

**Alles Mist mit dem  
Pferdemist?**

# „Wertstoff Pferdemit“

Nachhaltige Nutzungswege von  
Pferdemist

## RELEVANZ



## HERAUSFORDERUNG MISTVERWERTUNG

- hohe anfallende Menge an Pferdemist in Deutschland
  - pro Pferd und Jahr bei mittlerer Einstreumenge → rund 11 Tonnen Mist (Raupp und Elsäßer 2012)
  - ca. 1,25 Millionen Pferde in Deutschland im Privatbesitz (IPSOS 2019)  
  
→ **rund 13.750.000 Tonnen Pferdemist/Jahr**
  - steigende gesetzliche Anforderungen in diversen Bereichen → begrenzte Lagerkapazität auf Betrieben
  - begrenzte oder keine landwirtschaftliche Nutzfläche → kaum/keine direkten Ausbringungsmöglichkeiten

## HERAUSFORDERUNG MISTVERWERTUNG

- unbehandelter Pferdemist ist nicht ideal als Dünger, vor allem nicht im Grünland
  - hoher Strohanteil → langsame mikrobielle Zersetzung/Umsetzung
  - unklarer hygienischer Status → Risiko einer Reinfektion mit Pathogenen

 **geringe Nachfrage nach Pferdemist und potenziell hohe Kosten für Mistentsorgung!**

## RELEVANZ



## NOTWENDIGKEIT FORSCHUNG

- keine „allgemeinen“ Leitlinien für Pferdebetriebe, wie diese mit ihrem Mist bestmöglich verfahren können/sollten
- wenige aktuelle wissenschaftlich fundierte Studien zu verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten von Pferdemist und damit verbundenen Vor- und Nachteilen
- kaum Studien in Bezug auf den Kompostierungsprozess von Pferdemist und dessen Einfluss auf
  - Verbesserung Nährstoffverfügbarkeit
  - Pathogene
  - Wirkstoffrückstände von Anthelminthika



## RELEVANZ



Quelle: eigene Darstellung



## RELEVANZ



Quelle: eigene Darstellung


## RELEVANZ



Quelle: eigene Darstellung

## ZIEL

- Untersuchung verschiedener Verwertungsmöglichkeiten von Pferdemist mit Fokus auf:
  - Lagerkapazität
  - Nährstoffverfügbarkeit
  - Hygieneparameter
  - Arbeitswirtschaft

 praxisnahe Lösungen und „generelle“ Empfehlungen für eine nachhaltige Verwertung von Pferdemist generieren



Quelle: eigene Aufnahme

## AUFBAU

- praxisnahes Kooperationsprojekt
  - Laufzeit von drei Jahren mit Ende im September 2024
  - finanziert vom MLR
- 
- Arbeitspakete mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten
    - **Kompostierung von Pferdemist**
    - Weiderestmanagement
    - Pferdemist in der Biogasanlage
    - Kompostierung von Pferdemist im Stall



Ministerium für Ernährung, Ländlichen  
Raum und Verbraucherschutz  
Baden-Württemberg

## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT

# KOMPOSTIERUNG PFERDEMIST

- Untersuchung Kompostiervorgang mit Fokus auf:
  - Lagerkapazität
  - Nährstoffverfügbarkeit
  - Hygieneparameter
  - Arbeitswirtschaft



## VERSUCHSDESIGN

- Versuche
  - sechs Wochen Laufzeit
  - Sommer- und Wintermonate
- vier unterschiedlich behandelte Mistmieten
- Miete 3 und 4 werden nach drei Wochen erneut behandelt
  - Miete 1: unbehandelt (Kontrolle)
  - Miete 2: 1x zerkleinert
  - Miete 3: 1x zerkleinert und 1x umgesetzt
  - Miete 4: 2x zerkleinert



Quelle: eigene Aufnahmen



## VERSUCHSDESIGN

- Zerhackselung Mist
  - Hochleistungshäcksler



- Umsetzen Mistmiete
  - Kompostwender



Quelle: eigene Aufnahmen

## PROBEN

- Probennahme zu Beginn/Ende
  - Volumenreduktion
  - Trockenmasse
  - Nährstoffe
  
- dauerhaft in Mieten eingebracht
  - Temperaturlogger
  - Salmonellen
  - Parasiteneier
  - Anthelminthikawirkstoffe

