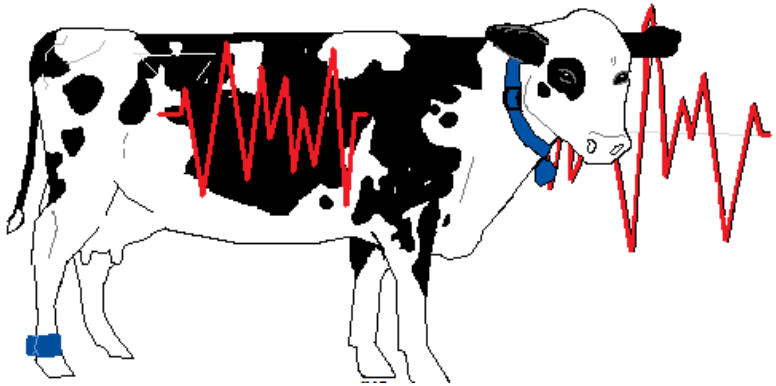
Erkennen und Verhindern von Gesundheits-problemen durch Intelligente Systeme

UK
UNIVERSITY OF KENTUCKY
College of Agriculture
PRECISION DAIRY & COW ENVIRONMENT
CONSORTIUM

Jeffrey Bewley, PhD, Extension Dairy Specialist

Amanda Stone, Randi Black, Barbara Wadsworth, Di Liang, Karmella Dolecheck, Matthew Borchers, Lauren Mayo, Nicky Tsai, Maegan Weatherly, Melissa Cornett, Samantha Smith, Megan Hardy, Jenna Klefot, Juha Hietaoja, Barbara Wolfger, Elizabeth Eckelkamp, Savannah Meade, Joey Clark, Denise Ray

Precision Dairy Management



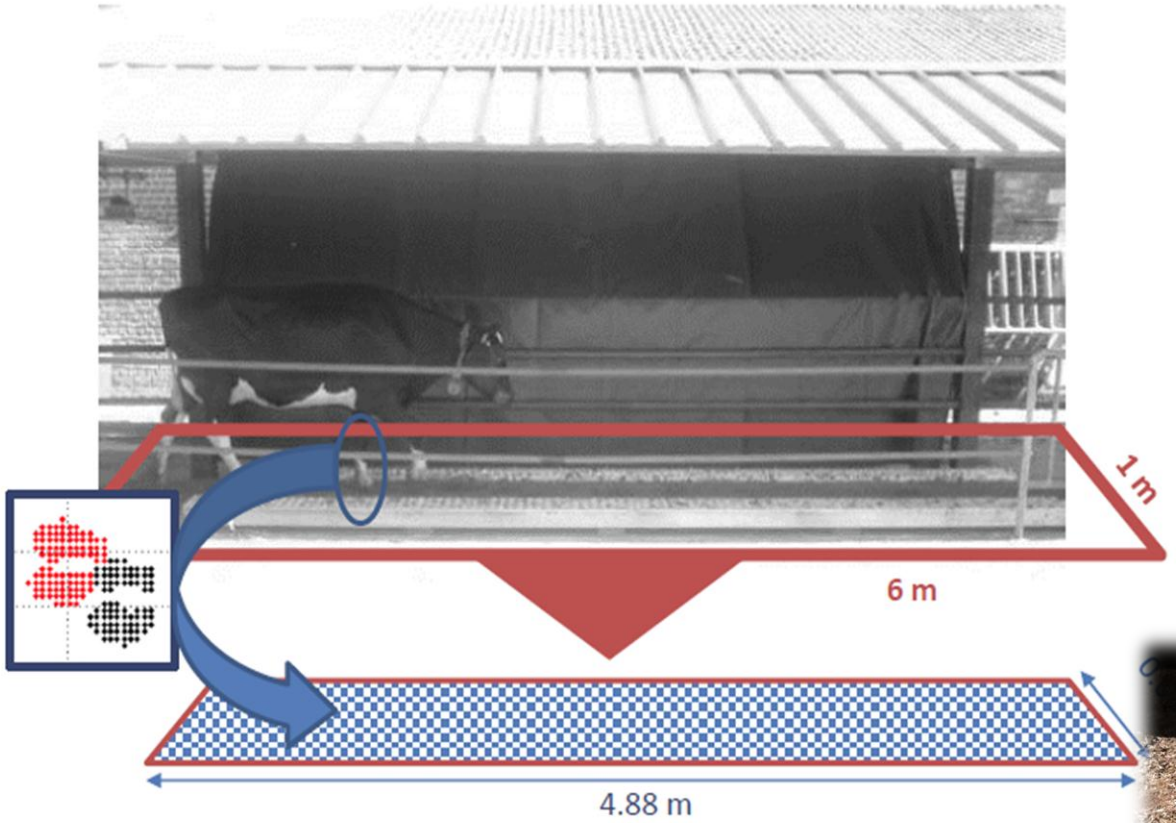
Die Verwendung von automatisierten, mechanisierten Technologien für eine Verfeinerung von Management-prozessen, -abläufen oder der Informations-sammlung

Glückliche Kühe durch Technologie?

Orte um eine Milchkuh zu überwachen
Methan - ausscheidung
Pansenmotorik/ pH
BCS
Temperatur
Atmung
Futter - aufnahme
Wiederkau- Aktivität
Herzfrequenz
Mastitis
Milchinhalts- stoffe
Position/Aufent- haltsort des Tieres
Liege/- Stehverhalten
Klauen- gesundheit
Mobilität
Craig Johnson

Ideale Technologie

- Erklärt einen zugrundeliegenden biologischen Prozess
- Führt zu einer bedeutenden Handlung
- Rechnet sich
- Flexibel, robust, zuverlässig
- Einfach und ergebnisorientiert
- Daten für Landwirt schnell verfügbar
- Praxisdemonstrationen



