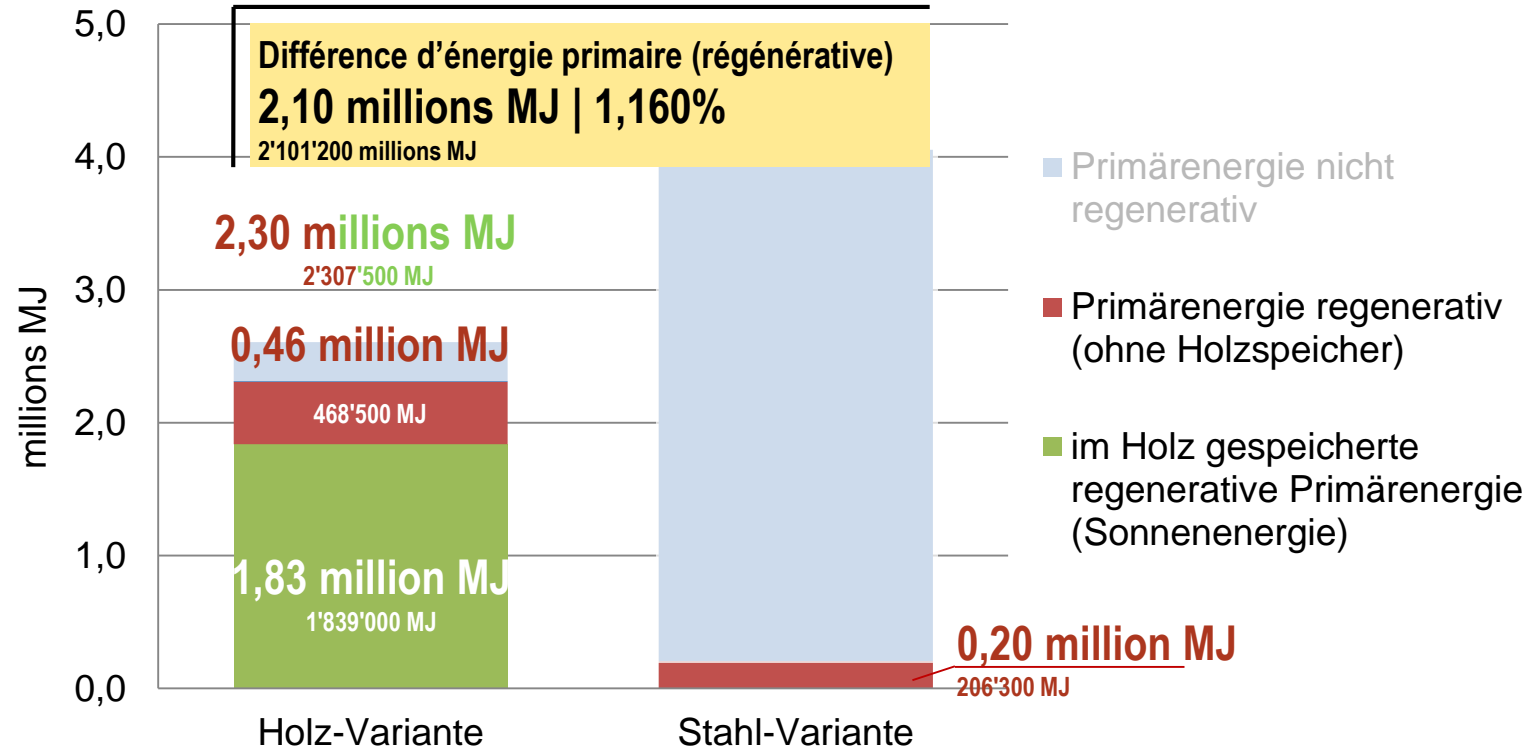


Pilotbetrieb A: Tragwerk in Stahl



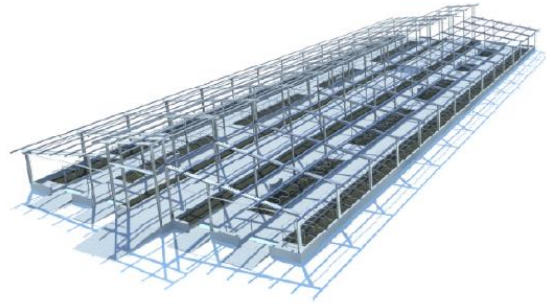
Pilotbetrieb A: Tragwerk in Holz

Énergie primaire

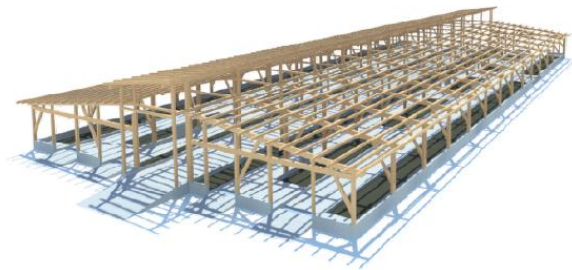


Impact environnemental

Structure porteuse en bois ou en acier – Comparaison des besoins en énergie primaire

