



# PSSM/MIM beim Pferd

---

Referentinnen:

Brit Kröger - Naturheilschule Prester

Barbara Rohr - Nature's Best

---

# PSSM 1

= Polysaccharid Speicher Myopathie

Störung des Glykogenmetabolismus  
Einlagerung stark verzweigter  
Glucosemoleküle

---

# PSSM 2

= MIM

= Muskel-Integritäts-Myopathie

Fehler in der Organisation der  
Myofibrillen

# Symptome

## PSSM 1

---

Muskelzittern  
Kreuzverschlagsähnliche Symptome  
Verspannungen  
Bewegungsunlust  
Übermäßiges Schwitzen  
Probleme beim Rückwärtsrichten

## PSSM 2/MIM

---

Unerklärliche Lahmheiten  
Muskelverspannungen oder  
Muskelkrämpfe  
Koordinationschwierigkeiten  
Bewegungsunlust  
Muskelschwund  
Schwierigkeiten beim Muskelaufbau  
Verhaltensänderungen  
Rasche Ermüdung



**PSSM 1**





# DEFINITION

## PSSM 1

---

- Speichermiopathie
- Mutation des GYS1-Gens
  - Muskelglykogensynthese
- Störung des Zuckerstoffwechsels
  - Symptome treten meist während/kurz nach körperlicher Belastung auf
- Kommt bei vielen Rassen vor
  - American Paints, Quarter Horse, Appaloosa & Warmblüter



# PROBLEMATIK PSSM 1



Insulin



Aufnahme Glucose & Polysaccharide ↑



Glykogenspeicherung: +1,5 – 4-mal



Nahrung = Zuckernachschub



Speicherung in anderen Formen



Energiemangel!





# DIAGNOSE

## GENTEST AUS BLUT- ODER HAARPROBE

- Nachweis des Gendefektes
- 

## BLUTBILD

- Analyse der Muskelenzymwerte Creatinkinase (CK) & Aspartattransaminase (AST)
  - Nachweis im akuten Schub
  - I.d.R. erhöhte Werte im Ruhezustand, vielfache Steigerung nach leichter Bewegung
  - Leicht verfälscht, wenn sich das Pferd aufregt
- 

## MUSKELBIOPSIE

- Ermöglicht Abgrenzung zu z.B. belastungsbedingtem Kreuzerschlag & Shivering





# FÜTTERUNG

## GROBFUTTER

- Viel Heu -> mind. 1,7 kg/100 kg LM
  - Kurze Fresspausen -> max. 4 Stunden
  - Knabbermaterial anbieten
  - Vorsicht bei Weide -> Fruktangehalt
- 

## KRAFTFUTTER

- Gezielt einsetzen/nach Bedarf
  - Leicht verdauliche Kohlenhydrate vermeiden
  - Aufteilen auf mehrere Mahlzeiten
  - Vor dem Kraftfutter immer Heu füttern
  - Energielieferant -> Öle (Reiskeimöl, Leinöl, etc.), Hanf, Esparsette
- 