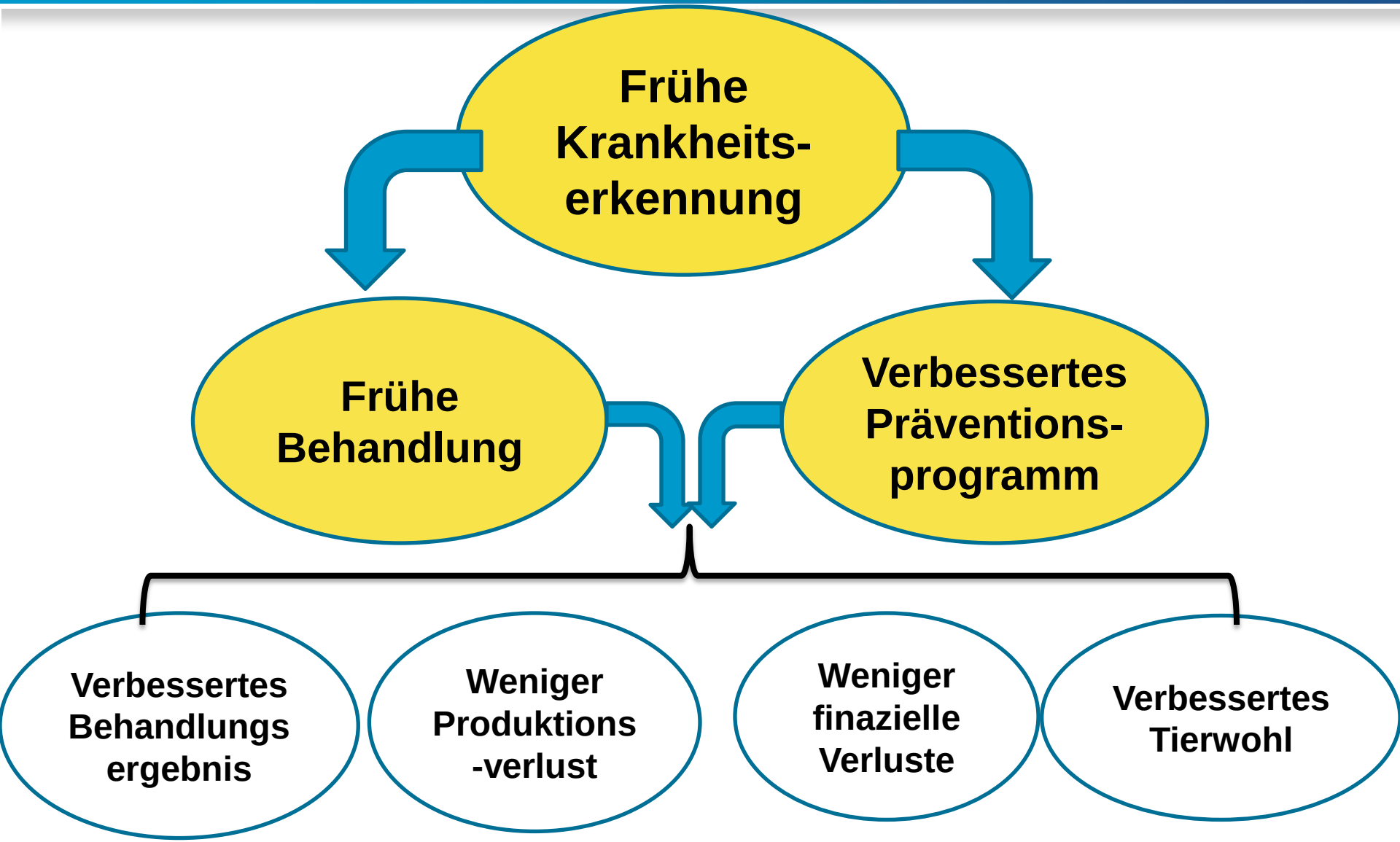
Gaitwise-Van Nuffel ,2014

So viele Optionen!!!!

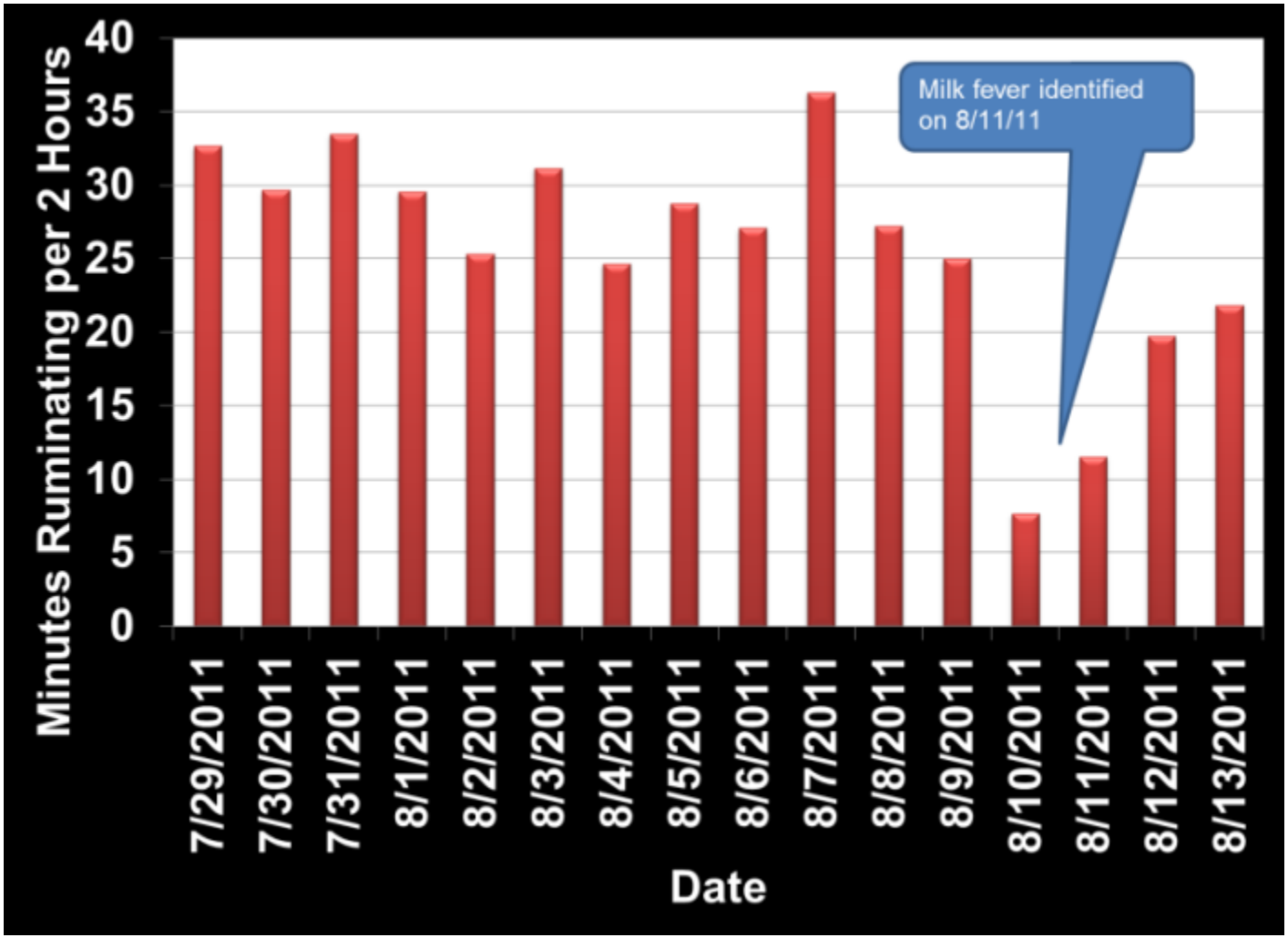
Precision Dairy Farming Vorteile

- Verbesserte Tiergesundheit und Wohlbefinden
- Gesteigerte Effizienz
- Geringere Kosten
- Verbesserte Produktqualität
- Minimierte adverse Einflüsse auf die Umwelt
- Objektiver