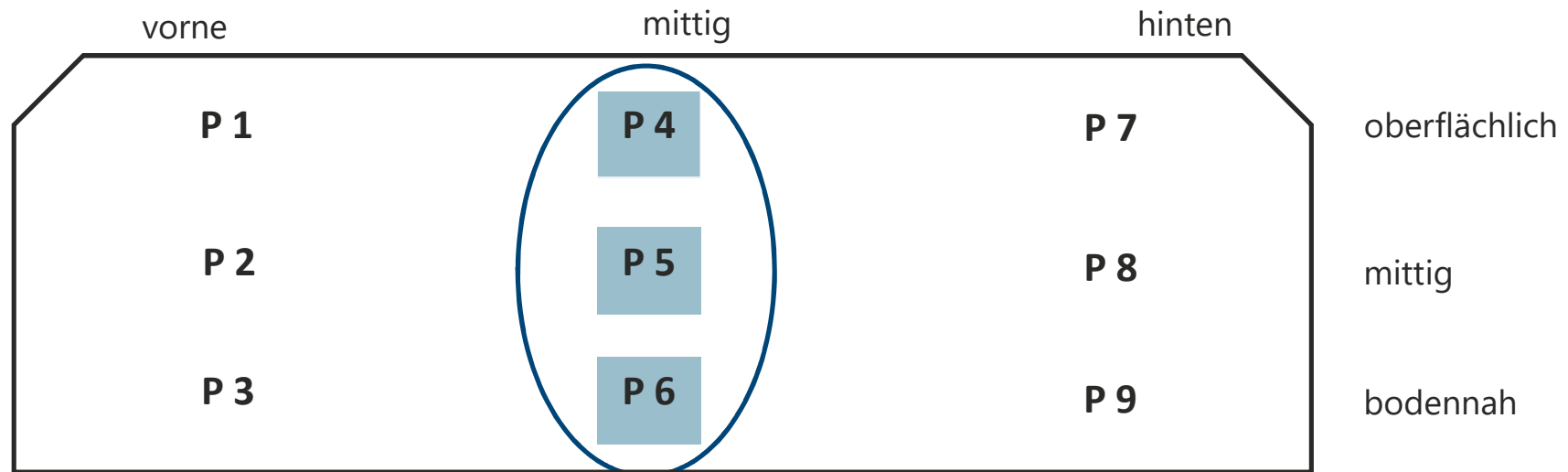


Quelle: eigene Aufnahmen

## ERSTE ERGEBNISSE

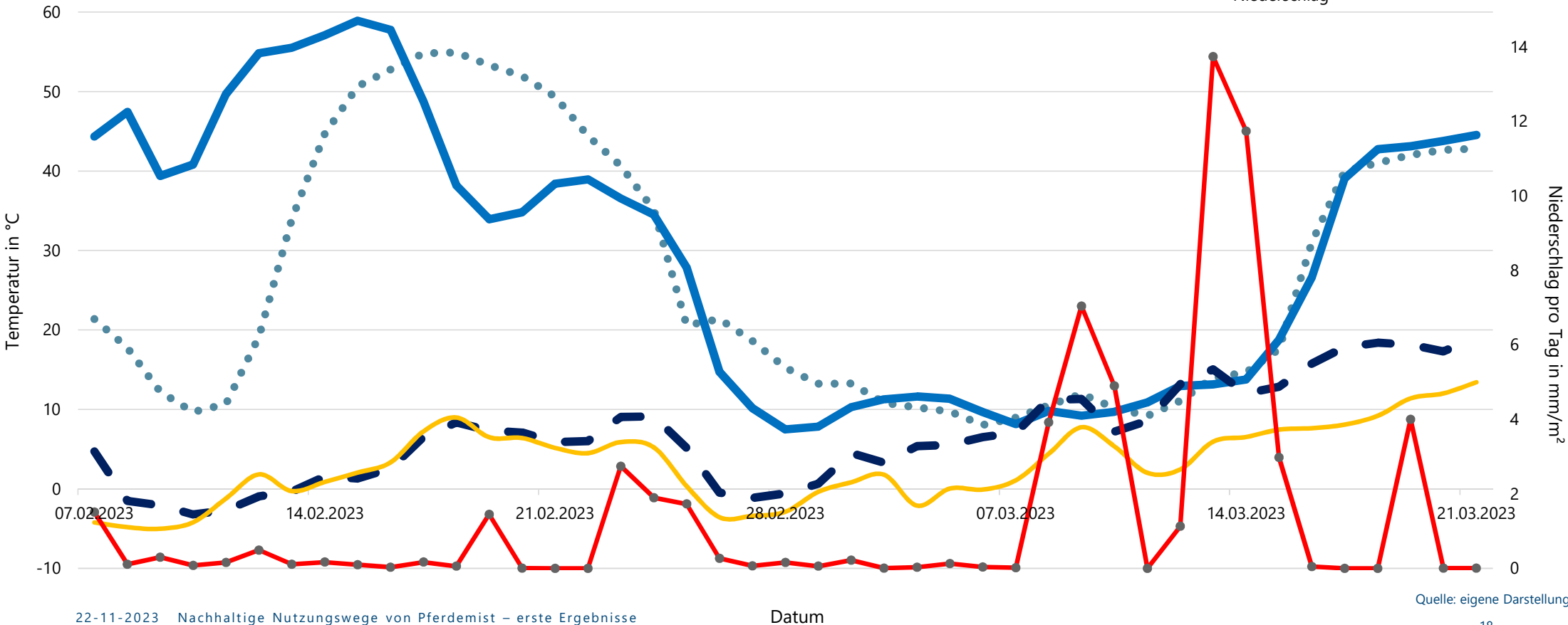
- Miete 1
  - unbehandelt
- Miete 3
  - 1x zerkleinert + 1x umgesetzt

