Inhaltsverzeichnis

Cool Pad	2
Introduire l’alimentation par phase et adapter les teneurs en matière azotée	4
Canal raclé avec séparation des fèces et de l'urine	5
Laveur d’air (épurateurs d’air biologiques ou acides) équiper les porcheries ventilées mécaniquement	6
Maintenir une température relativement basse -> placer la prise d’air à l’ombre	8
Amenée d’air à faible impulsion via une gaine de ventilation ou une ventilation par l’intermédiaire du couloir d’alimentation (réduction de la vitesse de l’air circulant sur les surfaces souillées)	9
Système de brumisation haute pression	10
Système de brumisation basse pression	11
Réduire les émissions dans les canaux à lisier en diminuant leur surface et en assurant une évacuation rapide du lisier dans le canal	12
Maintenir une température relativement basse -> utilisation des espaces vides	13
Laveur d'air (épurateurs d’air biologiques ou acides) dans une étable ventilée naturellement / étable avec aire d'exercice	14
Acide benzoïque VevoVitall® comme additif	15
Doter la surface d’un revêtement et l’incliner	16
Maintenir une température relativement basse -> échangeur de chaleur	17
Maintenir une température relativement basse -> isolation thermique du toit	18
Maintenir une température relativement basse -> végétalisation du toit, aspersion du toit avec de l’eau	19
Maintenir une température relativement basse - couleurs plus claires pour le toit et les murs	20
Abriter l’aire de sortie (courette) du soleil et la protéger du vent	21
Croûte flottante avec billes	22
Refroidir le lisier avec un échangeur de chaleur en système fermé	23

Cool Pad

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Basse température

Principe de réduction et description
Système permettant de refroidir l'air entrant dans l'étable pendant la saison chaude ; l'air passe à travers une paroi en cellulose ou en plastique à structure alvéolaire, mouillée d'eau froide. L'effet de refroidissement de l'air augmente avec une température extérieure qui augmente.

Justification
La réduction de la température de l'air entrant par le système Cool Pad a été démontrée à plusieurs reprises [135], [136], [137]. Il n'existe pas de mesures de l'effet du système CoolPad sur les émissions d'ammoniac. On peut toutefois supposer une réduction des émissions en cas de réduction de la température dans l'étable. L'effet est limité à la saison chaude. Sur une année complète, la réduction des émissions est estimée à <5% (estimation conservative).
Les Cool Pads peuvent être installés aussi bien dans des bâtiments existants que dans des bâtiments neufs. Pour augmenter l'efficacité, il est recommandé d'aspirer l'air entrant du côté nord ou au moins d'une zone ombragée du bâtiment.
La consommation d'eau dépend de la température extérieure. Un fabricant estime que la consommation est de l'ordre de 50l/h pour 100 porcs à l'engrais avec une température extérieure de 30° [135].

Bien-être animal
Si la température de l'étable est abaissée, le stress thermique des animaux peut être réduit pendant la saison chaude. Lors de l'installation du système, il faut veiller à ce que l'humidité de l'air dans l'étable ne soit pas trop élevée, par exemple en ne faisant pas entrer l'air refroidi directement dans l'étable, mais seulement après une distance de 3 à 4 mètres. L'air est ainsi légèrement réchauffé, ce qui fait baisser l'humidité relative de l'air.

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Fiche technique de la plateforme nationale d’ammoniac (2024; en allemand): Ici
- Ammoniakmindernde Massnahmen im Schweinestall kurz erklärt (Cool Pad ab Minute 3.24 - 4.16), Agrofutura: Video
- Kühlung von Schweineställen, DLG-Merkblatt 346: Ici
- Schauer Cool Pad , Schauer: Video

- Fancom Greenline Pad Cooling - English, Fancom: Video
- Pad-Klima-System, Lubing: Video

Introduire l’alimentation par phase et adapter les teneurs en matière azotée

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Composition de l’aliment

Principe de réduction et description
Excrétions azotées réduites par une alimentation adaptée selon les besoins différents en protéines brutes / acides aminés aux différentes phases de croissance et de production.
Dans la production porcine, les mesures relatives à l’alimentation comprennent l’alimentation par phase (deux ou trois phases, ou multiphases), la formulation de rations basée sur des éléments nutritifs digestibles/disponibles et le recours à des rations à plus faible teneur en protéines, avec apport d’acides aminés essentiels (p.ex. lysine, méthionine, thréonine et tryptophane).