Krankheits-Erkennungs-Vorteile

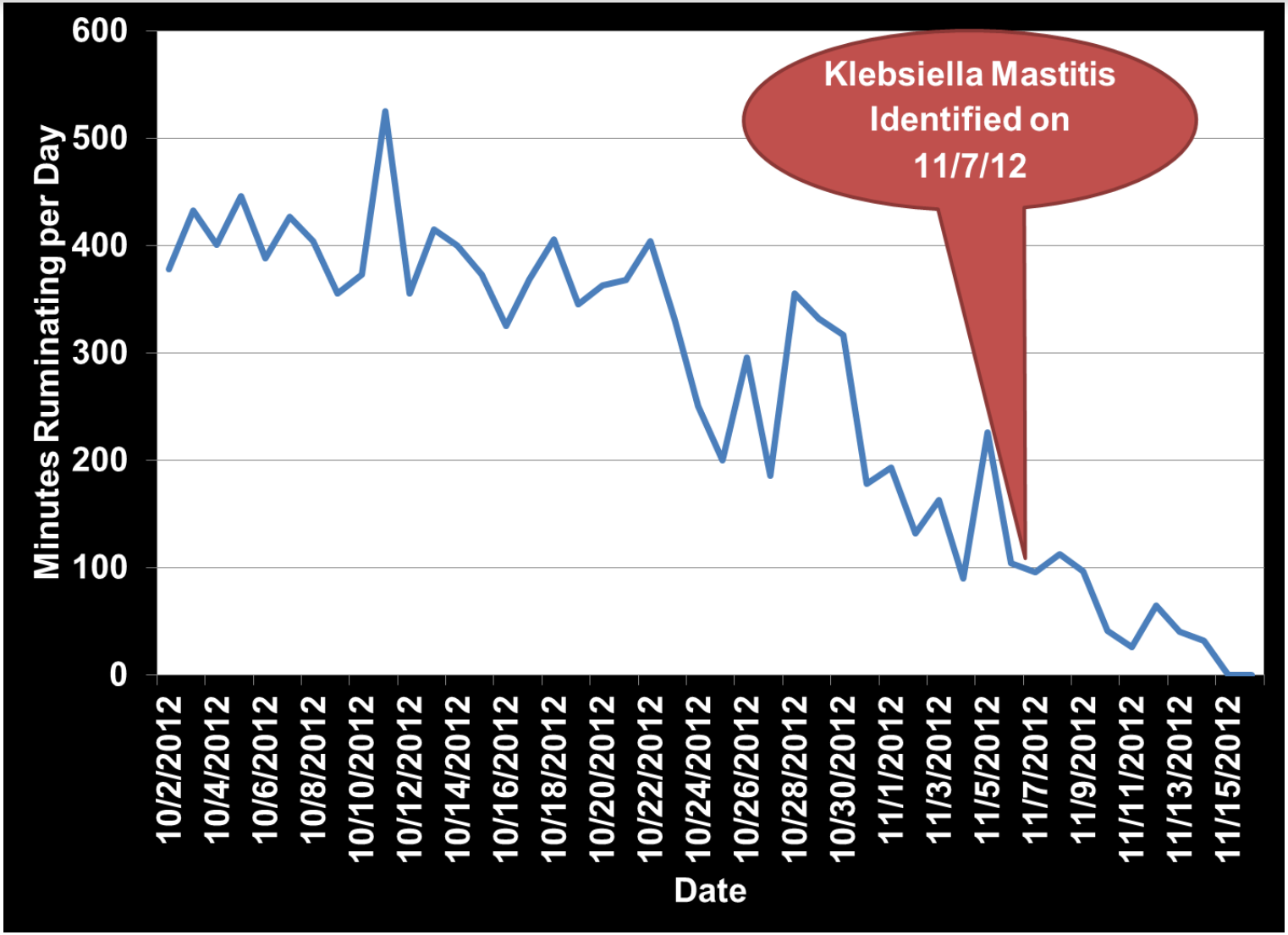


“SCR HR Tag” für Milchfiebererkennung



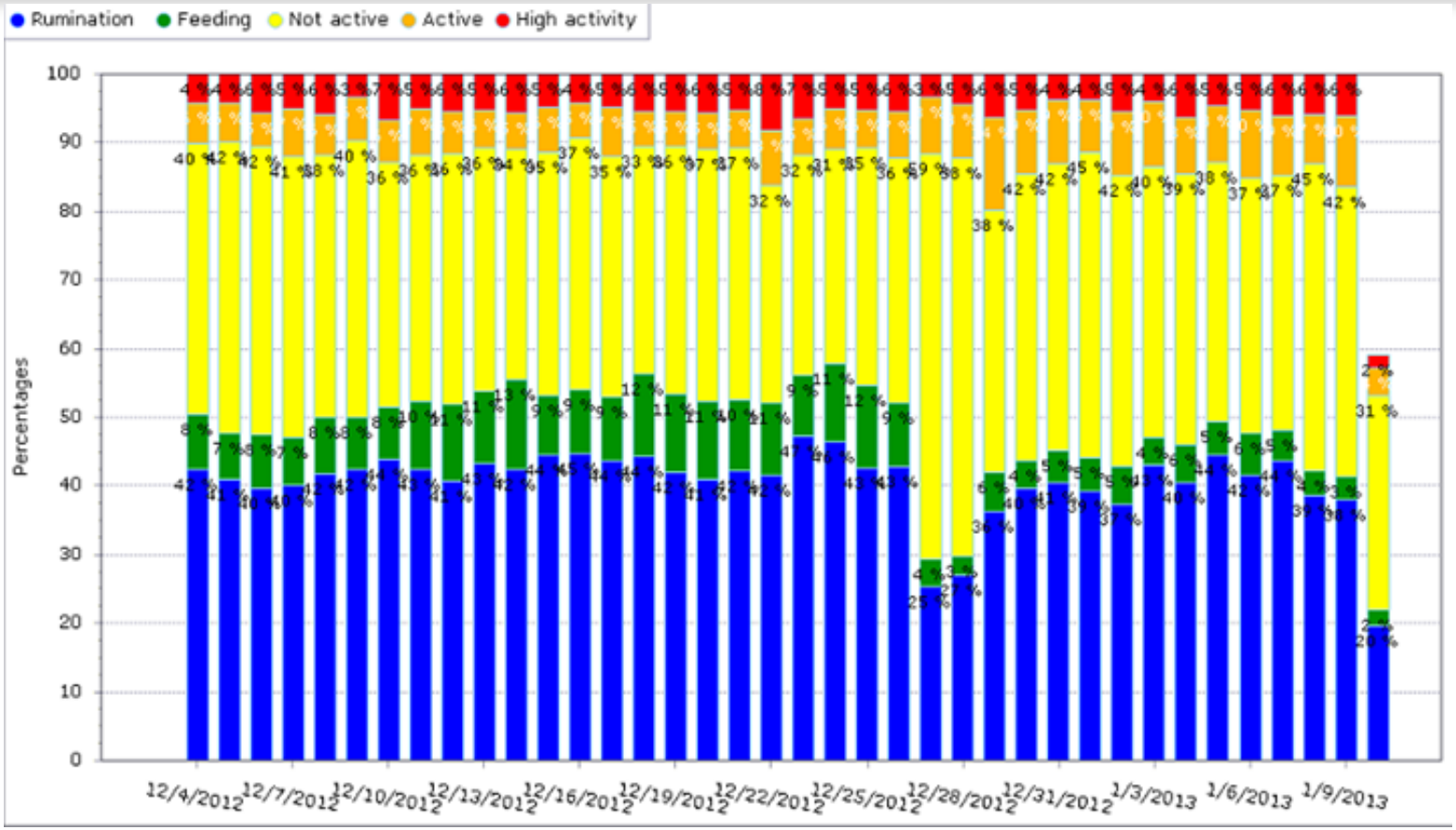
Amanda Stone et al. , Unpublished Data

SCR Wiederkauzeit



Amanda Stone et al. , Unpublished Data

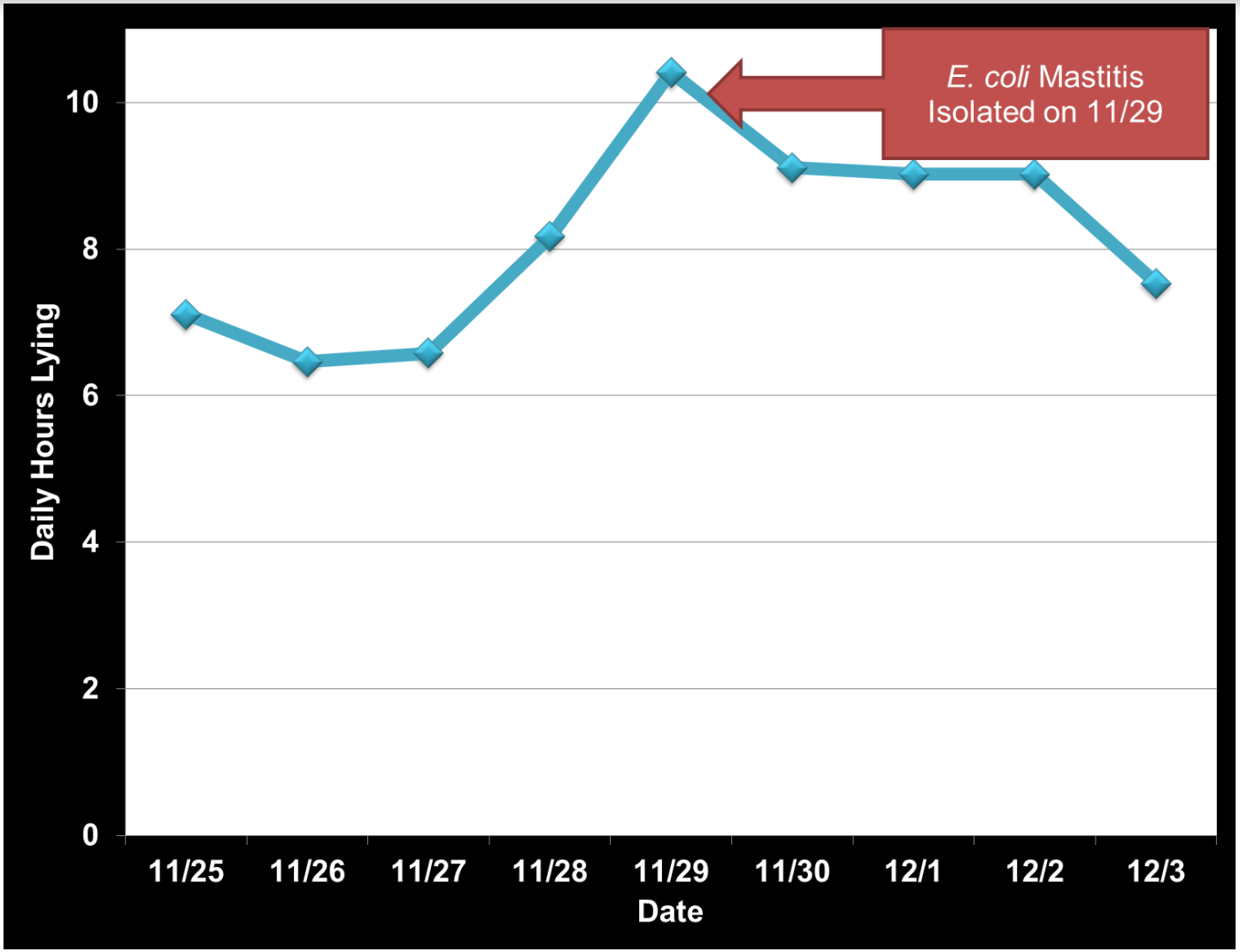
Agis Krankheitswarnung