### Seitenbild Mistmiete



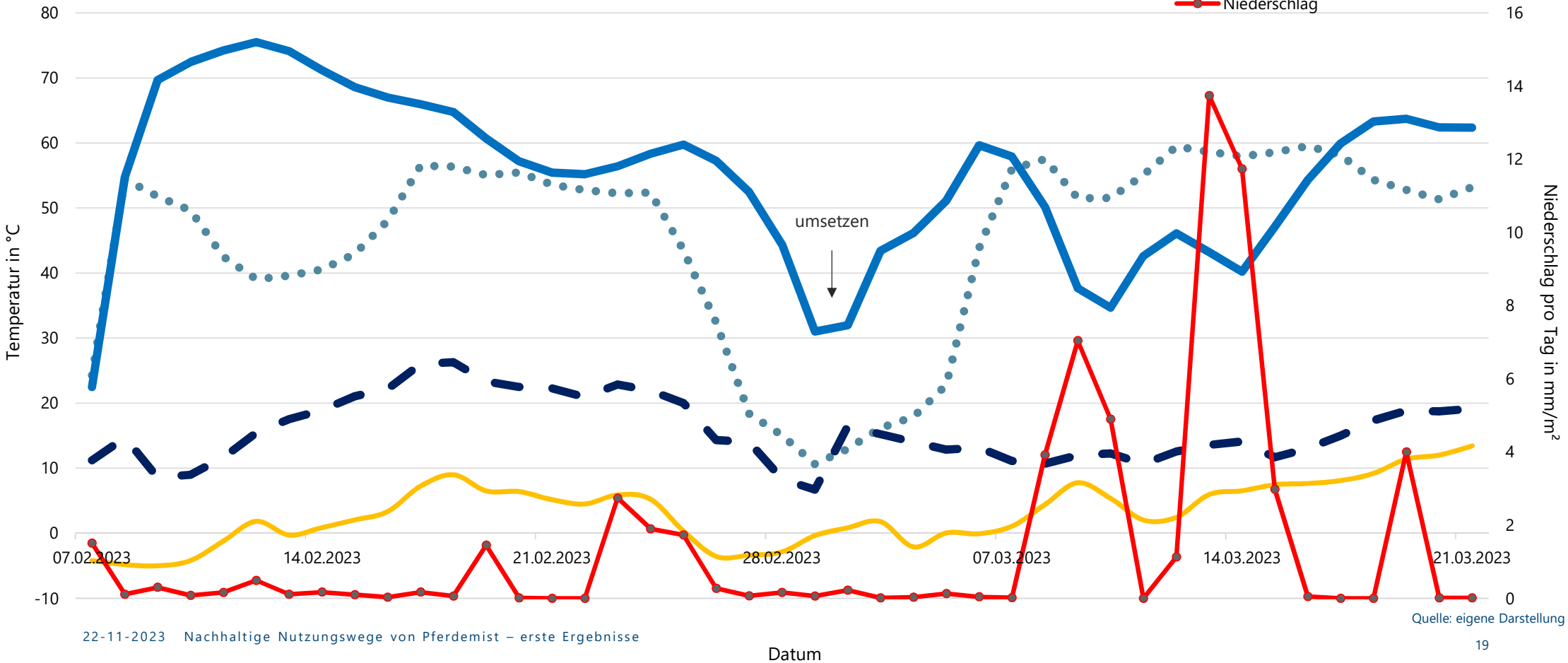
# TEMPERATURVERLAUF WINTER MIETE 1

- P 4
- P 5
- P 6
- durchschnittliche Außentemperatur
- Niederschlag



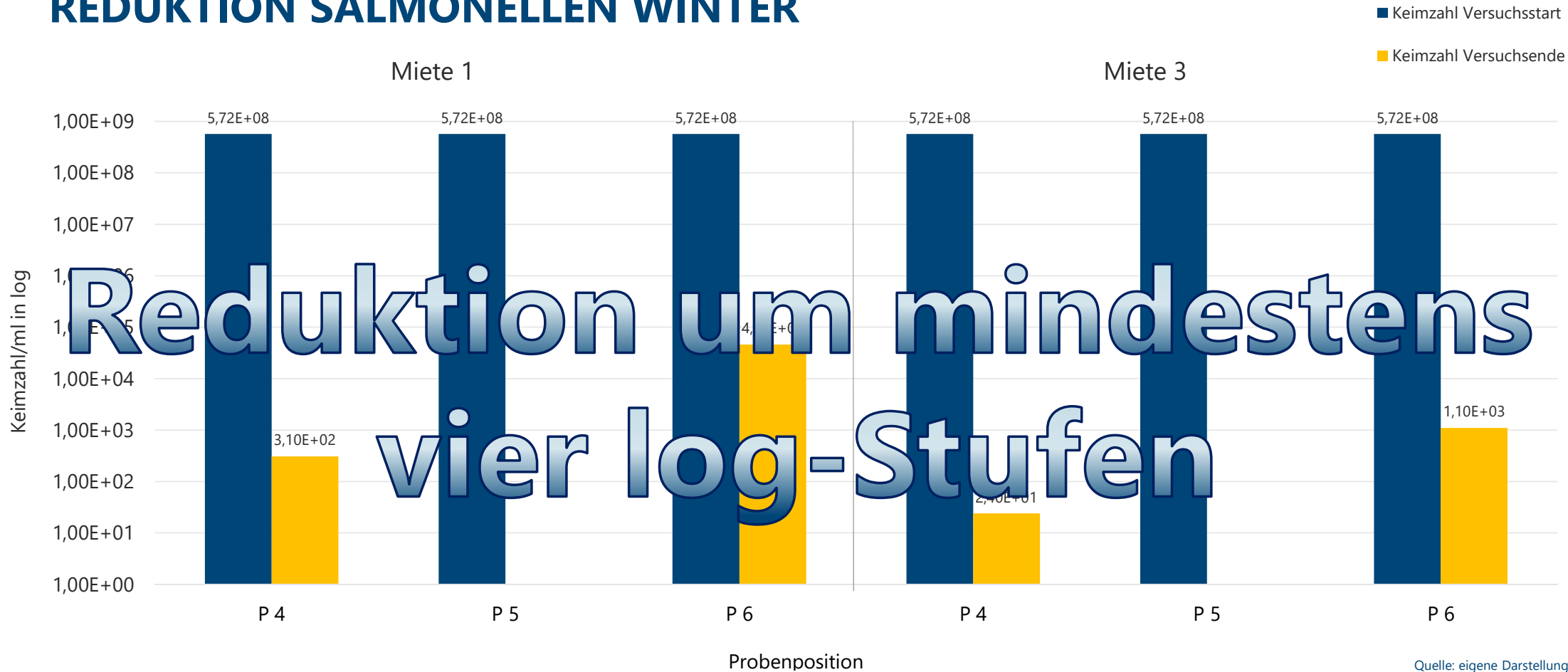
# TEMPERATURVERLAUF WINTER MIETE 3

- P 4
- P 5
- P 6
- durchschnittliche Außentemperatur
- Niederschlag





# REDUKTION SALMONELLEN WINTER





## VORLÄUFIGE SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Temperatur
  - Temperaturen über 75 °C im Kern der gehäckselten Mieten möglich
  - Temperaturen im Bereich des Bodens orientieren sich an der Außentemperatur
  - höheres Temperaturniveau in gehäckselten Mieten
- Einfluss auf Pathogene
  - signifikante Reduktion von Salmonellen möglich → Hygienisierung
  - Zusammenhang zwischen Temperatur und Hygienisierung
  - umsetzen Mistmiete

## VORLÄUFIGE SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Lagerkapazität
  - signifikante Volumensreduktion durch Häckseln vor der Kompostierung ( $\approx 55-65\%$ )
  - weitere Reduktion des Volumens durch Kompostierungsprozess
- Trockenmasse
  - variabel
    - beeinflusst durch viele Faktoren
  - bewässern von Miete eventuell nötig
    - Feuchtigkeitsmessungen