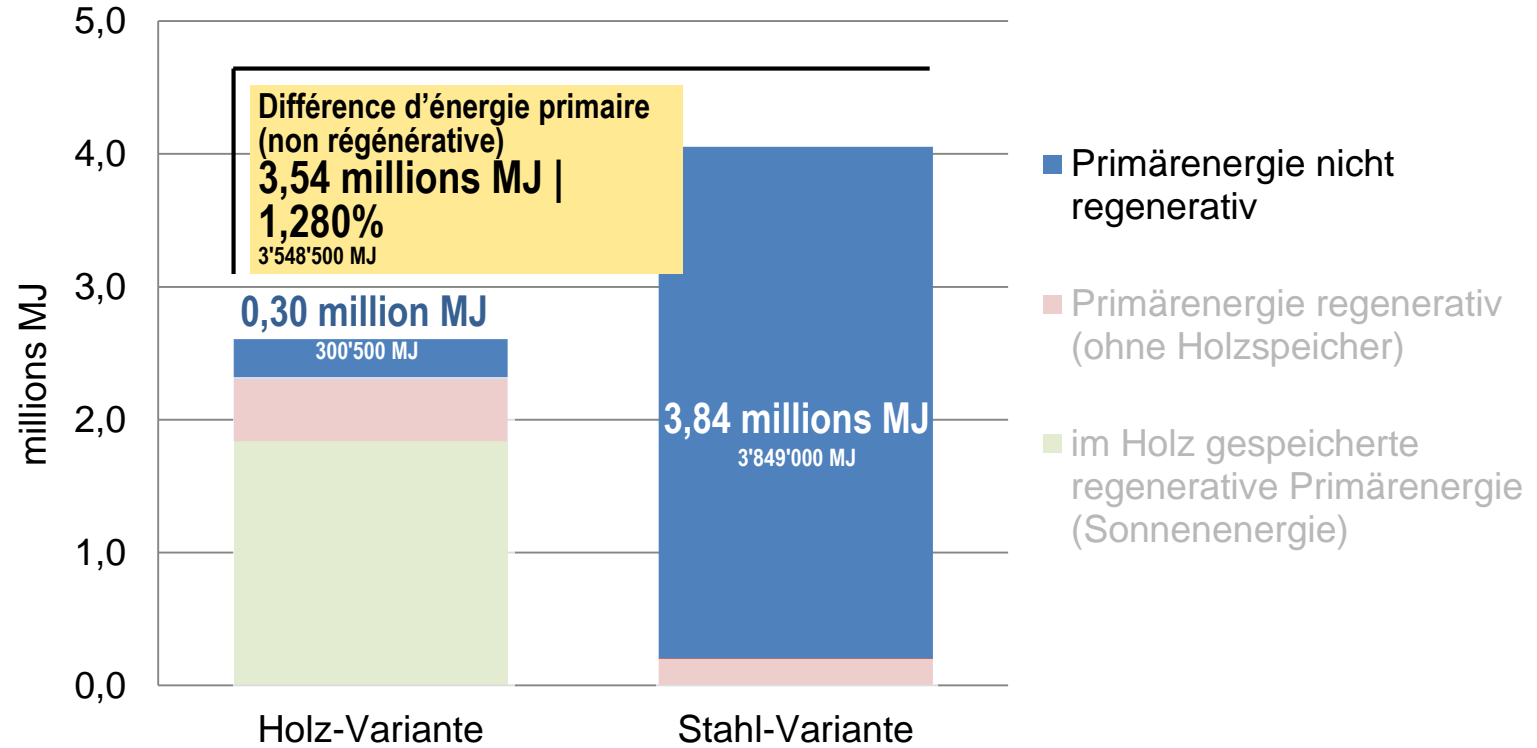


Pilotbetrieb A: Tragwerk in Stahl



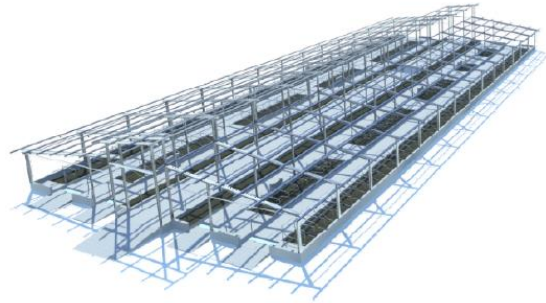
Pilotbetrieb A: Tragwerk in Holz

Énergie primaire

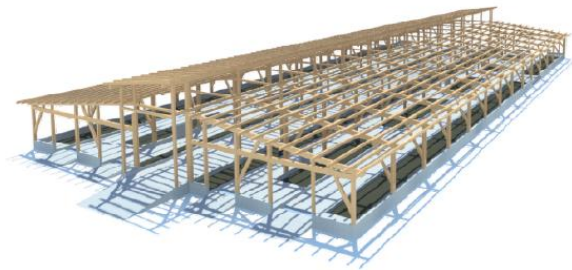


Impact environnemental

Structure porteuse en bois ou en acier – Comparaison des besoins en énergie primaire