***Staph aureus* isolated on 12/29/12. Health alert on 12/27/12.**

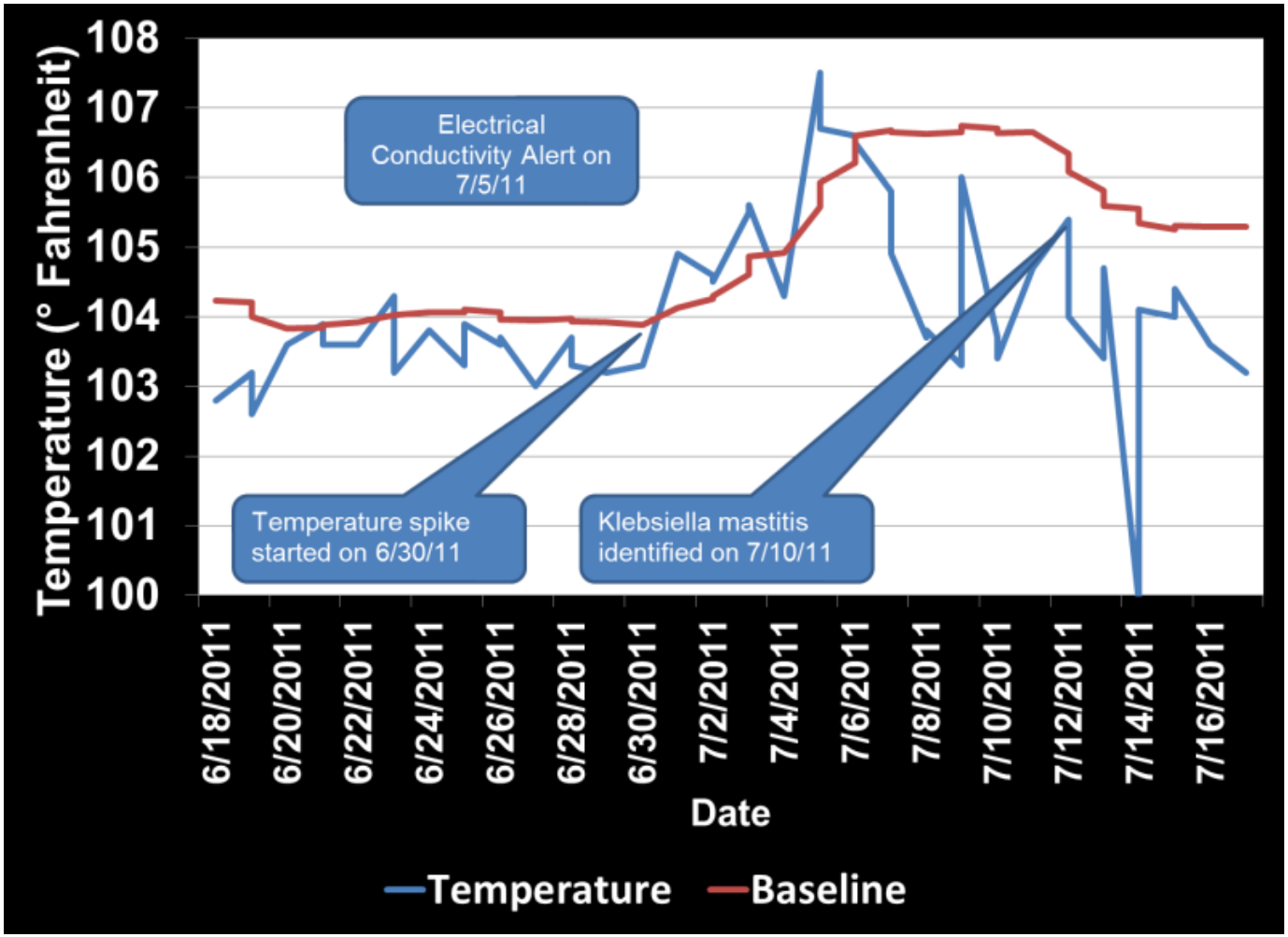
Stone et al. , Unpublished Data

IceQube Liegezeit



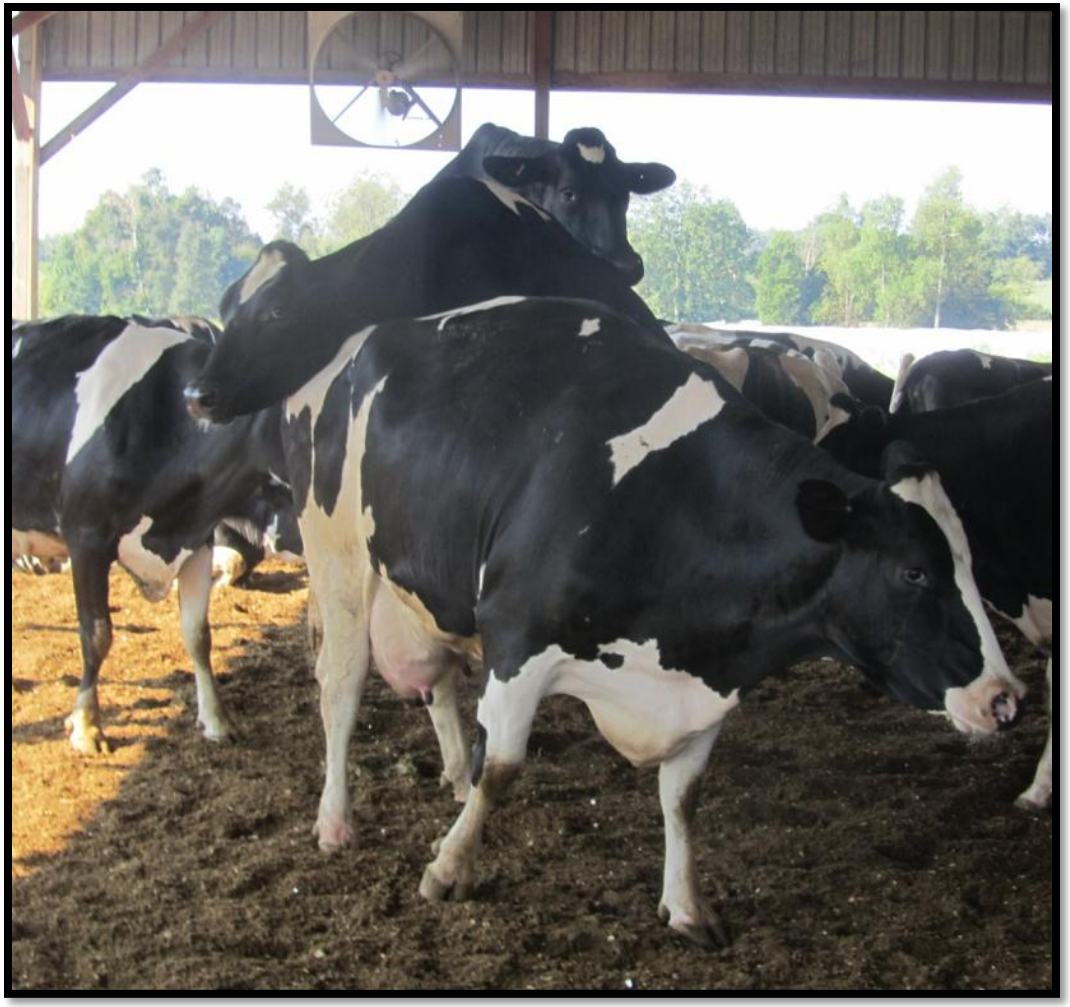
Stone et al. , Unpublished Data

DVM Systems Temperatur und Melkzeug Individuelle Viertelgemelks-Leitfähiglkeit



Stone et al. , Unpublished Data

Brunsterkennung



Brunsterkennung

- Anstrengungen in den USA haben dramatisch zugenommen
- Zufriedenheit eng gekoppelt an Fruchtbarkeitsleistung vor Investment
- Erkennt nur Kühe in Brunst
- Ausgewogener Ansatz mit selektiven Hormongaben
- Sensormanagement, Daten-management, und Algorhythmen sind wichtig