Justification
La réduction des émissions a été prouvée par de nombreuses recherches [43-45]. À l’étranger, l’alimentation multiphase est déjà un standard.
Dans Agrammon, une correction des excrétions azotées selon la ration est effectuée.
Conseil économique et social des Nations Unies (2014): Document d’orientation pour la prévention et la réduction des émissions d’ammoniac provenant des sources agricoles: catégorie 1
Domaine d’utilisation: attention : en production biologique, l’adaptation de la teneur en protéines brutes n’est que partiellement possible, puisque le recours aux acides aminés de synthèse n’est pas autorisé.

Durant les années 2018-2021, cette mesure a été encouragée par des contributions à l’efficience des ressources pour la première fois. En avril 2022, le Conseil fédéral a prolongé cette mesure jusqu'à fin 2026. Désormais, les exigences sont modifiées en fonction des catégories d'animaux. Agridea a rédigé une fiche technique à ce sujet.

Liens & Téléchargements

- Alimentation biphase des porcs appauvrie en azote, Fiche CER Agridea (2023): Ici

Canal raclé avec séparation des fèces et de l'urine

Mise en œuvre recommandée

Exigence/Objectif
Drainage rapide et surface de mouvement et de couchage propre et sèche
Climat optimal dans la procherie

Principe de réduction et description
Séparation rapide des fèces et de l'urine.
Concept de l'étable : les animaux défèquent et urinent dans des zones équipées de grilles. Le fond du canal situé sous la grille présente une pente de six à dix pour cent, ce qui permet à l'urine de s'écouler rapidement dans une rigole de collecte d'urine. Le fond du canal est automatiquement nettoyé toutes les deux heures à l'aide d'un racleure. Les fèces et l'urine peuvent être stockées séparément. Dans ce système de stabulation, le contact entre les fèces et l'urine est minimal, ce qui entraîne une réduction des émissions d'ammoniac.

Justification
Le principe de réduction est connu. La mesure est désormais appliquée dans un petit nombre d'exploitations porcines en Suisse et montre que le système fonctionne.

Effet
40% (au niveau des émissions de la stabulation)

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Canal raclé avec séparation des fèces et de l'urine: Vidéo
- Portrait de l'exploitation Kuhn: "Canal raclé avec séparation des fèces et de l'urine dans la porcherie": Ici
- Évaluation des pertes d’azote et de carbone de filières de gestion de déjections porcines associées au raclage en V: Ici

Laveur d’air (épurateurs d’air biologiques ou acides) équiper les porcheries ventilées mécaniquement

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Epuration de l’air vicié

Principe de réduction et description
Séparation de l’ammoniac de l’air évacué.

Justification
Les épurateurs d’air biologiques atteignent une réduction des émissions d’ammoniac de 70%, les épurateurs acides peuvent retenir jusqu’à 95% de l’ammoniac. Le mécanisme fondamental est clair, des résultats de mesures sont disponibles [34] et la mesure est testée dans la pratique.
La Confédération et la recherche ne recommandent que les installations certifiées.
Cette mesure est mentionnée dans Agrammon.
Remarques: besoins en énergie, coûts d’investissement et de fonctionnement élevés. Dans les épurateurs acides, l’azote n’est pas nitrifié. L’eau de lavage de l’air résultante contient du sulfate d’ammonium avec une teneur en azote de 4 - 5 %. Elle ne doit pas être entreposée avec le lisier, car cela engendre de l’hydrogène sulfuré toxique. Par conséquent, un entreposage séparé et un traitement spécial sont impératifs.