## LECKERLIS

- Keine Belohnungen wie Äpfel, Karotten & süße Leckerlies



# PSSM 2





# DEFINITION

## PSSM 2/MIM

---

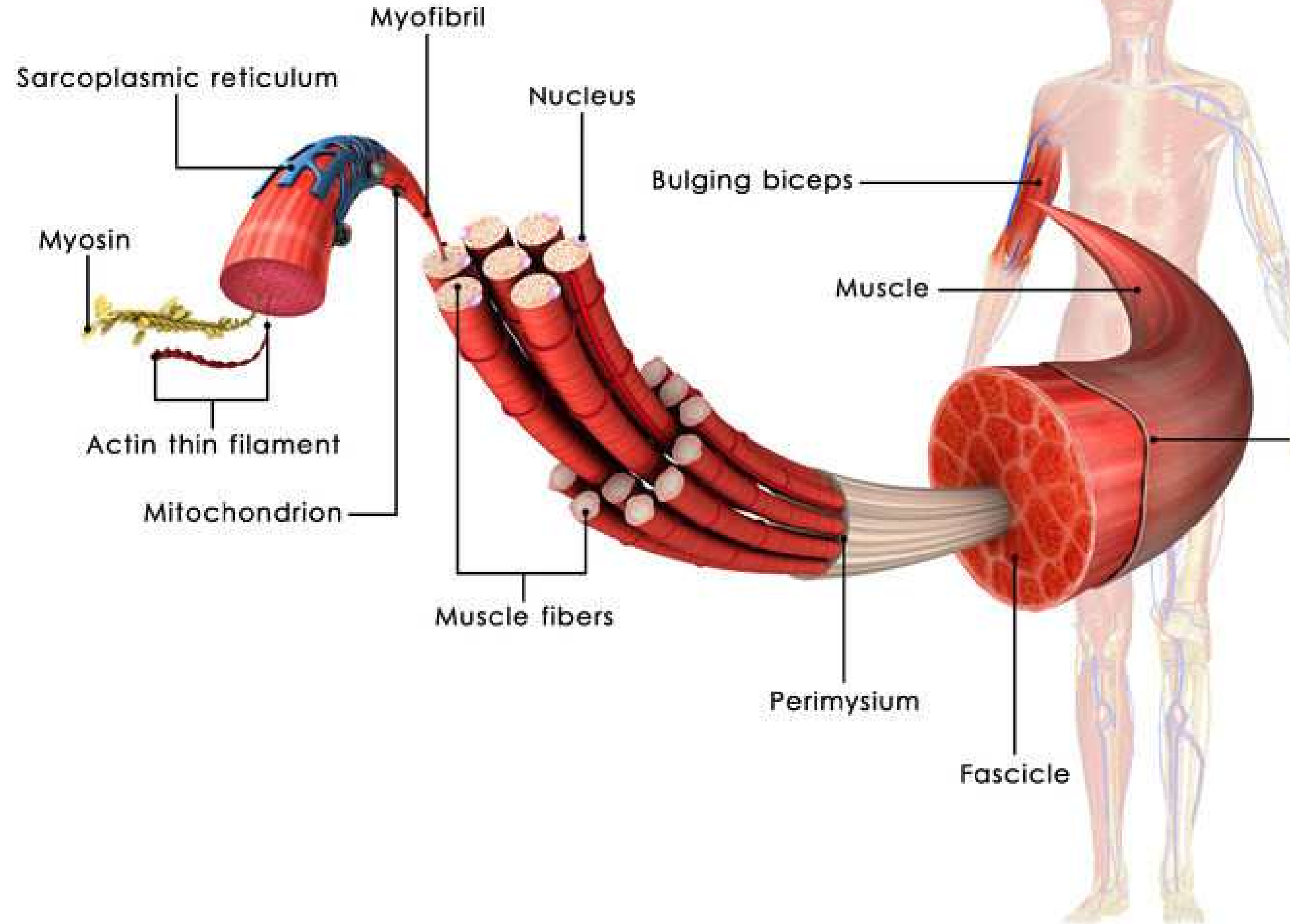
- Belastungsmiopathie
- Schädigung der Struktur und/oder Funktion der Muskulatur
- Nahezu jede Rasse kann betroffen sein
- Prädisponierende Faktoren
  - Temperament (hohe Stressempfindlichkeit, Nervosität)
  - Geschlecht (Stute > Wallach/Hengst)
- Auftreten der Symptome i.d.R.  $\geq 7$  Jahre
- Auslöser:
  - Umweltfaktoren (Alter, Fütterung, Haltung)
  - Erbliche Veranlagung --> 6 genetische Varianten --> Prädisposition
  - Stress





# AUFBAU MUSKEL

- P2 - MYOT
- P3 - FLNC
- P4 - MYOZ3
- P8 - PYROXDI
- Px - CACNA2D
- KI - COLA6A3



# Subtypen

## P2 - MYOT

Strukturprotein Myotilin

- Stabilität während Muskelkontraktion
- vernetzt Aktin-Filamente

---

## P8 - PYROXDI

körper eigenes Antioxidans

-> Abwehr von Sauerstoffradikalen

- Teil des Abwehrsystems, um oxidativen Stress zu mindern

## P3 - FLNC

Aktin-bindendes Protein

- Verbindung von Aktinfilamente & Z-Scheibe
- Mischerbige Form führt zu teilweise Funktionsverlust