SCR HR Tag/AI24

GEA Rescounter II

DairyMaster MooMonitor/ SelectDetect

AFI Pedometer +

BouMatic HeatSeeker II

Track a Cow

Vergleich von Terminierter künstlicher Besamung und automatischer Aktivitätsmessung als Managementstrategien für die Fruchtbarkeitsarbeit in drei kommerziellen Milchviehbetrieben

K.A. Dolecheck, W.J. Wilvia, G. Heersche Jr., C.L. Wood, K.J. McQuerry, and J.M. Bewley

Studie Kühe

- **Drei kommezielle Holsteinbtriebe in Kentucky**
- **Keine klinischen Stoffwechselkrankheiten**
- **Tierarztbesuch**
  - **Normal Eierstocksaktivität**
- **Body Condition Score ≥ 2.50**

Dolecheck et al., 2014

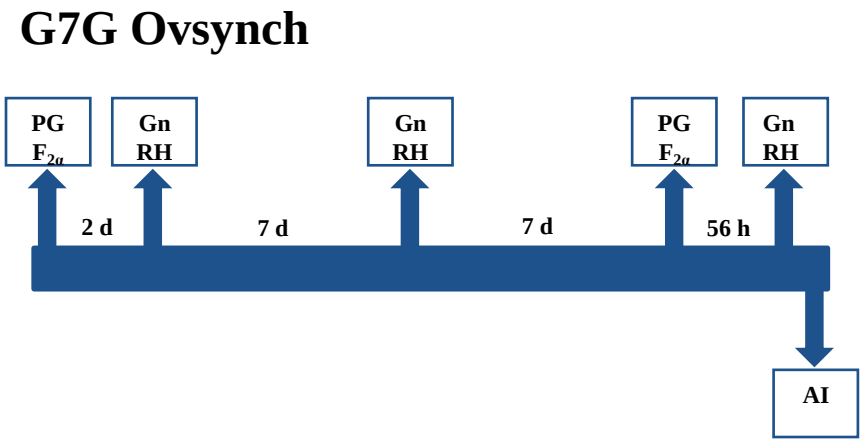
Kuh-Zuordnung zu den Versuchsgruppen

- 90 d Versuchzeitraum
  - Keine sichtbaren Brunst-anzeichen
- Ausgeglichen für
  - Laktationsnr. (Junkuh oder Kuh)
  - Voraussichtl. Milchmenge (über oder unter Herdenschnitt)

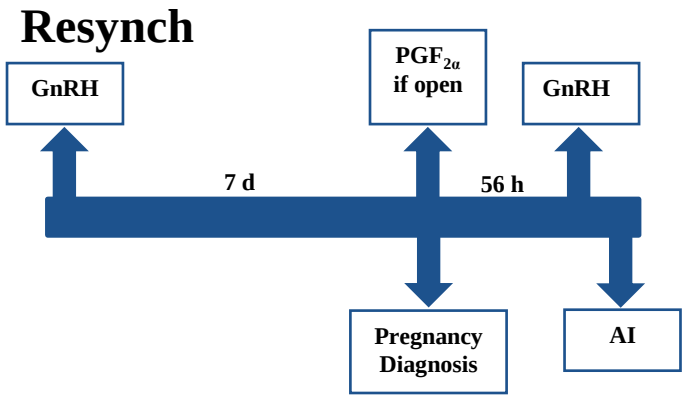
Dolecheck et al., 2014

Terminierte künstliche Besamung (TKB)

- **Kombination von G7G, Ovsynch, und Resynch**



- **Bis zu drei Besamungen (maximal mögl. in 90 d)**



Dolecheck et al., 2014

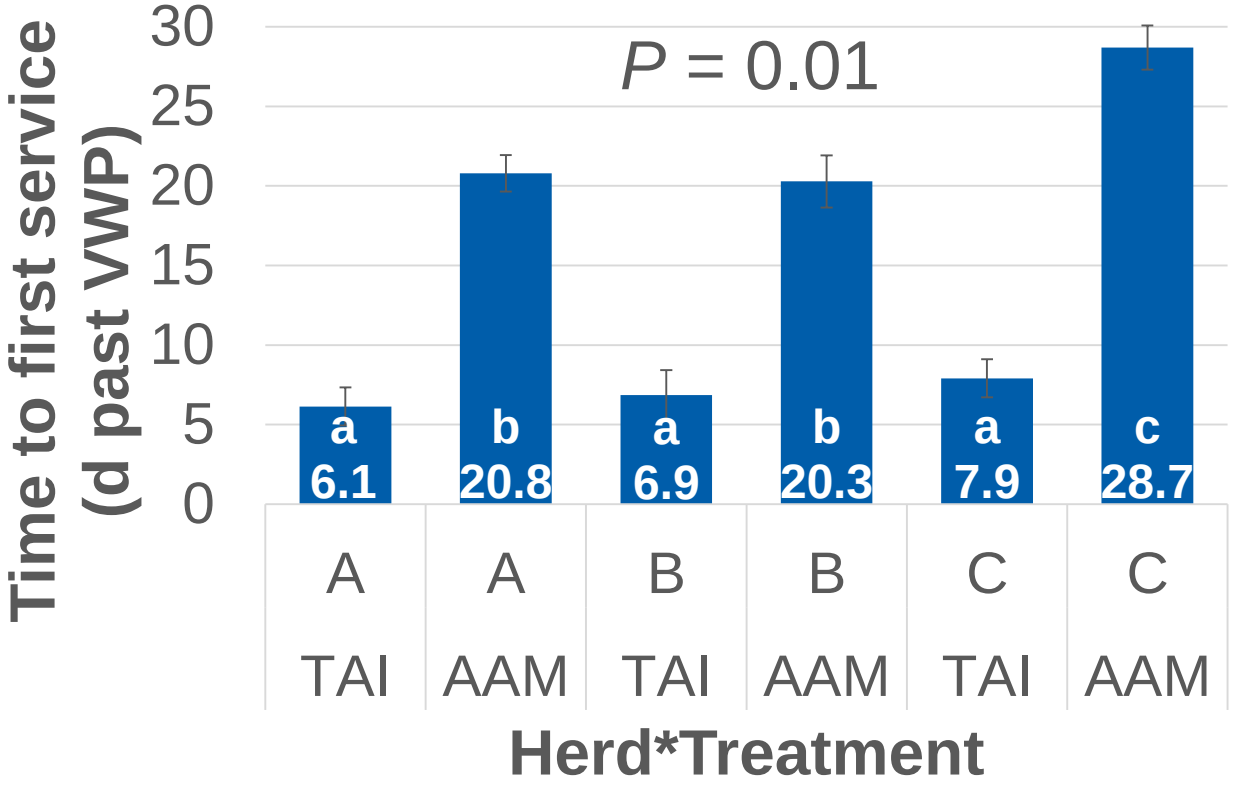
Automatische Aktivitätsmessung (AAM)