## VORLÄUFIGE SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Nährstoffe
  - bis dato keine eindeutigen Ergebnisse
- ➔ **weitere Versuchsdurchgänge notwendig, um die ersten Ergebnisse zu überprüfen und die vorläufigen Schlussfolgerungen zu bestätigen oder zu korrigieren**
- weitere Versuche
  - nächster Durchgang startet am 28.11. 2023
  - weiterer Durchgang im Sommer 2024

**Es ist nicht alles Mist mit dem Mist!**

**Es kommt auf den Umgang**

**mit dem Pferdemist an!**

**VIELEN DANK FÜR  
IHRE  
AUFMERKSAMKEIT!**



# ZEIT FÜR IHRE FRAGEN!

**M.Sc. Madeline Meyer**

Madeline.Meyer@hul.bwl.de  
+49 (0)15730900223



## KOMPOSTIERUNG

- Positive Wirkung des Kompostierungsprozesses
  - Reduktion Lager- und Transportvolumen
  - mikrobielle Aufspaltung und Abbau des Mistes → verbesserte Nährstoff- und Humuswirkung
  - hohe Temperaturen in Mistmieten → bedeutsam für Hygienisierung des Mistes
  - Reduzierung Nährstoffverluste
- Aber wichtig: Optimierung des Kompostierungsprozesses
  - Zerkleinerung des Mistes vor Kompostierung, Homogenisierung
  - Umsetzung der Mistmiete
  - ggf. bewässern (ca. 60% Feuchtegehalt), ggf. abdecken
  - Beachtung C:N-Verhältnis (ca. 25:1)

**Kompostierung**  
aerober Abbau von  
organischer Substanz  
durch Mikroorganismen

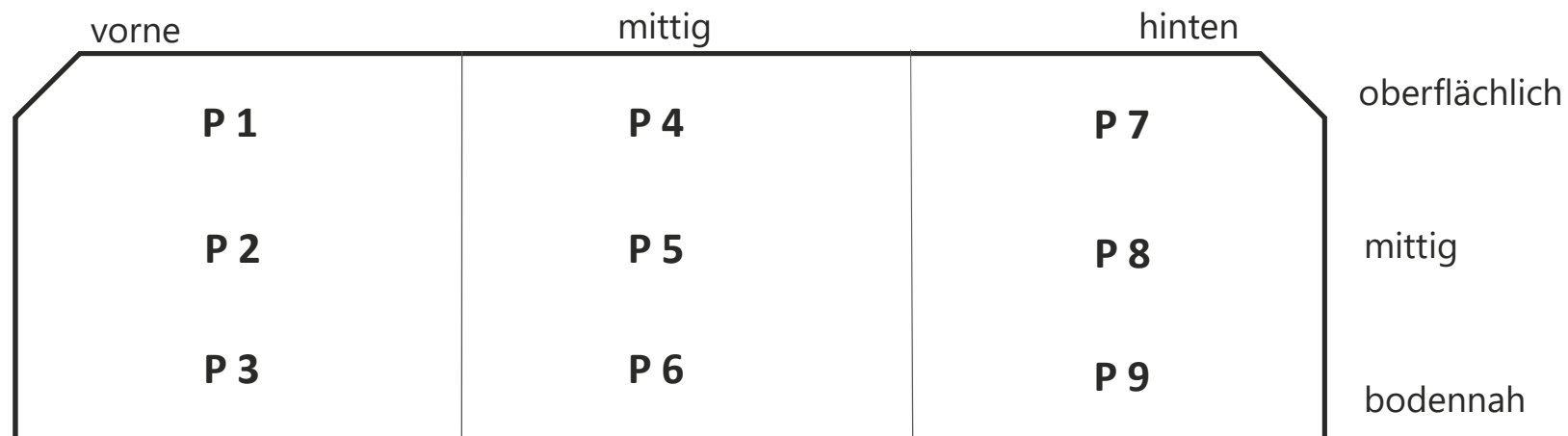
## WERTVOLLER PFLANZENDÜNGER

- leistet wichtigen Beitrag zur Nährstoffversorgung von Kulturpflanzen
- verbesserte Transport- sowie Ausbringfähigkeit
- guter hygienischer Status → Minimierung Reinfektionsrisiko
- Einsparung von Finanzmitteln für andere Düngemittel

