Baumerkblatt
Rindvieh – Dimensionierung Harnsammelrinne

ART-Baumerkblatt Nr. 01.09

Autor: S. Schrade, B. Steiner, M. Sax, M. Zähner

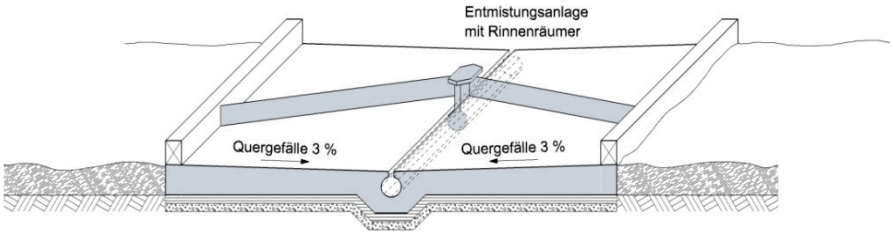
Hintergrund

Auf planbefestigten Laufflächen ohne Gefälle verbleibt bis zum nächsten Entmistungszeitpunkt stehende Nässe. Stehende Nässe (Harnpfützen) in Senken und Mulden stellt ein grosses Bildungs- und -Freisetzungspotenzial für Ammoniak dar, beeinträchtigt die Klauengesundheit und die Tiersauberkeit. Harn soll auf dem kürzesten Weg mit einem Quergefälle von rund 3 % zu einer Harnsammelrinne geführt werden. Er kann nur bei einer sauberen Lauffläche ungehindert abfliessen. Während der Aktivitätszeit der Tiere ist deshalb eine Entmistung im 2-Stunden-Intervall empfehlenswert.

Das Volumen der derzeit verbreiteten Führungsrinnen von Schieberentmistungsanlagen ist begrenzt. Insbesondere bei Verschmutzungen durch Kot und Einstreu kann es zum Aufstauen und Überlaufen und somit zu stehendem Harn auf der Lauffläche kommen. Daher sind ausreichend gross konzipierte Harnsammelrinnen erforderlich.

Skizze:

Planbefestigte Lauffläche mit Quergefälle (ca. 3 %), Harnsammelrinne sowie Schieberentmistung mit Rinnenräumer *(Vollzugshilfe Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft, BAFU & BLW 2011)*



Herleitung

Die Dimensionierung der Harnsammelrinne lässt sich ausgehend vom Harnanfall in den jeweiligen Stallbereichen und der Länge der Laufflächen sowie der Entmistungshäufigkeit herleiten. Dabei ist ein pauschaler Zuschlag als „Pufferkapazität“ für unregelmässigen Harnanfall und für Kot in der Rinne einzukalkulieren:

Querschnittsfläche der Harnsammelrinne [cm^2] =
*((Harnanfall pro Kuh und Tag [l] [a] – Anteil Harn auf der Fläche verbleibend [l] [b] + Zuschlag pauschal [l] [c]) * Anteil Tieraufenthalt im Laufbereich [%] / 100 [d]*
*+ (Anfall Regenwasser im Laufhof pro Tag [l/m^2] * Laufhoffläche pro Kuh [m^2])) [e]*
** Anzahl Kühe [n] / Länge Laufgang [m] / Anzahl Entmistungsvorgänge [n] * 10 [f]*

Annahmen:

[a] 35 l Harnanfall pro Kuh u. Tag, hergeleitet von Monteny (2000) und Schrade (2009)

[b] 20 % bzw. 7 l des Harns verbleibt auf der Fläche, hergeleitet von Steiner (2012)

[c] 30 % bzw. 10.5 l für unregelmässigen Harnanfall und für Kot in der Harnsammelrinne

[d] Tieraufenthalt im angebauten Laufhof 5 %, hergeleitet von Krötzl & Hauser (1997) und Schrade et al. (2010); Tieraufenthalt im Laufhof kombiniert mit Laufgang als Zugang zu Liegeboxen 35 %, hergeleitet von Schrade et al. (2010) mit Rechnung in Dezimalform

[e] für Laufflächen (teilweise) nicht überdacht: 12 l Regenwasser pro Quadratmeter und Tag, hergeleitet von der Definition für Landregen (> 0.5 l/h) und 2.5 m^2 nicht überdachte Laufhoffläche pro Kuh (nach RAUS-Programm)