À partir de 2021, des installations pour l'épuration de l’air vicié peuvent être soutenues dans le cadre des contributions à l'amélioration structurelle. La Confédération et le canton versent des contributions allant jusqu'à 75 % des coûts éligibles et un crédit d'investissement allant jusqu'à 50 % des coûts restants. De plus amples informations peuvent être obtenues auprès des autorités cantonales compétentes/ service des améliorations structurelles (ici).

Effet
Épurateurs d’air biologiques: Selon le type d'installation, voir les rapports de test DLG 70 % (au niveau des émissions de la stabulation)
Épurateurs d’air acides: Selon le type d'installation, voir les rapports de test DLG 90 % (au niveau des émissions de la stabulation)

Liens & Téléchargements

- Ammoniakmindernde Massnahmen im Schweinestall kurz erklärt: Vidéo
- Abluftreinigung bei Tierhaltungsanlagen, Cercl’Air-Empfehlung Nr. 21-D (2011) (en allemand):

Ici

- Abluftreinigungsanlage, DLG Prüfberichte (en allemand): Ici
- Emissionsminderung mit Abluftreinigung, Hahne (2017): Ici
- Abluftreinigung in der Tierhaltung, UWE Luzern (2023) (en allemand): Ici

Maintenir une température relativement basse -> placer la prise d’air à l’ombre

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température

Justification
Cette mesure est valable comme recommandation générale pour les systèmes à ventilation mécanique et devrait être largement mise en œuvre. Le potentiel de réduction d’ammoniac n’a pas été quantifié. Comme il s’agit d’une mesure qui devrait faire partie des bonnes pratiques, il est peu probable que le potentiel de réduction soit un jour étudié et précisé.

Liens & Téléchargements

- Ammoniakmindernde Massnahmen im Schweinestall kurz erklärt: Vidéo

Amenée d’air à faible impulsion via une gaine de ventilation ou une ventilation par l’intermédiaire du couloir d’alimentation (réduction de la vitesse de l’air circulant sur les surfaces souillées)

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température et de l’échange d’air sur la surface émettrice.

Lors de la conception de la ventilation de la porcherie, il importe de ralentir autant que possible l’air qui circule sur les surfaces souillées: amenée d’air à faible impulsion via une gaine de ventilation ou une ventilation par l’intermédiaire du couloir d’alimentation ou plafonds diffuseurs au lieu du système de flux dirigé avec trappes.

Justification
Le potentiel de réduction de l’ammoniac a été démontré scientifiquement [41, 42]. Le domaine d’utilisation se limite aux systèmes à ventilation mécanique sans aire de sortie.

Liens & Téléchargements

- Ammoniakmindernde Massnahmen im Schweinestall kurz erklärt: Vidéo

Système de brumisation haute pression

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
L'objectif est de réduire la température. Avec le système de brumisation à haute pression, l'eau est diffusée sous forme de microgouttelettes dans la porcherie, ce qui entraîne une réduction de la température de la porcherie et de la surface émettrice.

Justification
Il n'existe pas de mesures d'émissions pour les porcheries équipées de systèmes de brumisation à haute pression. On peut toutefois supposer que la température dans la porcherie diminue grâce à la brumisation haute pression, ce qui par conséquent, devrait également réduire les émissions d'ammoniac [127 - 130].

Les microgouttelettes s'évaporent avant d'atteindre le sol. Avec le système de brumisation haute pression, ni les animaux, ni le sol, ni la litière ne sont mouillés. L'évaporation nécessite de l'énergie, ce qui fait baisser la température ambiante.
Les installations de brumisation doivent être automatisées et fonctionner en fonction de la température et de l'humidité de l'air.