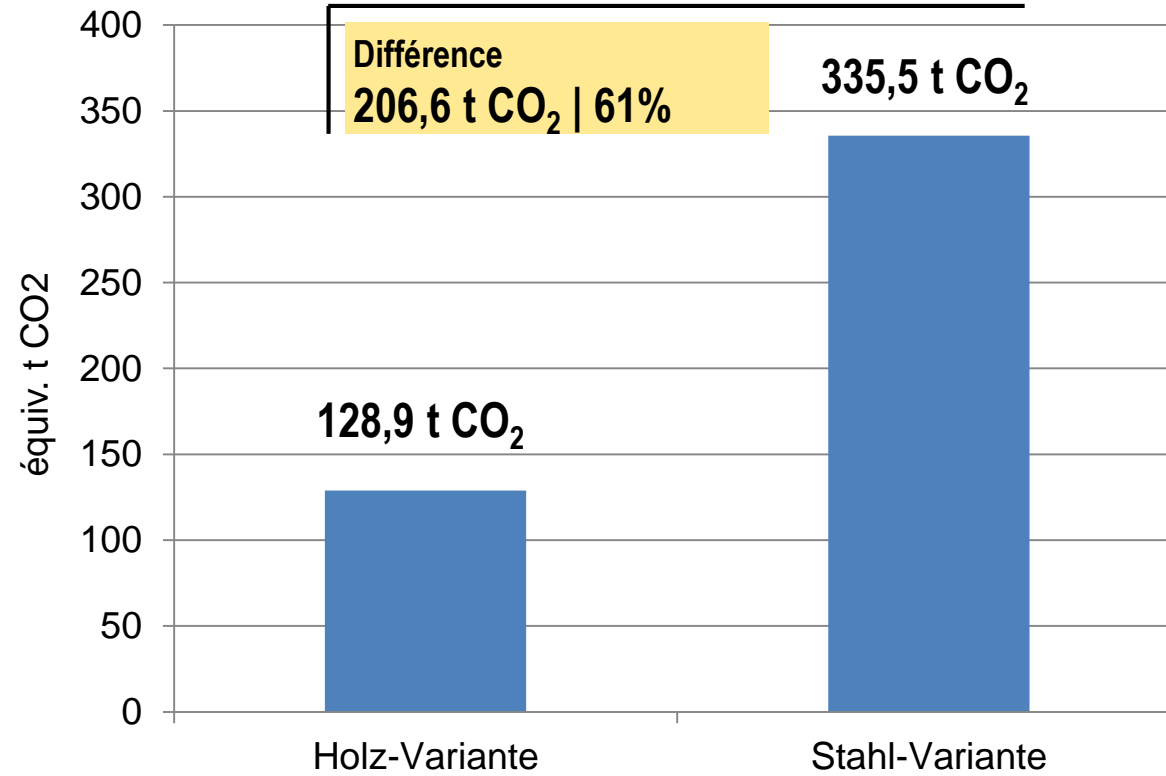


Pilotbetrieb A: Tragwerk in Stahl



Pilotbetrieb A: Tragwerk in Holz

Potentiel de réchauffement



PE = potentiel d'économie

Impact environnemental | Rentabilité

Structure porteuse en bois ou en acier – Comparaison des besoins d'investissement

Comparaison des coûts

Structure porteuse en bois ou en acier

Exploitation pilote A

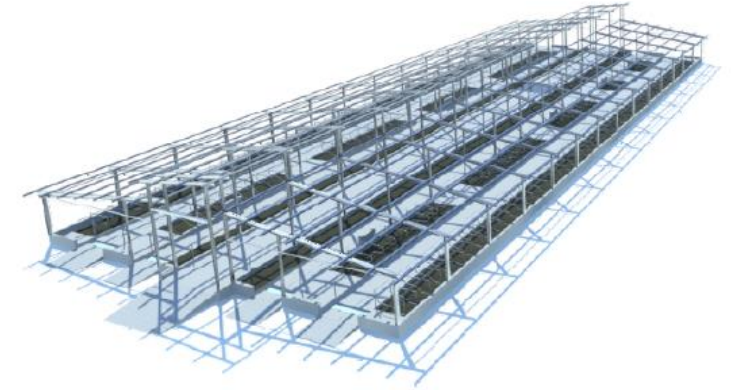
Halle de repos pour 170 vaches laitières

► Apport personnel

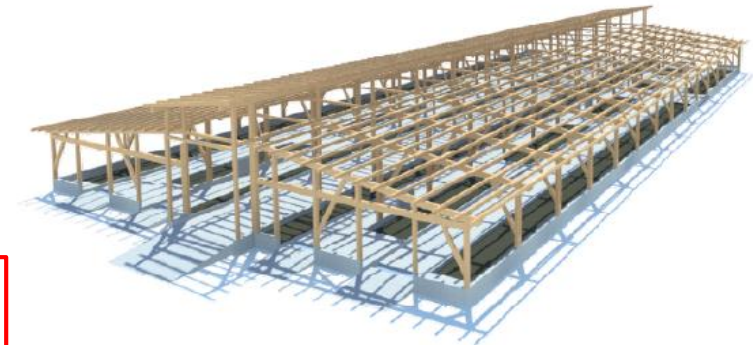
Net, état de 2012

	113'100	158'600
	134'800	120'100
	27'700	36'200
	275'600	314'900
EUR /	1'620	1'850
EUR / m ² pour 2'256 m ²	122	140

Hausse des coûts 2012 – 2023
→ **env. 60%** (Destatis 2023)