[f] Umrechnungsfaktor von l bzw. dm^3 Harnanfall pro m Harnrinnenlänge in cm^2 Querschnittsfläche und % in Dezimalform

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

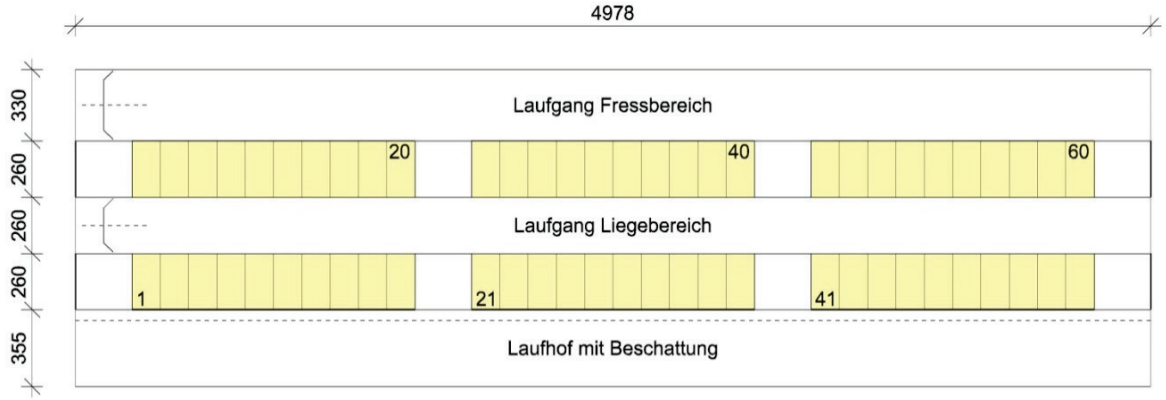
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Allenfalls sind je nach betrieblich-organisatorischen Abläufen und je nach Stallgrundriss Zuschläge für Tränkewasser, Melkstand-Reinigungswasser, Reinigungswasser Laufflächen etc. nötig. Punktuell anfallende hohe Flüssigkeitsmengen (z.B. beim Leeren und Reinigen von Kipptränken, Reinigungswasser) sind rasch durch einen (ggf. zusätzlichen) Entmistungsvorgang zu entfernen.

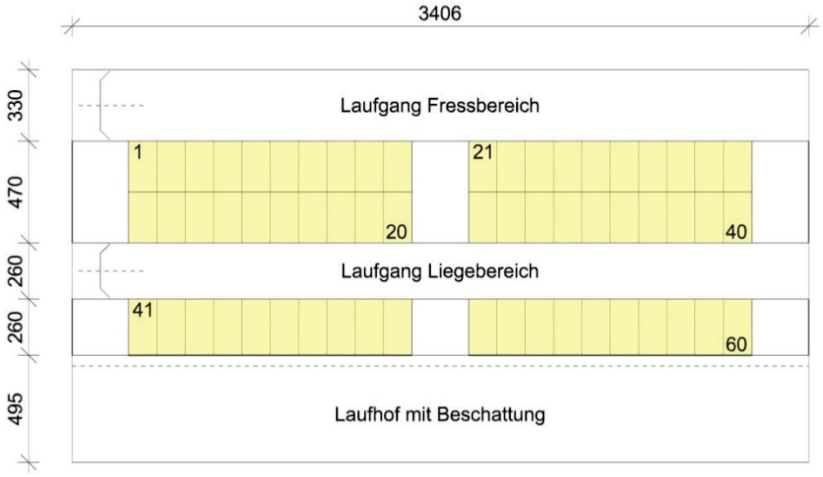
Skizzen:

Liegeboxenlaufställe für 60 Milchkühe mit unterschiedlicher Liegeboxen- und Laufhof-Anordnung (Abmessungen in cm)