---

## PX - CACNA2D3

regulatorischen Untereinheit des Calciumkanals

- reguliert Signalgebung zur Auslösung von Muskelkontraktionen
- Variante scheint andere Varianten zu verschlimmern

## P4 - MYOZ3

intrazelluläres Bindungsprotein

---

## KI - COLA6A3

Kollagen-Typ 6, alpha 3

- Strukturprotein, das Teil des Gewebes zwischen Zellen ist



# Subtypen

## P2 - MYOT

Strukturprotein Myotilin

- Stabilität während Muskelkontraktion
- vernetzt Aktin-Filamente

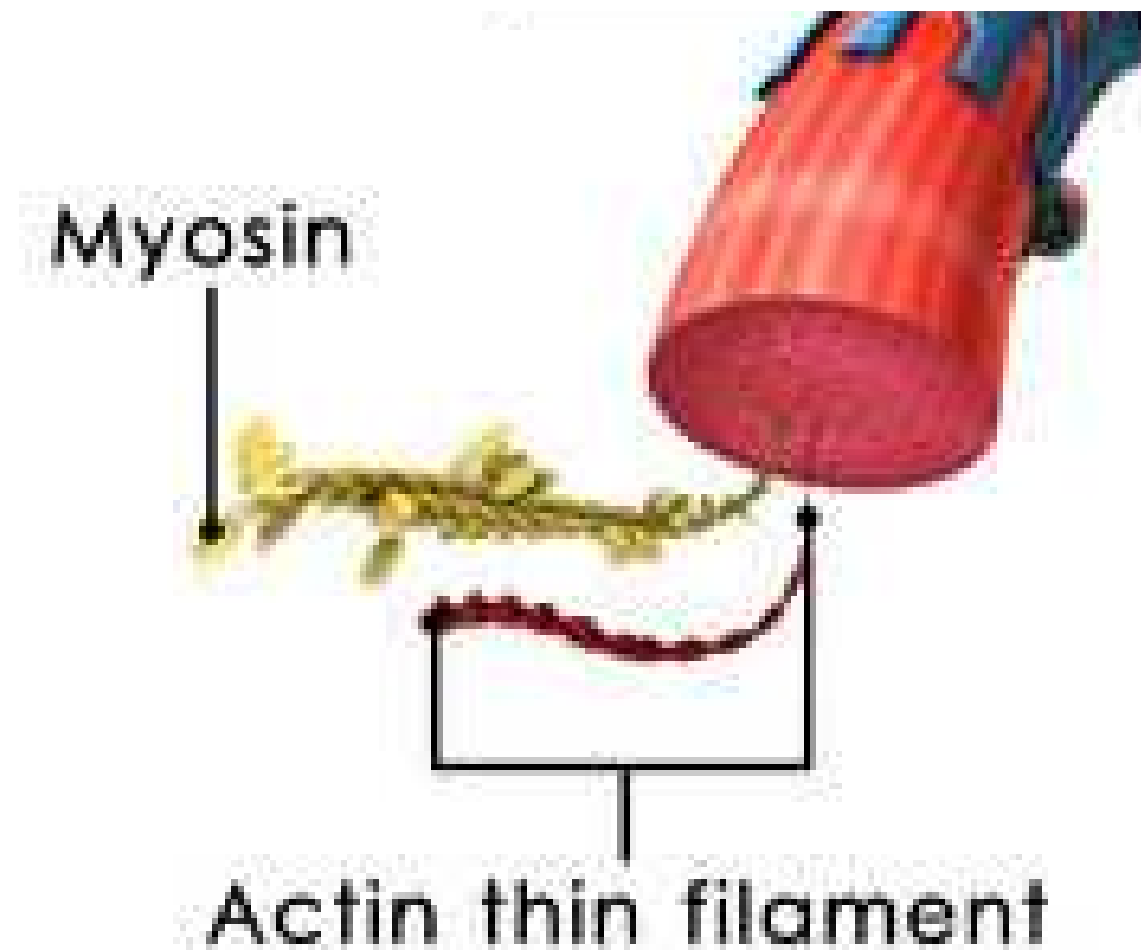
## P3 - FLNC

Aktin-bindendes Protein

- Verbindung von Aktinfilamente & Z-Scheibe
- Mischerbige Form führt zu teilweise Funktionsverlust