Pilotbetrieb A: Tragwerk in Stahl

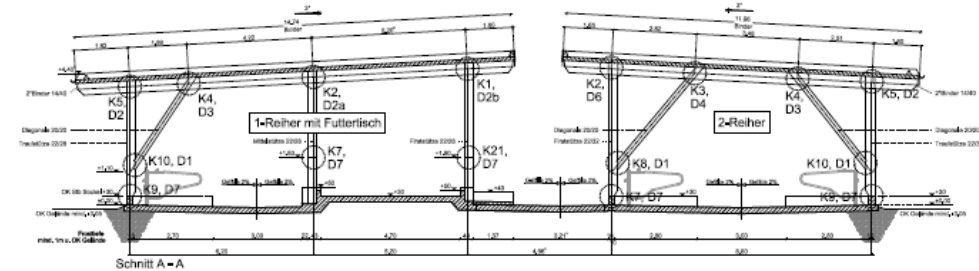
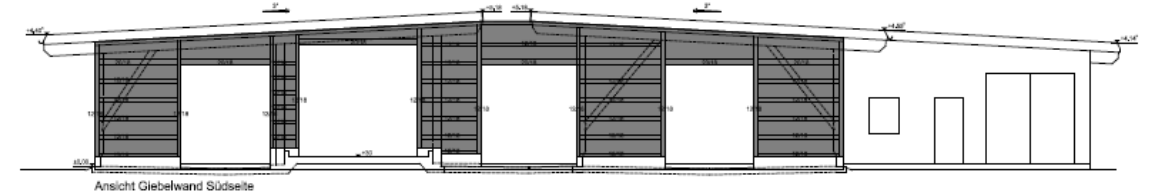
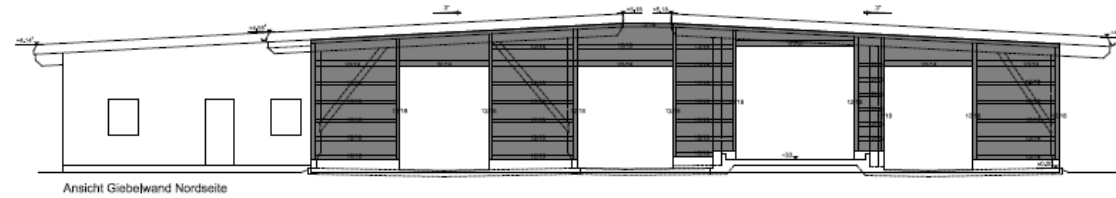


Pilotbetrieb A: Tragwerk in Holz



Bien-être animal | Rentabilité | Impact environnemental

Nouvelles constructions à plusieurs bâtiments – Poutres en bois massif



Objekt	Neubau Laufstall-Greifer		
Bauherr	Königsbauern		
Arch	Schreit, Anischen	Bl.-Nr.	01a
Bauherr	Josef Greifer Königsbauern	Proj.-Nr.	A16151
Bauherr	TEGAM TRAGWERKSPLANUNG		
Datum	12.07.2016	Gezeichnet	T. Oberhardt
		Geprüft	T. Stötzel
		Skala	1:50

Bien-être animal

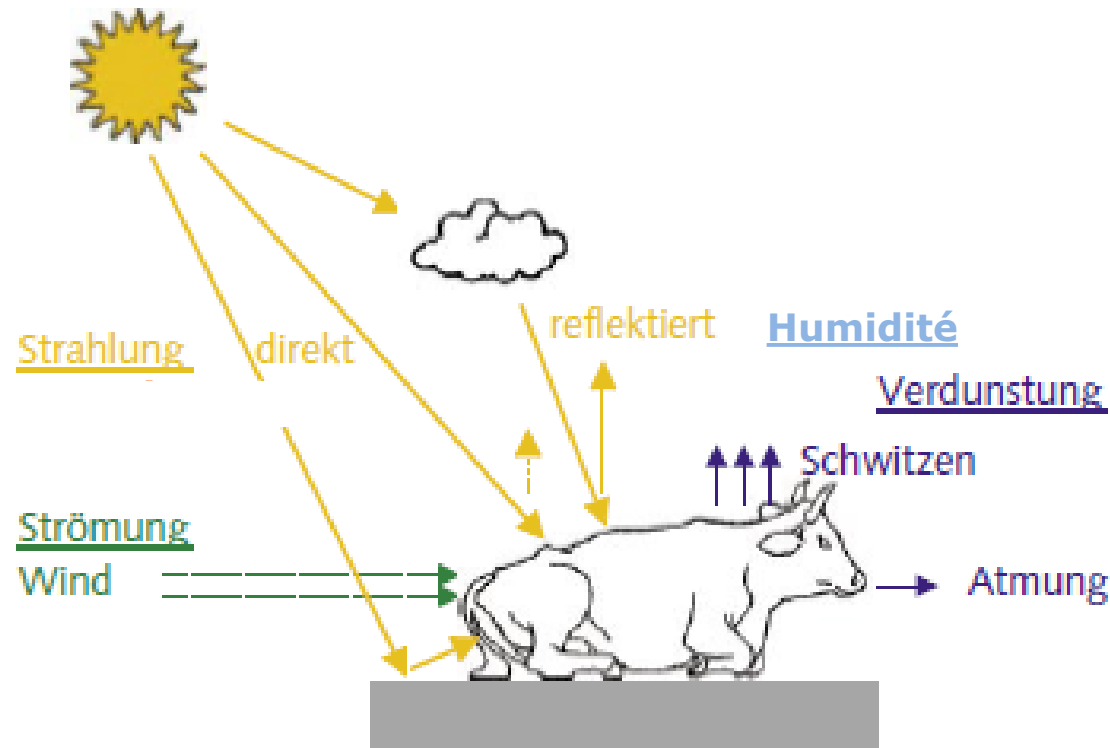
Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été