1) 2-reihig, Laufhof angebaut



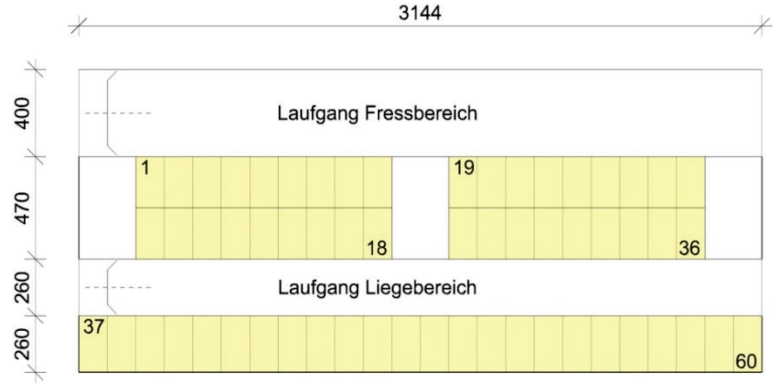
2a) 3-reihig, Laufhof angebaut



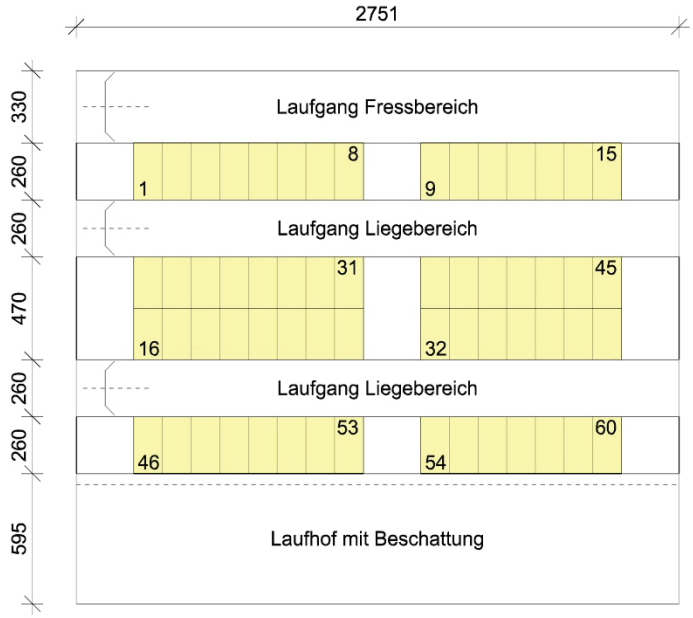
2b) 3-reihig, Laufhof angebaut

Grundriss entspricht nahezu dem von 2a); lediglich die Länge des Fressbereichs beträgt 46,8 m, um ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 zu realisieren