- **AfiTag Pedometer™ Plus (Afimilk®, Kibbutz Afikim, Israel)**
  - **Schrittzahl, Ruhezeiten, Anzahl Ruhephasen**
  - **“zu besamende Kühe” Liste**
- **Tierärztliche Untersuchung entschied über Hormongabe ($PGF_{2\alpha}$ oder GnRH), falls es keine Meldung zu spontaner Brunst innerhalb von 32 Tagen gab**

Dolecheck et al., 2014

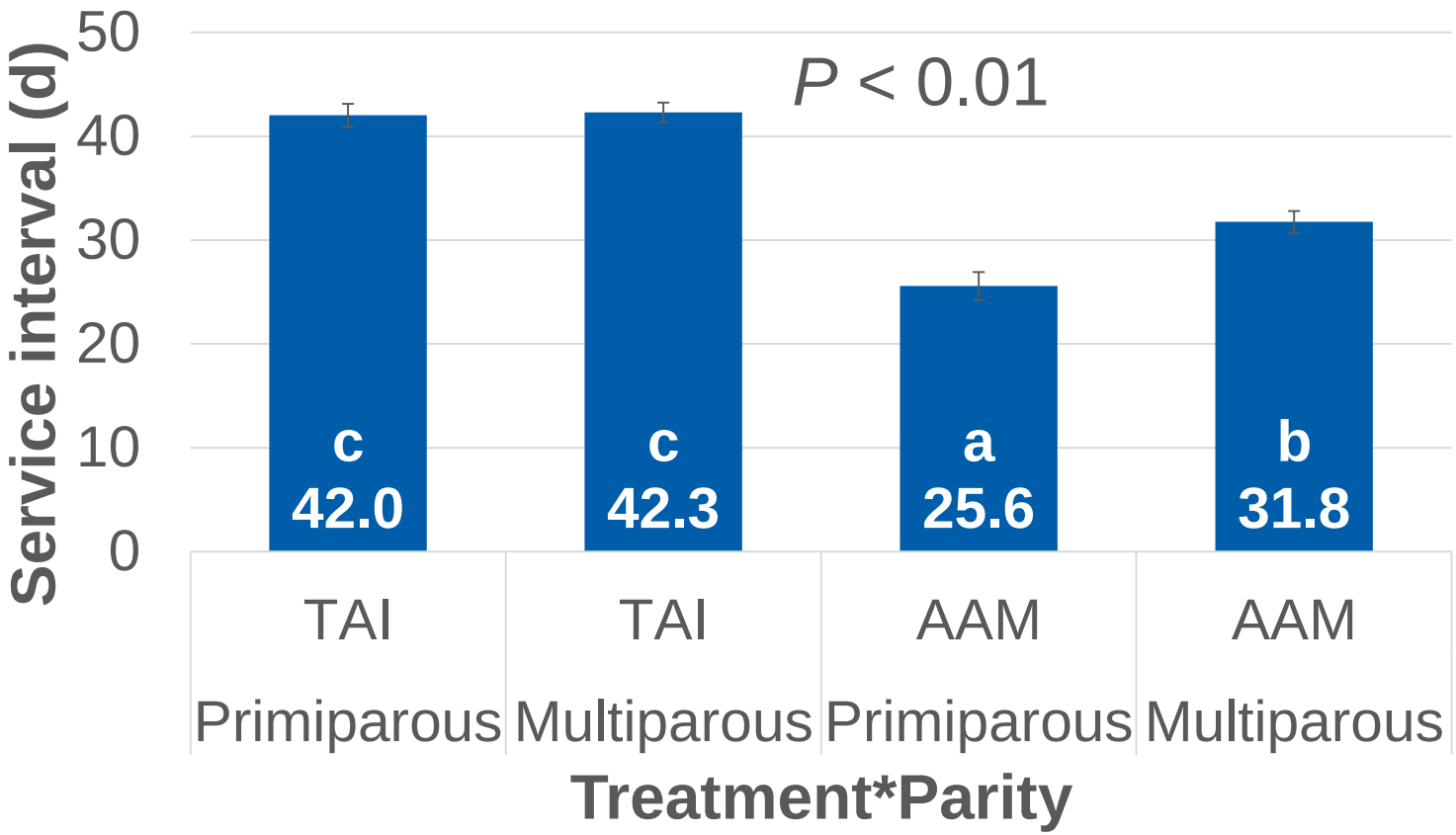
Zeit bis zur ersten Besamung

- **Zeit bis zur ersten Besamung war signifikant niedriger für TKB besamte Kühe (15 d); Unterschied in Herde C am größten**