↓ **Rayonnement global (constante solaire)**

▶ $> 1'370 \text{ W / m}^2$

▶ Rayonnement direct / diffus

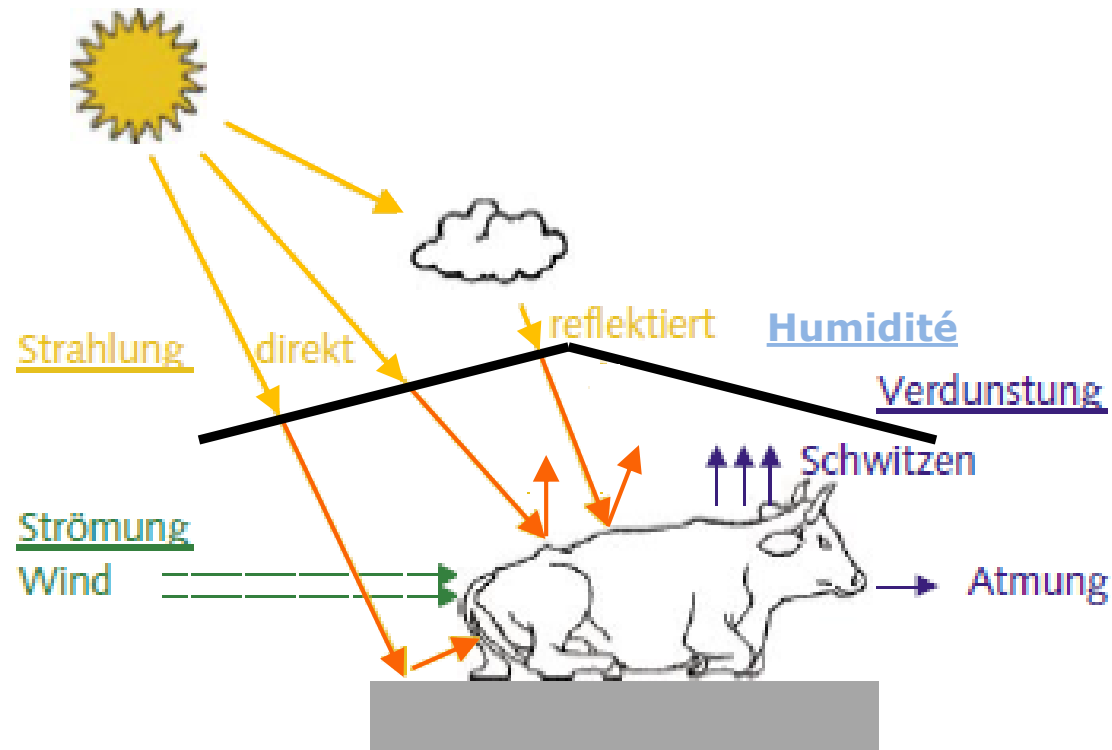
Ondes électromagnétiques
(0,8 – 800 μm)



Échange thermique chez les bovins
(source: Rapport FAT 620, 2004)