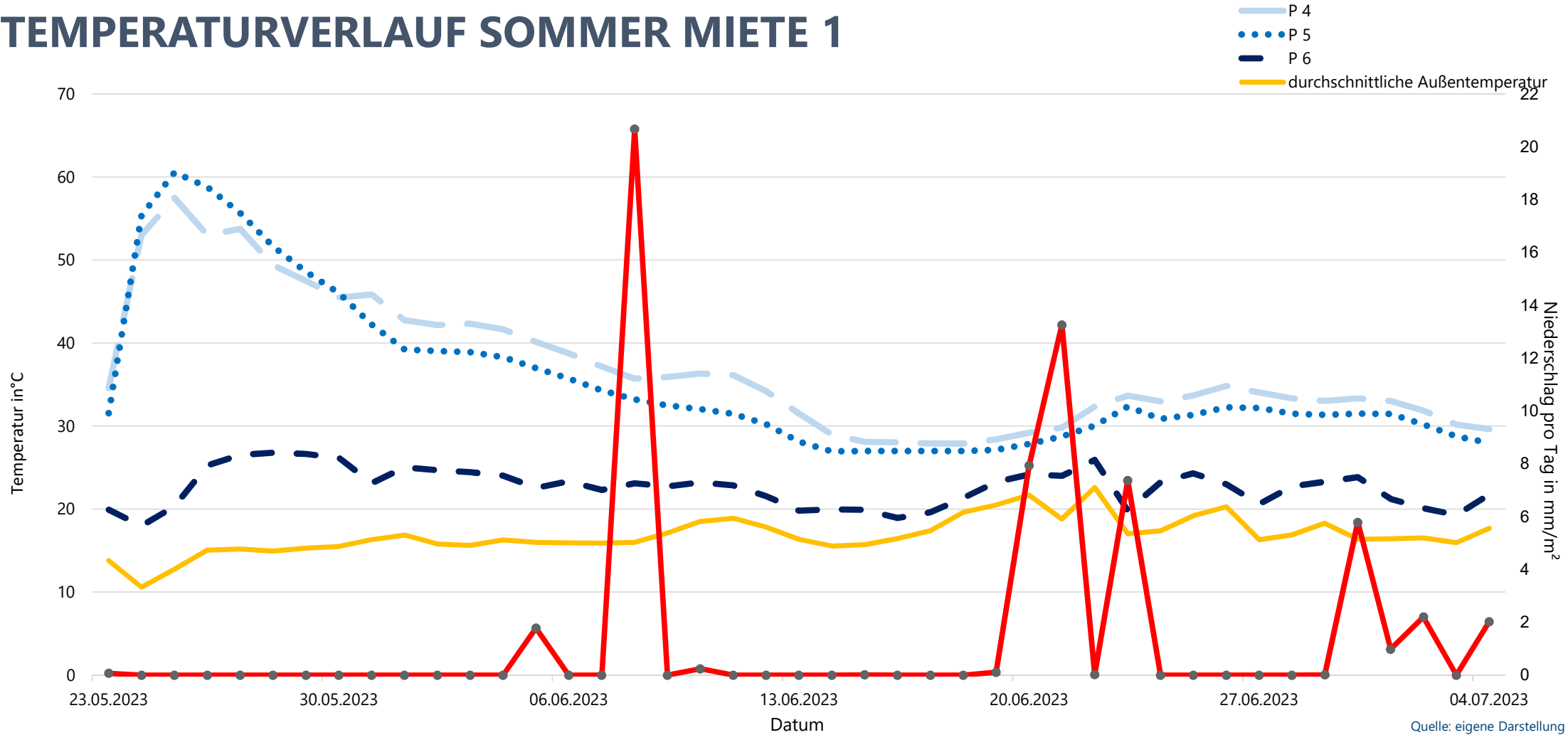
## PROBENPOSITION

- Probennahme zu Beginn/Ende
  - eingeteilt in vorder-, mittlerer und hinterer Bereich
  - Mischproben
- dauerhaft in Miete
  - neun definierte Probenpositionen
  - zusätzlich Proben: raus nach drei Wochen sowie umsetzen (Miete 3 und 4)