## P4 - MYOZ3

intrazelluläres Bindungsprotein



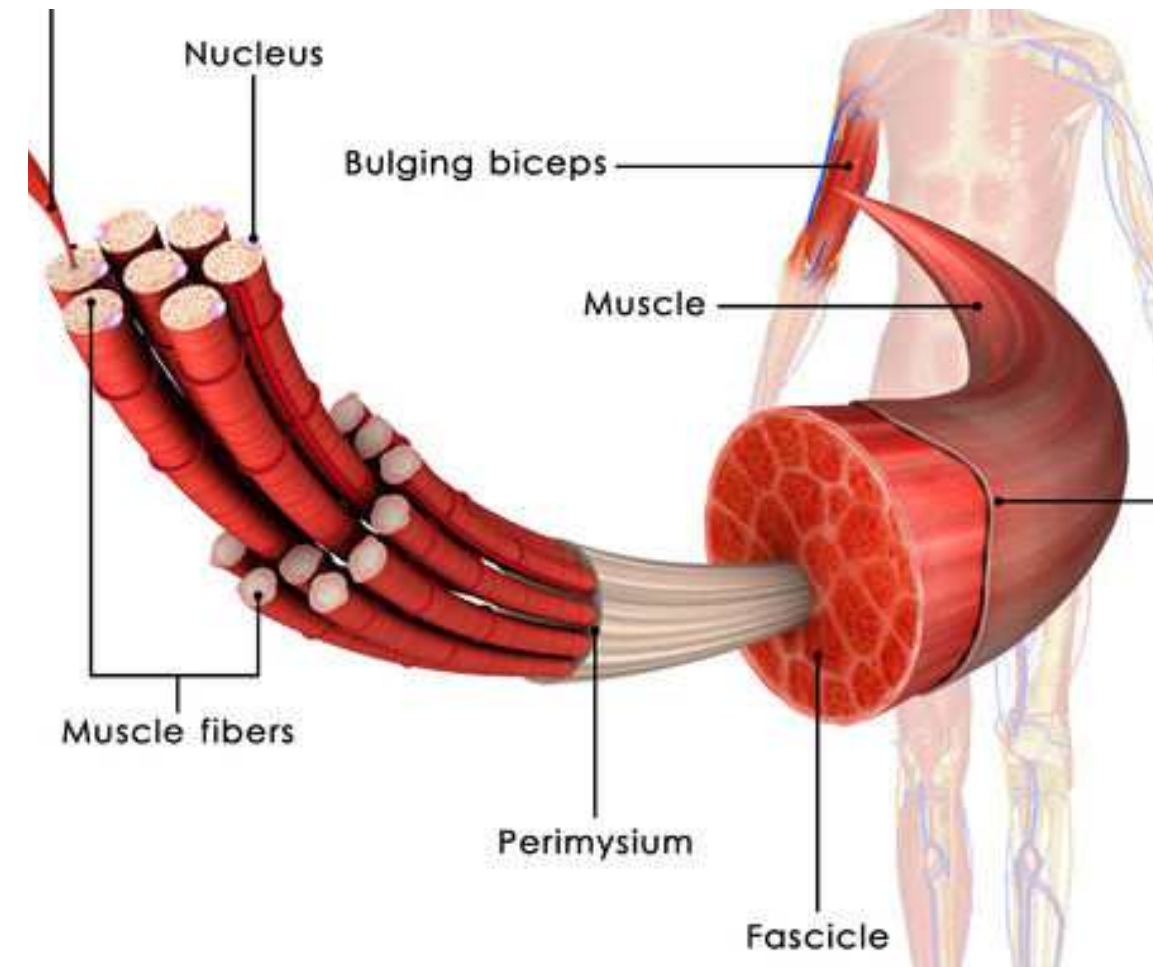
# Subtypen

## P8 - PYROXDI

körpereigenes Antioxidans

-> Abwehr von Sauerstoffradikalen

- Teil des Abwehrsystems, um oxidativen Stress zu mindern



## KI - COLA6A3

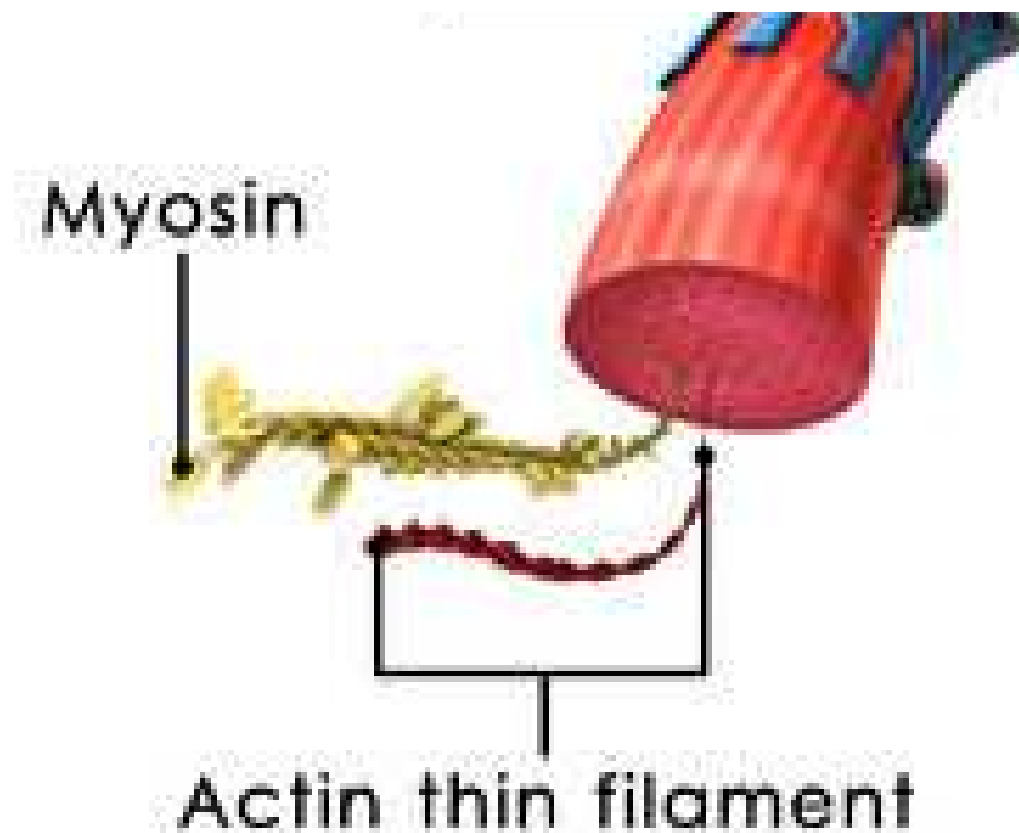
Kollagen-Typ 6, alpha 3

- Strukturprotein, das Teil des Gewebes zwischen Zellen ist

## PX - CACNA2D3

regulatorischen Untereinheit des Calciumkanals

- reguliert Signalgebung zur Auslösung von Muskelkontraktionen
- Variante scheint andere Varianten zu verschlimmern







# DIAGNOSE

## GENTEST AUS HAARPROBE

- Differenzierung zwischen den Subtypen

---

## MUSKELBIOPSIE

- Nur in akutem Schub, da Werte außerhalb des Schubs normal

# Fütterung

## PROTEINBEDARF ↑

- Unter Stress & Leistungsanforderungen kurzfristig bis zu 6 mal erhöht
- Essentielle Aminosäuren