Bien-être animal

Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été



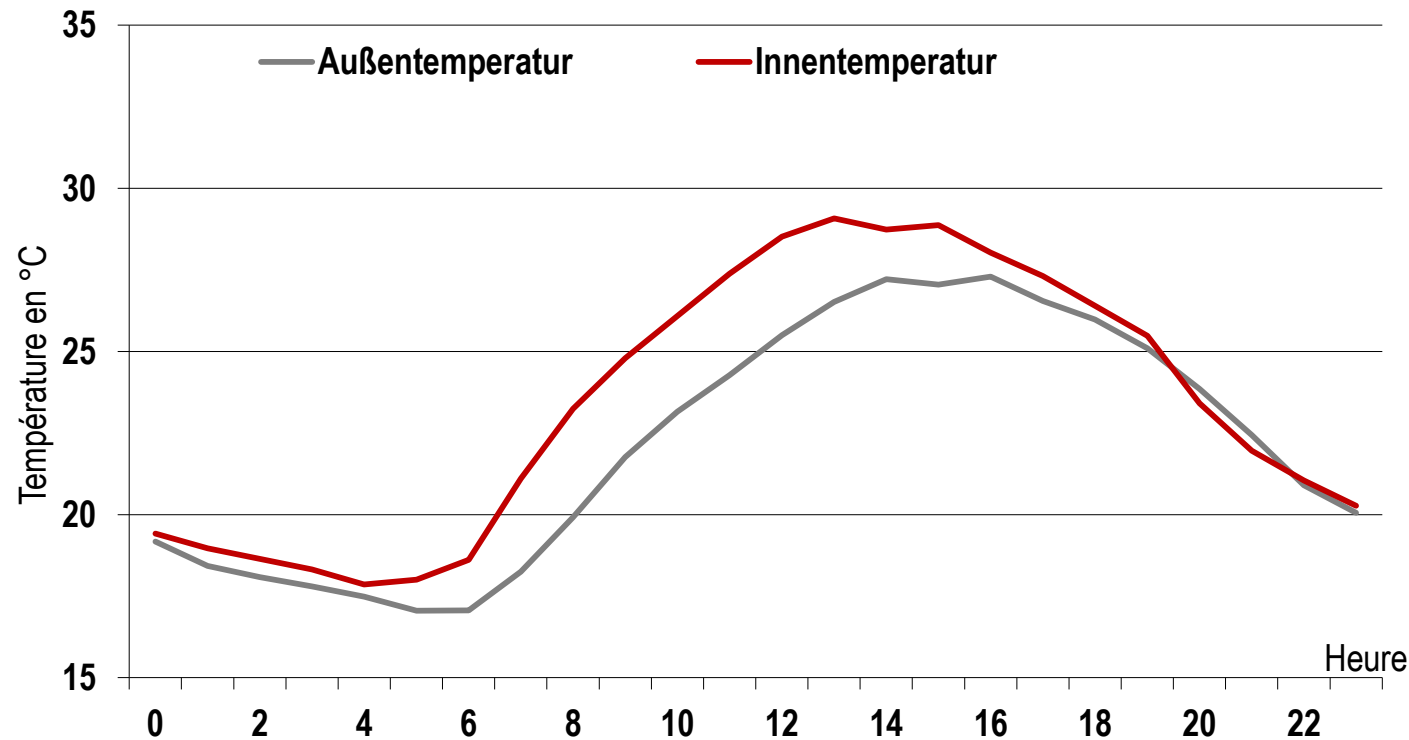
Échange thermique chez les bovins
(source: Rapport FAT 620, 2004)

- ↓ Composants (absorbeurs / émetteurs)
- ▶ Onde de chaleur dans le composant
- ↓ **Énergie thermique / rayonnement**
- ↓ **Animal (absorbeurs / émetteurs)**
- Manque d'émission de chaleur
- ↓ **Stress thermique**

Bien-être animal

Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été | Enveloppe du Bâtiment > Structure du toit

Mesure de la température sur l'exploitation G



Exploitation G.
Courbe de température moyenne du 20 au 25.06.2005
Mouvement d'air moyen sur la couverture ~ 1 m/s sur toute la période de mesure

Source:
Mačuhová et.al,
Lfl Schriftenreihe, 2008

Bien-être animal

Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été | Enveloppe du Bâtiment > Structure du toit

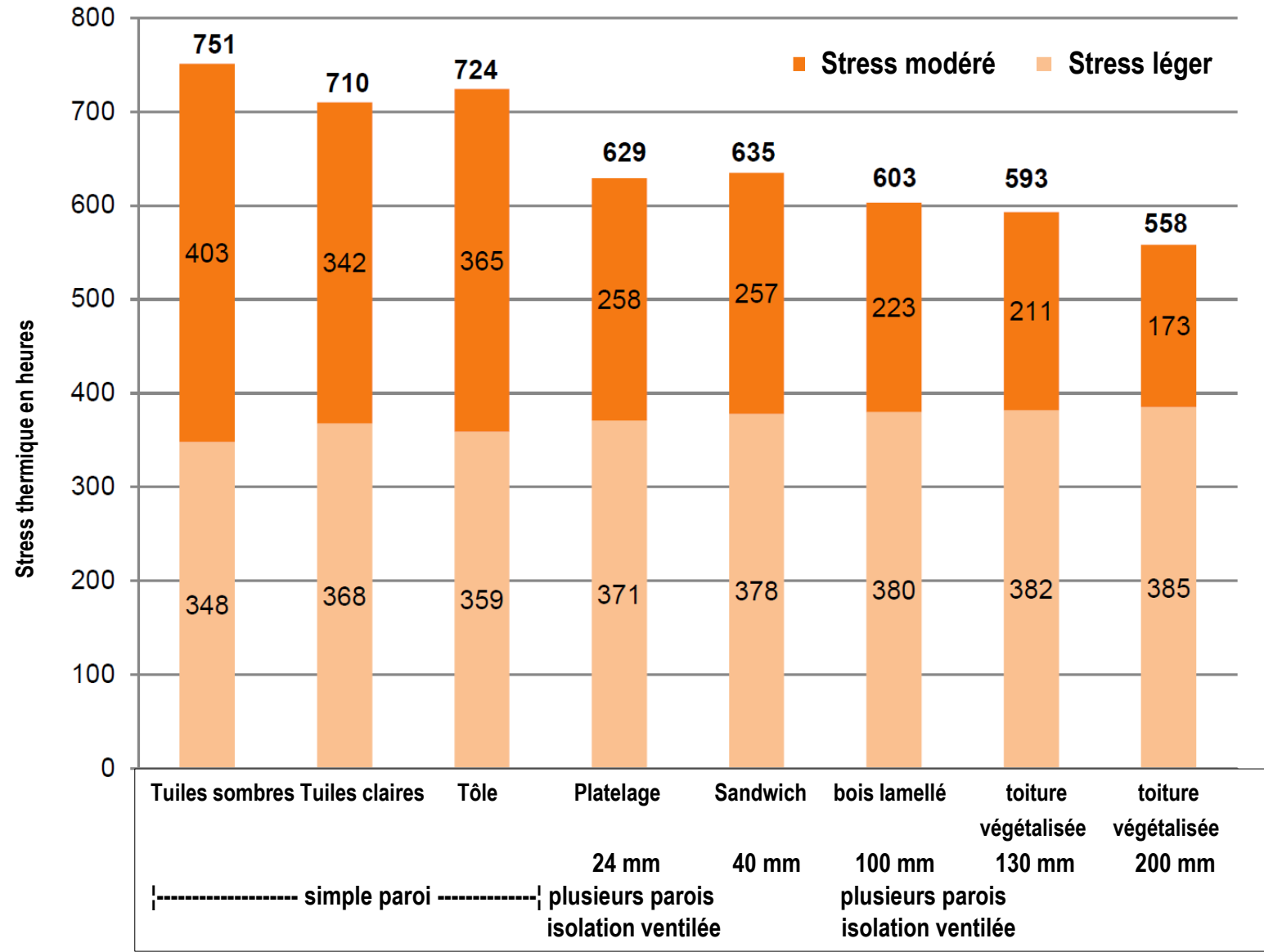
Propriétés physiques des matériaux de construction (transmission thermique | stockage de la chaleur)