### Seitenbild Mistmiete

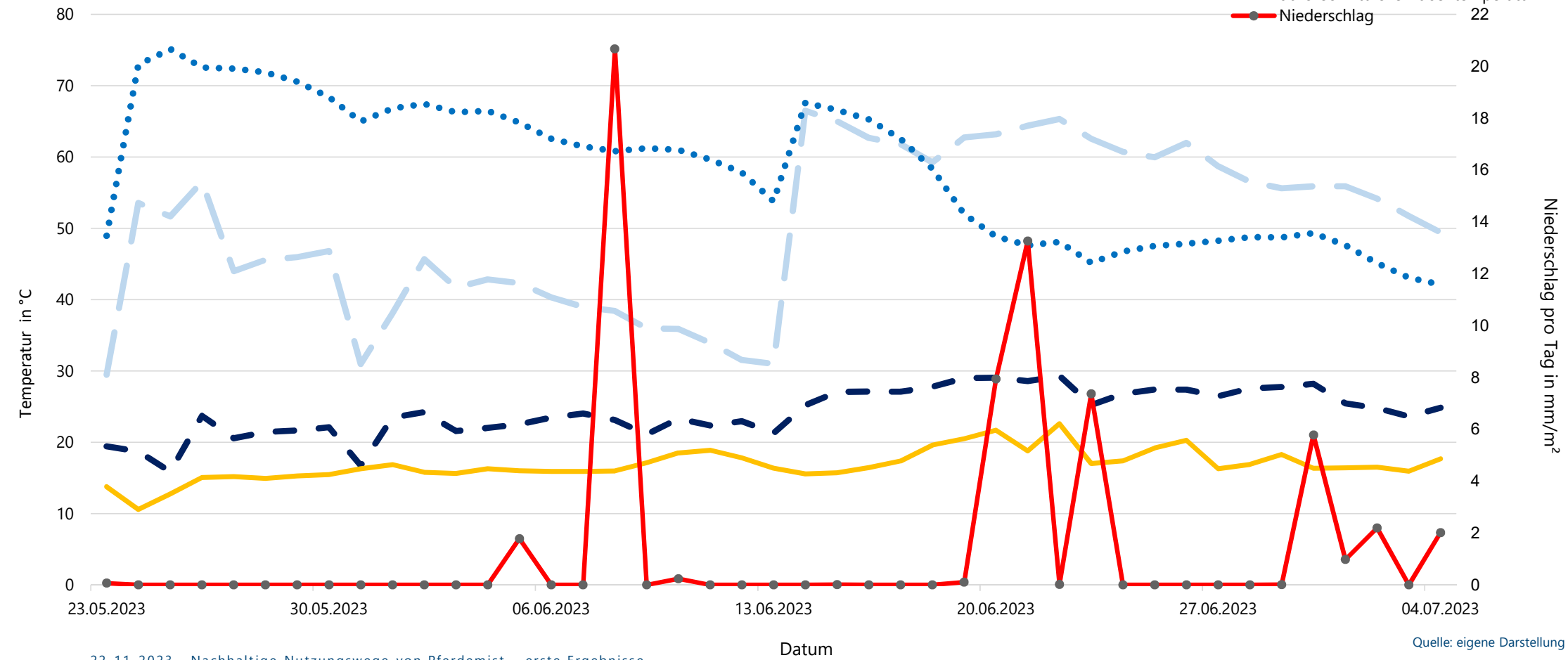


# TEMPERATURVERLAUF SOMMER MIETE 1



# TEMPERATURVERLAUF SOMMER MIETE 3

- P 4
- P 5
- P 6
- durchschnittliche Außentemperatur
- Niederschlag

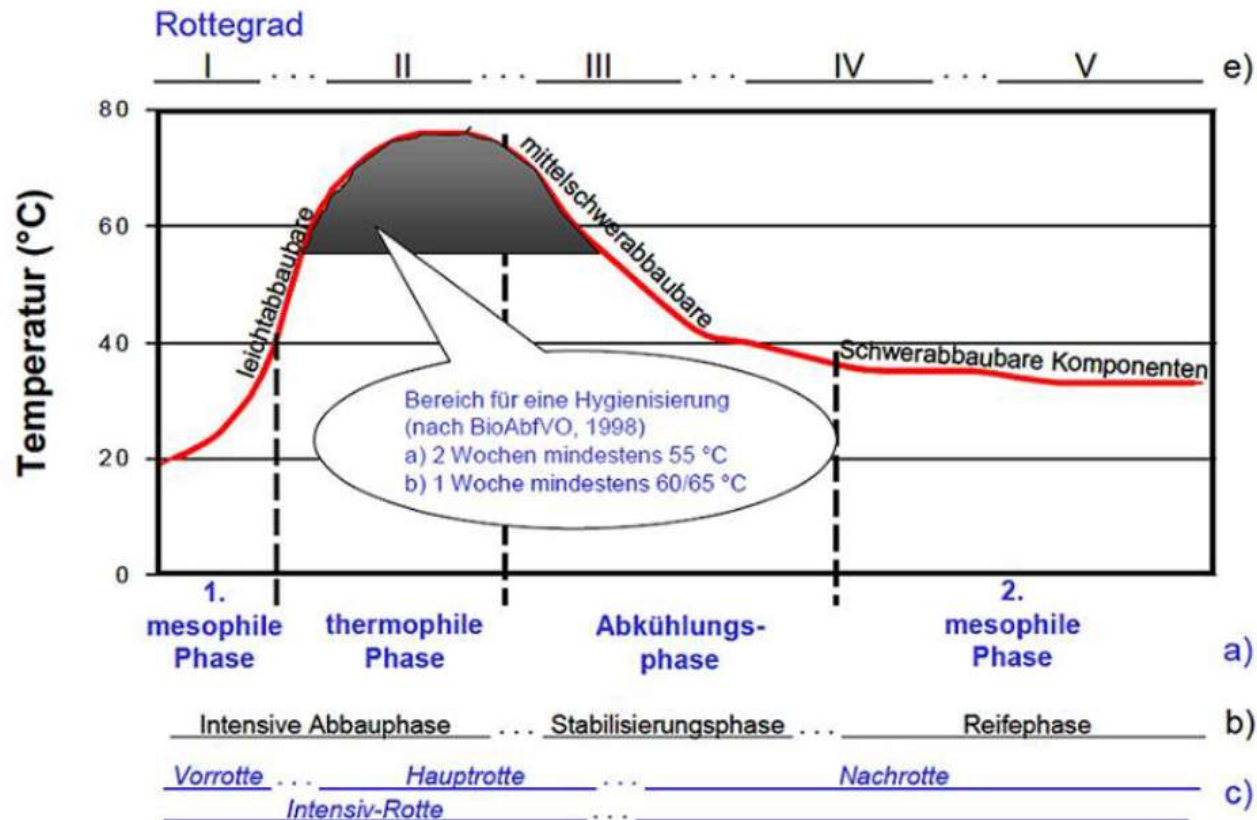


## HYGIENISIERUNG

- Temperatur im Rottekörper
- über mindestens zwei Wochen durchgehend Temperaturen von  $> 55^{\circ}\text{C}$
- über eine Woche durchgehend Temperaturen von  $> 65^{\circ}\text{C}$  ( $60^{\circ}\text{C}$  bei geschlossenen Systemen)
  
- Log-Stufen
- im nicht-medizinischen Bereich sprechen wir von einer Desinfektion bei einer Reduktion aller Keime um den Faktor  $\geq \log 4$  bzw. 99,99%. In diesem Fall kann von 10.000 Keimen maximal 1 Keim überleben (bzw. in aller Regel gar kein Keim, da üblicherweise in natürlichen Umgebungen derart hohe Keimkonzentrationen nicht vorkommen).



# PHASEN DER KOMPOSTIERUNG



Quelle: Körner 2008

## PHASEN DER KOMPOSTIERUNG

- **erste mesophile Phase:** In Anfangsphase herrschen mesophile Organismen vor (z.B. säureproduzierende Bakterien und zuckerverwertende Pilze).
- leicht abbaubare organische Substanzen wie Proteine, kurzkettige Kohlenhydrate (v.a. Zucker) sowie Glycerin werden zersetzt. Der pH-Wert fällt leicht ab und die Temperatur steigt in der Miete auf 40°C.
- **thermophile Phase:** Bei optimalen Ausgangsbedingungen erwärmt sich die Miete weiter durch die Aktivität verschiedener thermophiler Bakterien, Actinomyceten/-bakteria und Pilze.