---

## MINERALIEN

- Selen, Elektrolyte, Mangan, Magnesium

## AUSREICHENDE ELEKTROLYTVERSORGUNG

---

## VITAMINE

- Vitamin B, Vitamin C, Vitamin E

## ANTIOXIDANTIEN

- Vitamin E & Selen

---

## ABHÄNGIG VON SUBTYPEN

- P8 -> Problem mit körpereigenem Antioxidant -> Vitamin E
- Px -> Problem mit Ca-Kanal -> geringe Mengen Calcium



# FÜTTERUNG

		P2	P3	P4	P8	Px	KI
Protein		↑	↑	↑	↑	↑	↑
Aminosäuren	Lysin	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Methionin	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Threonin	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Stärke & Zucker	<10 %	Freizeitpferde & Pferde im Erhaltungsbedarf					
	bis 20 %	bei Sportpferden					
Fett		geeignete Energiequelle (max. 1 g/kg LM)					
Magnesium		↑	↑	↑	↑	↑	↑
Mangan		↑↑	↑	↑	↑	↑↑	↑
Vitamin E		↑	↑	↑	↑↑	↑	↑
B-Vitamine		↑	↑	↑	↑	↑↑	↑
Calcium		/	/	/	/	→	/
Luzerne		X	X	X	X	X	X



# FALLBEISPIEL

## 6-JÄHRIGE OLDENBURGER STUTE



### Symptome:

- Phasenweise Steigen seit dem Anreiten
- Immer mal wieder “Überreaktionen”
- Anfang 5-jährig -> akuter Schub
  - Erneut Steigen unterm Sattel
  - Steifheit
    - Kein Untertreten mehr möglich
    - “Hinterherschleifen” der Hinterhand
    - Anheben der Hinterbeine nur schwer möglich
    - Verspannte Muskulatur in der Kruppe
  - Apathisches Verhalten mit klaren Schmerzzeichen in der Mimik
- Schwierigkeiten im Muskelaufbau
- Hoppelnder Galopp
- Abfallende Kruppe, trotz Bemuskelung



# MANAGEMENT

---

- Routinen im Alltag
- Stressreduktion -> bes. bei Px
- Regelmäßige Bewegung
- Viel Auslauf
- Regelmäßiges Training
- Langsames Steigern der Trainingsintensität
- Grundsatz: je fitter & zufriedener das Pferd, desto besser!





# DIAGNOSE PER GENTEST

## Untersuchte Probe | *Sample*

Nr. | No: 2002203760

Material: Haarwurzeln | hair roots

Medium: Beutel | pouch

erfasst | received: 19.09.2022

## Verfahren | *Procedure*

Ref. 1 EquiSeq

Ref. 2 Illumina Genotyping Beadchip Equine80selectPL (consortium version)

Untersuchte Varianten | *Variants included*: P2, P3, P4, Px, P8, K1

Ausführendes Labor | *Testing laboratory*: Generatio

Zeuge der Probenahme | *Witness*:

## Befunde der untersuchten Einzelmarker | *Results of markers examined*

**PSSM2-P2**                      **n / n**                      **reinerbig normal | homozygous normal**

Myofibrilläre Myopathie (MPM) / MYOT / MYOT chr14:37,818,823 A/G

**PSSM2-P3**                      **n / n**                      **reinerbig normal | homozygous normal**

PSSM2: Myofibrilläre Myopathie (MPM) / FLNC / FLNC chr4:83,840,299 G/A

**PSSM2-P4**                      **n / n**                      **reinerbig normal | homozygous normal**

Myofibrilläre Myopathie (MPM) / MYO23 / MYO23 chr14:26,710,261 G/A

**PSSM2-Px**                      **n / Px**                      **mischerbig - hohes Risiko | heterozygous - high risk**

Recurrent Exertional Rhabdomyolysis (RER) / CACNA2D3 / CACNA2D3 chr16: 34,635,494 T/C