Matériau	Masse volumique ρ [kg / m ³]	Conductivité thermique λ [W / m·K]	Capacité thermique massique c [kJ / kg·K]	Effusivité thermique b [kJ / m ² h ^{1/2} K]	Capacité thermique volumique $S = c \cdot \rho$ [kJ / m ³ ·K]
Béton armé	2'400	2,10	1,00	142	2'400
Sable/gravier	1'800	0,70	1,00	70	1'800
Bois (épicéa, pin, sapin)	600	0,14	1,60	26	960
Panneaux légers de bois feutré	420	0,093	1,70	18	714
Polystyrène	15-30	0,040	1,45	2,2	21-44
Mousse PU	≥30	0,035	1,40	2,5	45
Panneaux isolants en fibres minérales	10-200	0,040	1,00	3,6	10-200
Aluminium	2'700	200,00	0,80	1310	2'160
Acier	7'800	60,00	0,40	860	3'120
Eau	1'000	0,58	4,20	98	4'200

(Source: W. Pistol, 2007)

Bien-être animal

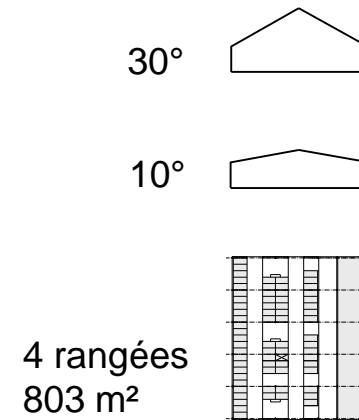
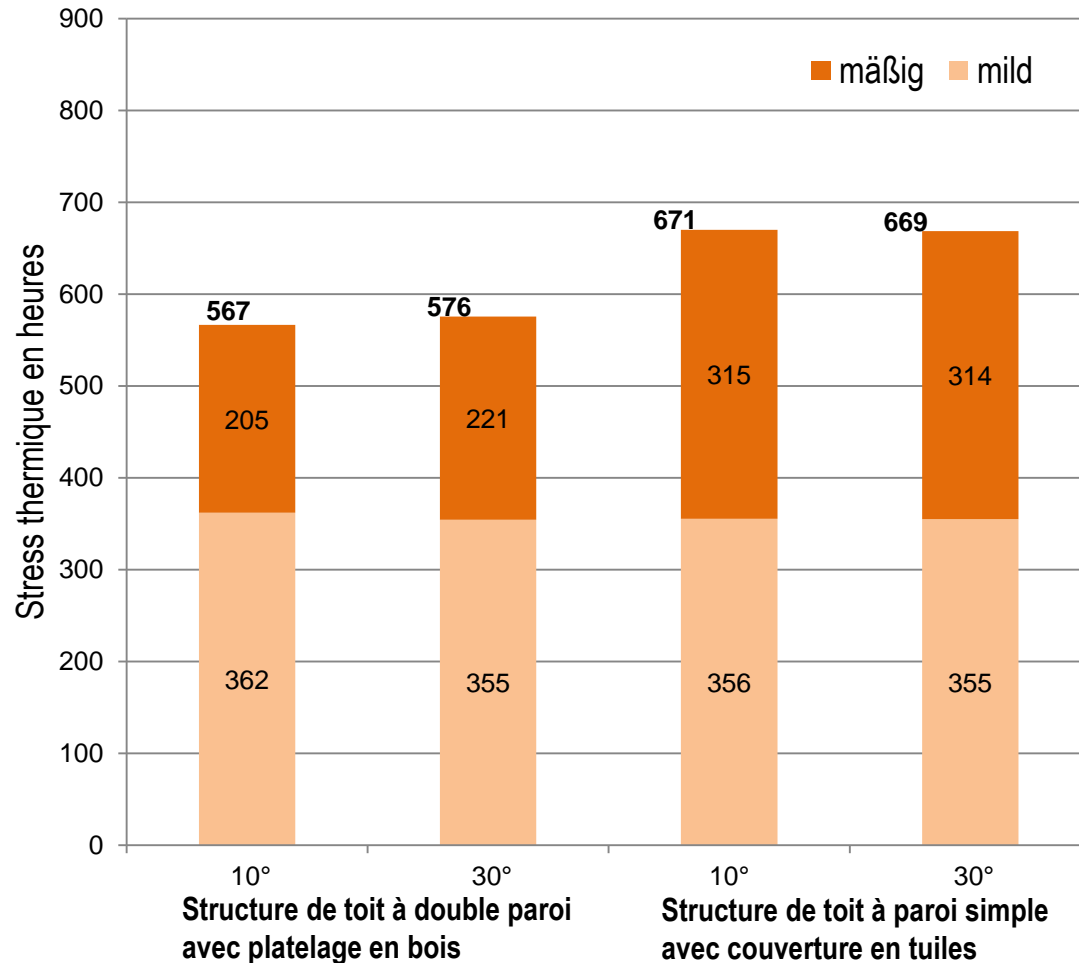
Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été | Enveloppe du Bâtiment > Structure du toit