Bien-être animal : la réduction de la température dans les porcheries est positive pour le bien-être animal, car elle contribue à réduire le stress thermique des animaux pendant la saison chaude [132].

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2023; en allemand): Ici

Système de brumisation basse pression

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Avec le système de brumisation à basse pression, l'eau est distribuée sous forme de gouttes dans la porcherie. Cela entraîne un refroidissement de la porcherie, l'urine au sol est diluée et peut s'écouler plus facilement, le pH est abaissé sur les surfaces souillées et l'ammoniac peut être lié avec le film d'eau sur les surfaces humides.

Justification
Pour les porcs, il existe des mesures d'émissions pour une porcherie équipée d'un système de brumisation à basse pression, et une réduction des émissions a pu être démontrée [131 - 133].
Chez les porcs, les installations de brumisation, qui modifient le climat de la porcherie, peuvent influencer indirectement le comportement des animaux et leur lieu de repos ce qui permet de réduire le degré de salissure des animaux et des surfaces. La plupart du temps, ces installations sont utilisées au-dessus des caillebotis à l'extérieur.

Les installations de brumisation doivent être automatisées et fonctionner en fonction de la température et de l'humidité de l'air. Il est également possible, avec des systèmes de nébulisation à basse pression, de produire des microgouttelettes au moyen de buses adaptées. Dans les installations avec des gouttes plus grosses, les surfaces sont humidifiées, mais l'effet sur la température est moins important que dans les installations de brumisation à haute pression.

Bien-être des animaux : la réduction de la température dans les étables est positive pour le bien-être des animaux, car elle contribue à réduire le stress dû à la chaleur pendant la saison.

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2023; en allemand): Ici

Réduire les émissions dans les canaux à lisier en diminuant leur surface et en assurant une évacuation rapide du lisier dans le canal

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Drainage rapide afin de maintenir des aires de repos et des couloirs de circulation propres et secs.

Principe de réduction et description
Réduction de la surface émettrice, diminution de la température par l'évacuation du lisier hors de la zone chaude de la porcherie. Sous ce titre, l'Aide à l'exécution présente plusieurs systèmes:
A) Des canaux présentant une section en «V» diminuent la surface du lisier dans le canal;
B) Assurer une évacuation rapide du lisier dans le canal par différents systèmes: 1. Système de rinçage utilisant de l'eau; 2. Système de vannes dans le canal; 3. Système sous vide permettant d'aspirer le lisier présent dans le canal.

Justification
La réduction des émissions a été surtout quantifiée aux Pays Bas. Les mécanismes fondamentaux de la réduction des émissions sont clairs [70-84]. Le transfert des résultats aux systèmes d'élevages suisses est discutable (p.ex. utilisation de paille, aires avec différentes fonctions, systèmes avec aire de sortie). Les expériences pratiques manquent encore pour certains systèmes.

Maintenir une température relativement basse -> utilisation des espaces vides

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température et du débit d'air

Justification
Le potentiel de réduction d'ammoniac n'a jusqu'à présent pas été quantifié, les bases scientifiques disponibles ne sont pas suffisantes pour l'appréciation et la recommandation de cette mesure (dans les recherches disponibles, ART s'est particulièrement intéressée aux économies d'énergie et à l'amélioration du climat de la porcherie [85]).

Liens & Téléchargements

- Ammoniakmindernde Massnahmen im Schweinestall kurz erklärt: Vidéo
- Air d'amenée provenant d'une cavité sous la porcherie Un système de ventilation pour les porcheries de mise bas permettant d'économiser de l'énergie, ART (2006): Ici

Laveur d'air (épurateurs d’air biologiques ou acides) dans une étable ventilée naturellement / étable avec aire d'exercice

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Climat optimal dans l'étable, Laveur d'air

Principe de réduction et description
Séparation de l’ammoniac dans l’air de l’étable et de l’air d’exercice.