**PSSM2-P8**                      **n / P8**                      **mischerbig - hohes Risiko | heterozygous - high risk**

PSSM2-P8 / PYROXD1 / PYROXD1 chr6:48,924,749 G/C

**PSSM2-K1**                      **n / n**                      **reinerbig normal | homozygous normal**

PSSM2-K1 / COL6A3 / COL6A3 chr6:23,416,882 C/G



# Was bedeutet das für das Pferd?

## MANAGEMENT

---

- Viel Auslauf
- Regelmäßiges Training bei konstanter Trainingsintensität  
-> idealerweise jeden Tag
- Stress vermeiden
- Eindecken (insb. bei Regen)
- Lange Aufwärm- & Cool-Down Phasen

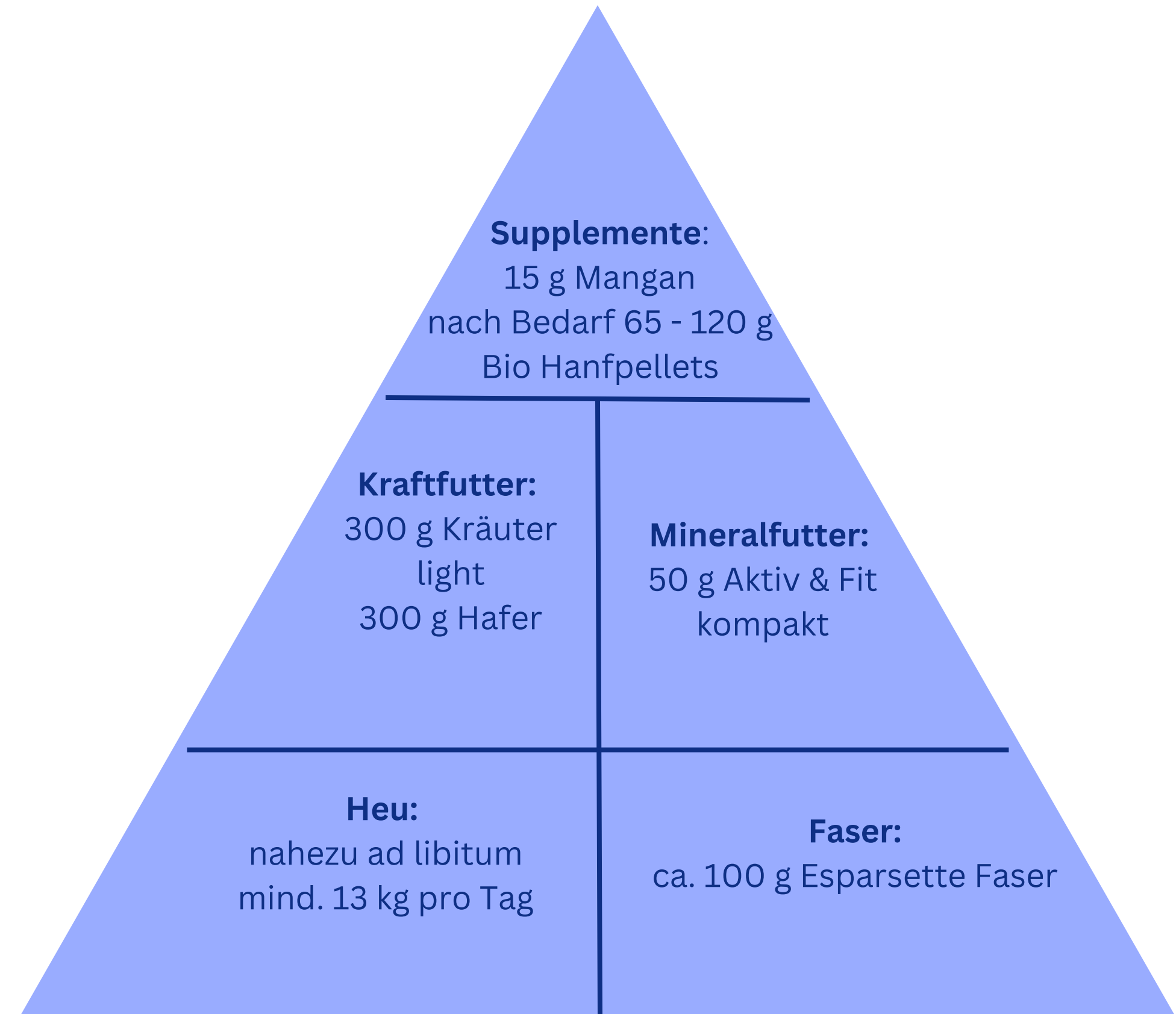
## FÜTTERUNG

---

- Ausreichend Heu
- Magenfreundliches Kraftfutter  
-> getreide- & melassefrei,  
Kräuter zur Unterstützung der Verdauung & Atemwege
- Calcium ↓
- Mangan ↑
- Spurenelemente ↑

# FÜTTERUNG

		P8	Px
Protein		↑	↑
Aminosäuren	Lysin	↑	↑
	Methionin	↑	↑
	Threonin	↑	↑
Stärke & Zucker	<10 %	Freizeitpferde & Pferde im Erhaltungsbedarf	
	bis 20 %	bei Sportpferden	
Fett		geeignete Energiequelle (max. 1 g/kg LM)	
Magnesium		↑	↑
Mangan		↑	↑↑
Vitamin E		↑↑	↑
B-Vitamine		↑	↑↑
Calcium		/	→
Luzerne		X	X



# PRODUKTE VON NATURE'S BEST



## KRÄUTER LIGHT

---

- Getreide- & melassefrei
- Frei von Luzerne
- Kräuter zur Unterstützung der Verdauung & der Atemwege



## AKTIV & FIT

---

- Liefert Spurenelemente, insb. Mangan & Vitamin E



## VERS. ÖLE

---

- Reiskeim-/Hanf-/Schwarzkümmel-/Mariendistelöl
- Energiezufuhr
- Liefert Fettsäuren
- Hanföl: Entzündungshemmend