- in dieser Phase werden neben leicht abbaubaren bereits mittelschwer abbaubare Substanzen (Zellulose, Hemizellulose, Pektine) abgebaut (Abbauphase). Die Zellulose wird in dieser Phase hauptsächlich durch Pilze zersetzt.
- bei Temperaturen über 65°C sind keine Pilze mehr aktiv.
- bei noch höheren Temperaturen ziehen sich dann auch Actinobacteria zurück, sodass bei Temperaturen um 75°C hauptsächlich Bakterien leben. Der pH-Wert steigt durch die Freisetzung von Alkali- sowie Erdalkaliionen wieder an.

## PHASEN DER KOMPOSTIERUNG

- **Abkühlungsphase:** Sobald die leichtabbaubaren, „hitzigen“ organischen Substanzen abgebaut sind kühlt der Kompost wieder ab. Er wird wieder von Mikroorganismen besiedelt, die entweder die Thermophile Phase durch Sporen- oder Konidienbildung überlebt haben oder von außen eingetragen werden. Die Temperaturen fallen wieder in den mesophilen Bereich.
- **zweite mesophile Phase:** In dieser Phase werden nun neben restlicher Zellulose auch schwer abbaubare Substanzen wie Lignin zersetzt (Gottschall 1985). Hierbei kommt es neben Abbauvermehrung zu Um- und Aufbauprozessen. Stabile Humusverbindungen entstehen. In dieser Phase herrschen insbesondere Pilze (Basidiomyceten etc.) vor, da sie an die schwerer abbaubaren Substratkomponenten und die tendenziell geringere Substratfeuchte angepasst sind.