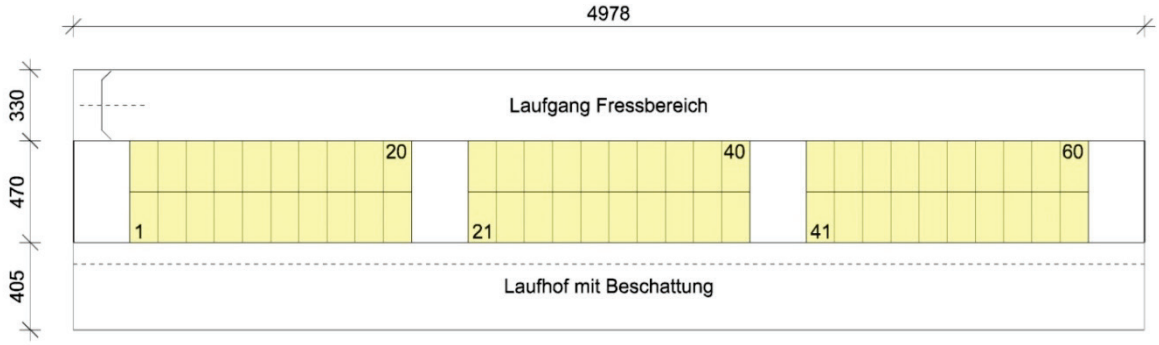
3) 3-reihig, ohne Laufhof



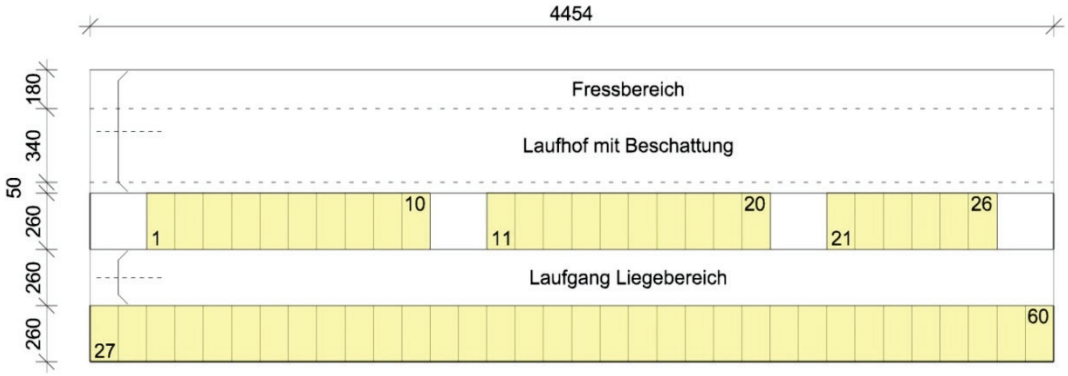
4) 4-reihig, Laufhof angebaut



5) 2-reihig, Laufhof kombiniert mit Laufgang als Zugang zu Liegeboxen



6) 2-reihig, Laufhof integriert



Übersicht:
Erforderliche Mindest-Querschnittsfläche der Harnsammelrinnen der verschiedenen Stallgrundrisse und Stallbereiche sowie relevante Abmessungen und Annahmen;
n.v. = nicht vorhanden

Stallgrundriss Skizze Nr.	**1**	**2a**	**2b**	**3**	**4**	**5**	**6**
Beschreibung (Tier-Fressplatz-Verhältnis)	2-reihig, Laufhof angebaut (0.9)	3-reihig, Laufhof angebaut (1.4)	3-reihig, Laufhof angebaut (1.0)	3-reihig, ohne Laufhof (1.5)	4-reihig, Laufhof angebaut (1.7)	2-reihig, Laufhof kombiniert mit Laufgang (0.9)	2-reihig, Laufhof integriert (1.1)
Laufgang Fressbereich							
Länge [m]	49.8	34.1	46.8	31.4	27.5	49.8	n.v.
Anteil Tieraufenthalt [%]	55	65	65	65	55	65	
Querschnittsfläche Harnsammelrinne [cm^2] bei 10 Entmistungsvorgängen pro Tag [a]	26	45	33	**48** [b]	47	30	
Laufgang Liegebereich 1						n.v.	
Länge [m]	49.8	34.1	34.1	31.4	27.5		44.5
Anteil Tieraufenthalt [%]	40	30	30	35	20		35
Querschnittsfläche Harnsammelrinne [cm^2] bei 10 Entmistungsvorgängen pro Tag [a]	19	21	21	26	17		19
Laufgang Liegebereich 2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.		n.v.	n.v.
Länge [m]					27.5		
Anteil Tieraufenthalt [%]					20		
Querschnittsfläche Harnsammelrinne [cm^2] bei 10 Entmistungsvorgängen pro Tag [a]					15.9 14		
Laufhof				n.v.			
Länge [m]	49.8	34.1	34.1		27.5	49.8	44.5
Anteil Tieraufenthalt [%]	5	5	5		5	35	65
Zuschlag Regenwasser [l/m^2]	12	12	12		12	12	12
Querschnittsfläche Harnsammelrinne [cm^2] bei 10 Entmistungsvorgängen pro Tag [a]	**39** [b]	**57** [b]	**57** [b]		**70** [b]	**53** [b]	**75** [b]

[a] Die Querschnittsfläche der Harnsammelrinne müsste bei 6 Entmistungsvorgängen pro Tag um 66 % grösser dimensioniert sein, bei 12 Entmistungsvorgängen pro Tag könnte sie um 17 % kleiner ausfallen.

[b] **Wird pro Stallgrundriss nur eine Rinnendimension verwendet, ist jeweils die grösste zu wählen.**

Impressum

Version: September 2013
Herausgeber: Agroscope
Tänikon 1
8356 Ettenhausen
www.agroscope.ch
Redaktion: nidi
Copyright: Agroscope