Justification
Dans les porcheries ventilées naturellement/avec aire d’exercice, les différents types de construction ne permettent pas de tirer des conclusions générales sur la réduction des émissions. Selon la conception du bâtiment, on peut s'attendre à un effet positif, mais cela dépend de la quantité d'air provenant de la zone où les porcs défèquent et urinent qui peut être capté par le laveur d'air. On peut donc s'attendre à une réduction moins importante que dans les porcheries à ventilation forcée, pour lesquelles des résultats de mesure sont disponibles. Dans les porcheries à ventilation forcée environ 80 % de l'ammoniac est fixé, avec des valeurs légèrement plus élevées pour les chimio-nettoyeurs. Les mécanismes de base de la réduction des émissions sont connus.

Les besoins en énergie, les investissements et les coûts d'exploitation sont élevés. Dans les laveurs chimiquess, l'ammonium n'est pas nitrifié. L'eau de lavage qui en résulte contient du sulfate d'ammonium avec une teneur en N de 4 à 5 %. Elle ne doit pas être stockée avec le lisier, car cela entraînerait la formation de sulfure d'hydrogène toxique. Un stockage séparé et un traitement spécial sont donc obligatoires. Les laveurs doivent être correctement entretenus et régulièrement contrôlés.

Les installations de laveur d’air sont financièrement soutenues à partir de 2021 dans le cadre des contributions aux améliorations structurelles. La Confédération et le canton versent des contributions jusqu'à 75 % maximum des coûts imputables, ainsi qu'un crédit d'investissement de maximum 50 % des coûts restants. Les autorités cantonales compétentes (division Améliorations structurelles/Améliorations) fournissent de plus amples informations. (en allemand)

Liens & Téléchargements

- Abluftwäscher zur Reduktion von Ammoniakemissionen aus Schweine- und Geflügelställen, HAFL (2022) (en allemand): Ici
- Cercl’Air-Empfehlung Nr. 21-D (en allemand): Ici
- DLG Prüfberichte (en allemand): Ici

Acide benzoïque VevoVitall® comme additif

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Composition de l'aliment

Principe de réduction et description
Réduction du pH du lisier

Justification
La réduction des émissions a été démontrée. Il existe des synergies du point de vue de la valorisation de l’aliment, respectivement de la croissance de même que la prévention des maladies intestinales chez les porcelets [46-48].
Domaines d’application: pas autorisé en production biologique; seulement pour les porcs à l’engrais.

Liens & Téléchargements

- Minderung von Ammoniakemissionen aus Schweineställen aufgrund des Einsatzes von VevoVitall® (Benzoesäure) in der Fütterung von Mastschweinen , HAFL (2013) (en allemand): Ici

Doter la surface d’un revêtement et l’incliner

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/objectif
Drainage rapide et aire d’exercice et de couchage propre et sèche.

Principe de réduction et description
Écoulement rapide de l'urine du sol et donc réduction des émissions d'ammoniac. Les caillebotis partiels émettent moins d'ammoniac si leur surface garantit un écoulement rapide de l'urine. Les surfaces planes doivent avoir une pente d'environ 3 %. L'adhérence du revêtement peut être adaptée à l'utilisation prévue. L'urine doit s'écouler le plus rapidement possible vers le canal à lisier. Si les sols présentent des fissures et des trous, il convient de les assainir. Le revêtement avec de la résine époxy ou des matériaux similaires offre une amélioration. Les pores du béton sont scellés, l'urine s'écoule rapidement et le sol sèche plus vite.

Justification/remarque
Aucune quantification du potentiel de réduction du NH3 n'est disponible.