# PRODUKTE VON NATURE'S BEST



## KRÄUTERKUR

---

- Kombination verschiedener Kräuter
- Entgiftung der Leber
- Außerhalb der Turniersaison



## HAGEBUTTEN-SCHALENPULVER

---

- reich an Vitamin C
- unterstützt den Bewegungsapparat
- unterstützt das Immunsystem



## BIO HANFPELLETS

---

- hoher Proteingehalt (ca. 38 %)
- essentielle Aminosäuren
- reich an Vitaminen, Mineralien & Fettsäuren

# PRODUKT VON DERBY



## DERBY MANGAN

---

- Mangan als Glycin-Manganchelat
- Ausgleich eines erhöhten Manganbedarfs
- Zur Unterstützung einer lockeren Muskulatur





# NEUIGKEITEN

## TIERHEILPRAXIS PRESTER

Infoabend "Tierheilpraktiker-Ausbildung"

- Dienstag, 26. September 2023, 18:30 Uhr

Ab Oktober:

Start der Tierheilpraktiker-Ausbildung

Weitere Ausbildungen und Termine auf  
unserer Homepage

## NATURE'S BEST

Neue Produkte: CBD Knabberrolle & GemütStärke

Veranstaltungen:

- Reitsportmesse Rhein-Main in Gießen
  - Vortrag zum Thema: Unterstützende Fütterung bei Atemwegsproblemen
- AGRAVIS CUP Oldenburg
- Pferd & Jagd

Podcast: Das dünne Pferd





# FRAGEN?

BRIT KRÖGER

Tierheilpraxis & Naturheilschule Prester

Hölkenbusch 11 · 48161 Münster

02533 919 233

[info@thp-prester.de](mailto:info@thp-prester.de)

[www.thp-prester.de](http://www.thp-prester.de)

BARBARA ROHR

Nature's Best

Industrieweg 110 · 48155 Münster

08003372933

[barbara.rohr@equovis.de](mailto:barbara.rohr@equovis.de)

[www.naturesbest-pferd.de](http://www.naturesbest-pferd.de)