Bien-être animal

Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été | Enveloppe du Bâtiment > Géométrie de bâtiment

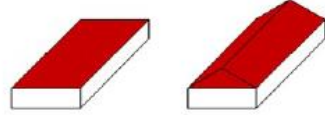
- Pente du toit, volume d'air du bâtiment (valeurs moyennes sur les deux orientations)



- Longs pans ouverts
- Pas de débords de toit
- Protection solaire par facteur de réduction

Bien-être animal | Rentabilité

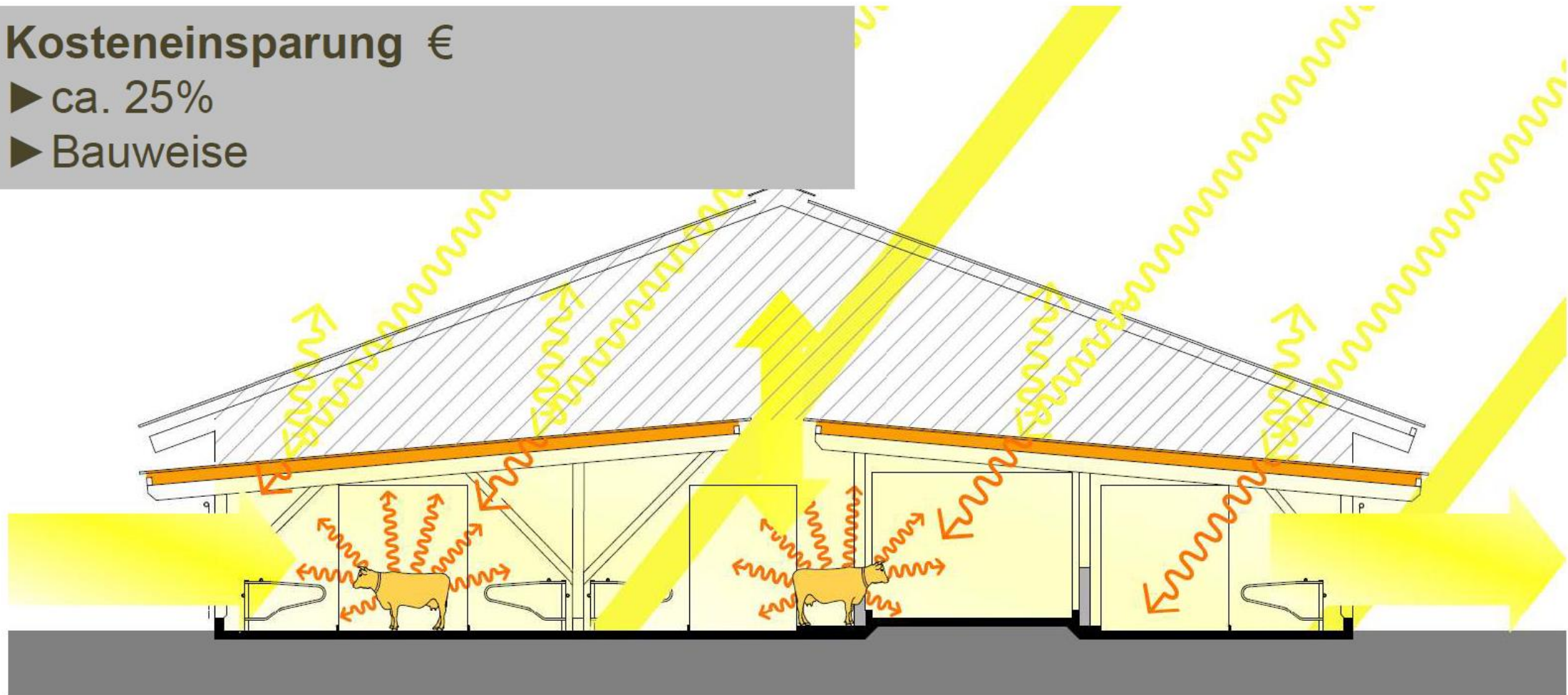
Mesures structurelles – Protection contre la chaleur en été | Volume bâti



Kosteneinsparung €

▶ ca. 25%

▶ Bauweise



Conclusion



Je vous remercie