Liens & Téléchargements
- Racleurs d’évacuation pour porcheries (2013): Ici

Maintenir une température relativement basse -> échangeur de chaleur

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Refroidissement de l’air dans la porcherie par un échangeur de chaleur

Justification
Pas de quantification du potentiel de réduction de l’ammoniac disponible [72, 86-89]. En été, des pics de chaleur de courte durée peuvent être atténués, mais un gradient de température significatif ne peut être atteint. Le besoin de chaleur peut être compensé par un échangeur de chaleur. La température visée reste la même, et donc aucune réduction d’émission durant les périodes froides.

Liens & Téléchargements

- Echangeur de chaleur souterrain pour porcheries d’engraissement, FAT (1998): Ici

Maintenir une température relativement basse -> isolation thermique du toit

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température de la surface émettrice

Justification
Le potentiel de réduction d'ammoniac n'a jusqu'à présent pas été quantifié, les bases scientifiques disponibles ne sont pas suffisantes pour l'appréciation et la recommandation de cette mesure. La consommation d'eau est élevée.
Des revues spécialisées mentionnent l'aspersion du toit, mais pas en relation avec la réduction des émissions d'ammoniac.

Maintenir une température relativement basse -> végétalisation du toit, aspersion du toit avec de l’eau

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température de la surface émettrice

Justification
Le potentiel de réduction d’ammoniac n’a jusqu’à présent pas été quantifié, les bases scientifiques disponibles ne sont pas suffisantes pour l’appréciation et la recommandation de cette mesure. La consommation d’eau est élevée.

Des revues spécialisées mentionnent l’aspersion du toit, mais pas en relation avec la réduction des émissions d’ammoniac.

Maintenir une température relativement basse - couleurs plus claires pour le toit et les murs

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température de la surface émettrice

Justification
Le potentiel de réduction d'ammoniac n'a jusqu'à présent pas été quantifié, les bases scientifiques disponibles ne sont pas suffisantes pour l'appréciation et la recommandation de cette mesure.

Abriter l’aire de sortie (courette) du soleil et la protéger du vent

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans la porcherie

Principe de réduction et description
Diminution de la température et de l’échange d’air sur la surface émettrice.
Selon l’aide à l’exécution, il convient de couvrir une partie des aires de sortie (courettes), de les abriter du soleil et de protéger le côté exposé du vent. Ceci tout en respectant les dispositions légales et l’ordonnance sur les programmes éthologiques (cf. Fig. 34, Aide à l’exécution).

Justification
Pas de quantification du potentiel de réduction de l’ammoniac [67]. Principes d’action fondamentaux: des effets contraires sont possibles (p.ex. accumulation de chaleur vs diminution de l’échange d’air sur la surface émettrice). L’effet sur la réduction des émissions n’est par conséquent pas très clair.
Remarques: Risques d’intoxication (gaz nocifs) en cas d’aires de circulation perforées. Le cas échéant, les exigences SRPA et des labels doivent être respectées.

Liens & Téléchargements

- Climat d’étable et émissions d’ammoniac – Questions ouvertes, Agroscope (2013): Ici

Croûte flottante avec billes

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
Entreposage du lisier

Principe de réduction et description
Réduction de l’échange d’air sur la surface émettrice

Justification
Actuellement, aucun résultat garanti sur la réduction d’émission n’est disponible, la disponibilité des données est réduite [13]. Dans les conditions d’élevage suisses, avec des litières paillées, des obstacles techniques considérables sont à prévoir.

Refroidir le lisier avec un échangeur de chaleur en système fermé

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Exigence / Objectif
traitement du lisier

Principe de réduction et description
Réduction de la température

Justification
Actuellement, aucun résultat garanti sur la réduction d'émission n'est disponible, la disponibilité des données est réduite [72, 98, 99]. Dans les conditions d'élevage suisses, avec des litières paillées, des obstacles méthodologiques considérables sont à prévoir. Le besoin en énergie est élevé.

Est mentionné dans le Document d'orientation pour la prévention et la réduction des émissions d'ammoniac provenant des sources agricoles du Conseil économique et social des Nations Unies (2014) (catégorie 1).