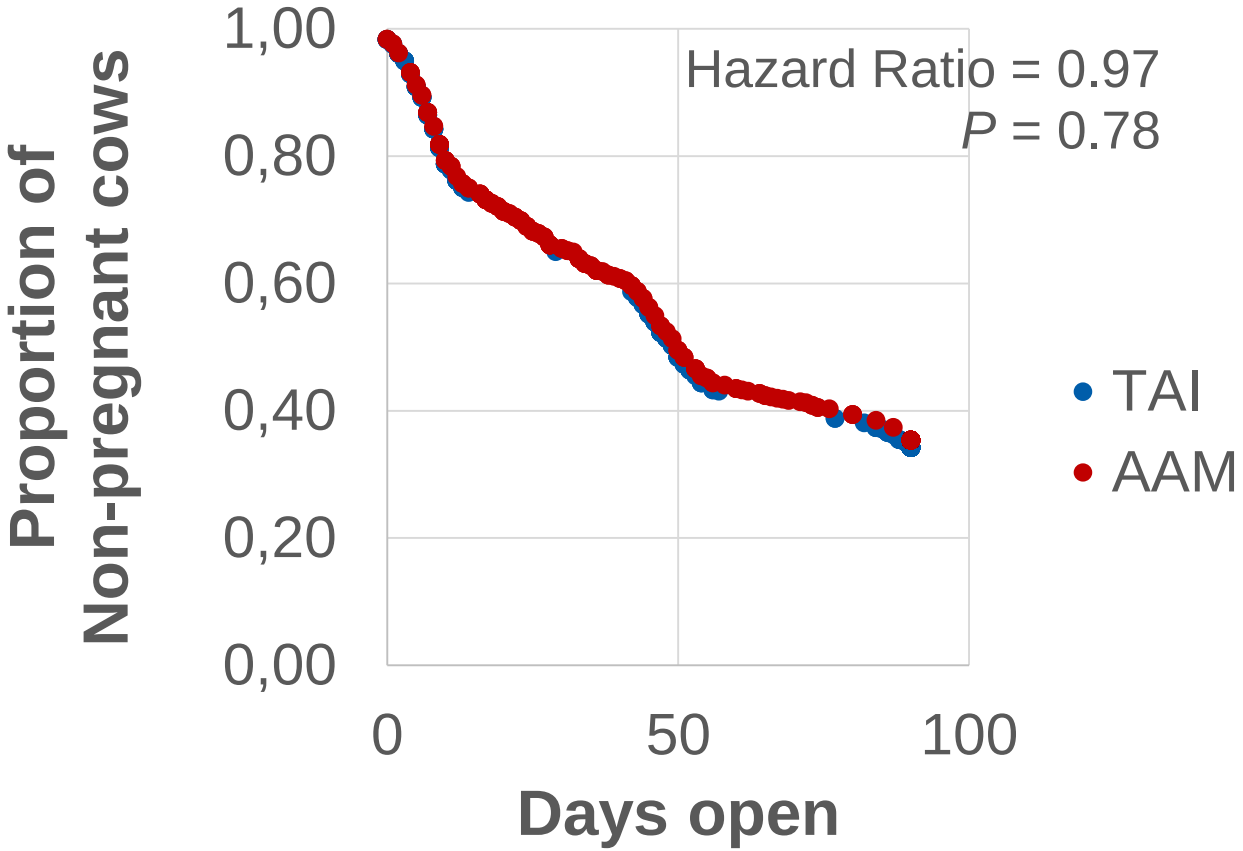
Service Interval

- **Service interval war kürzer bei AAM Kühen als bei TKB Kühen und am kürzersten bei AAM Jungkühen**



Trächtigkeitsrate

- **Keine signifikanter Unterschied**



Dolecheck et al., 2014

Andere Analysen

Parameter	n	TAI	AAM	*P*-value
Konzeptionsrate 1.Besamung(%)	539	41.5 ± 3.2	41.7 ± 3.5	0.97
Konzeptionsrate ≥2. Besamung (%)	293	41.5 ± 4.4	49.9 ± 5.3	0.12
Besamungen/Trächtigkeit	356	1.58 ± 0.06	1.55 ± 0.06	0.70
Aborte (%)	397	10.5 ± 2.3	7.1 ± 2.0	0.20
Güsttage (d past VWP)	356	31.3 ± 1.9	35.3 ± 2.0	0.13
Anteil tragend at 90 d (%)	543	67.5 ± 3.1	68.3 ± 3.2	0.84

Dolecheck et al., 2014

Was sind die Grenzen/begrenzenden Faktoren von PrecissionDairy Farming?

PDF Reality Check -1-

- Möglicherweise (noch) nicht #1 Priorität für kommerzielle Milchviehhalter
- Viele Technologiene sind noch in der Entwicklungsphase
- Nicht alle Technologien stellen sinnvolle Investitionen dar

PDF Reality Check -2-

- **Wirtschaftlichkeit muß berücksichtigt werden**
- **Gesichtspunkt “Mensch” muß berücksichtigt werden**

Technology Fallstricke

- “Plug and play,” “Plug and pray,” or “Plug and pay”
- Technologien werden zu schnell in Verkehr gebracht
- Nicht voll entwickelt
- Software benutzerunfreundlich
- Unabhängig von der Einbindung in bereits bestehendeTechnologien entwickeltDeveloped independently without

Technology Fallstricke

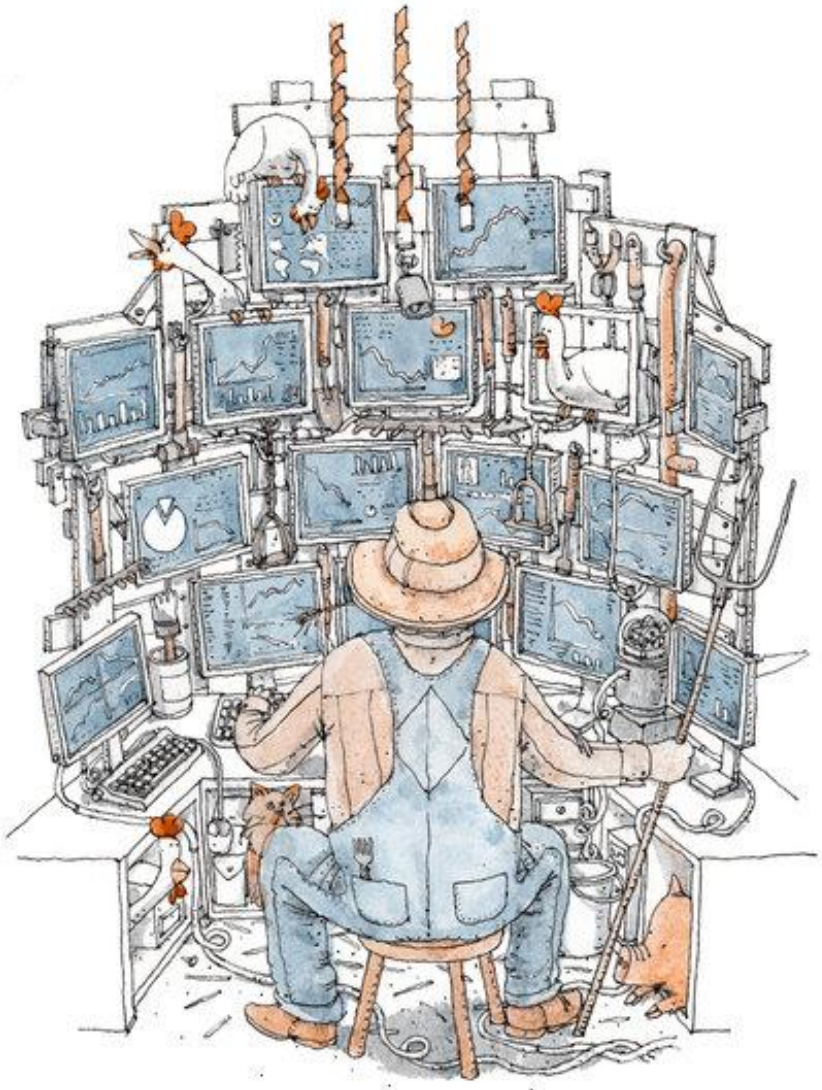
- Unabhängig von der Einbindung in bereits bestehendeTechnologien entwickelt
- Ohne Rücksicht auf bestehende betrieblichen Routinen entwickelt
- Zu viele verschiedene Einzelparameter-Meßsysteme

Technology Falllstricke

- Fehlende Feldversuche und Vorführungen auf Großbetrieben
- Technologien werden vermarktet ohne eine angemessene Interpretation der biologischen Signifikanz der Daten
- Informationen ohne klaren Handlungsplan bereitgestellt

- Stelle dich darauf ein, dass kleine Dinge schiefgehen werden
- Sei vorsichtig mit Technologien in der Frühphase der Entwicklung/der Markteinführung
- Es werden ein paar Monate nötig sein, um mit den Daten umgehen zu könnnen
- Die Integration von neuen Daten stellt eine große Herausforderung dar

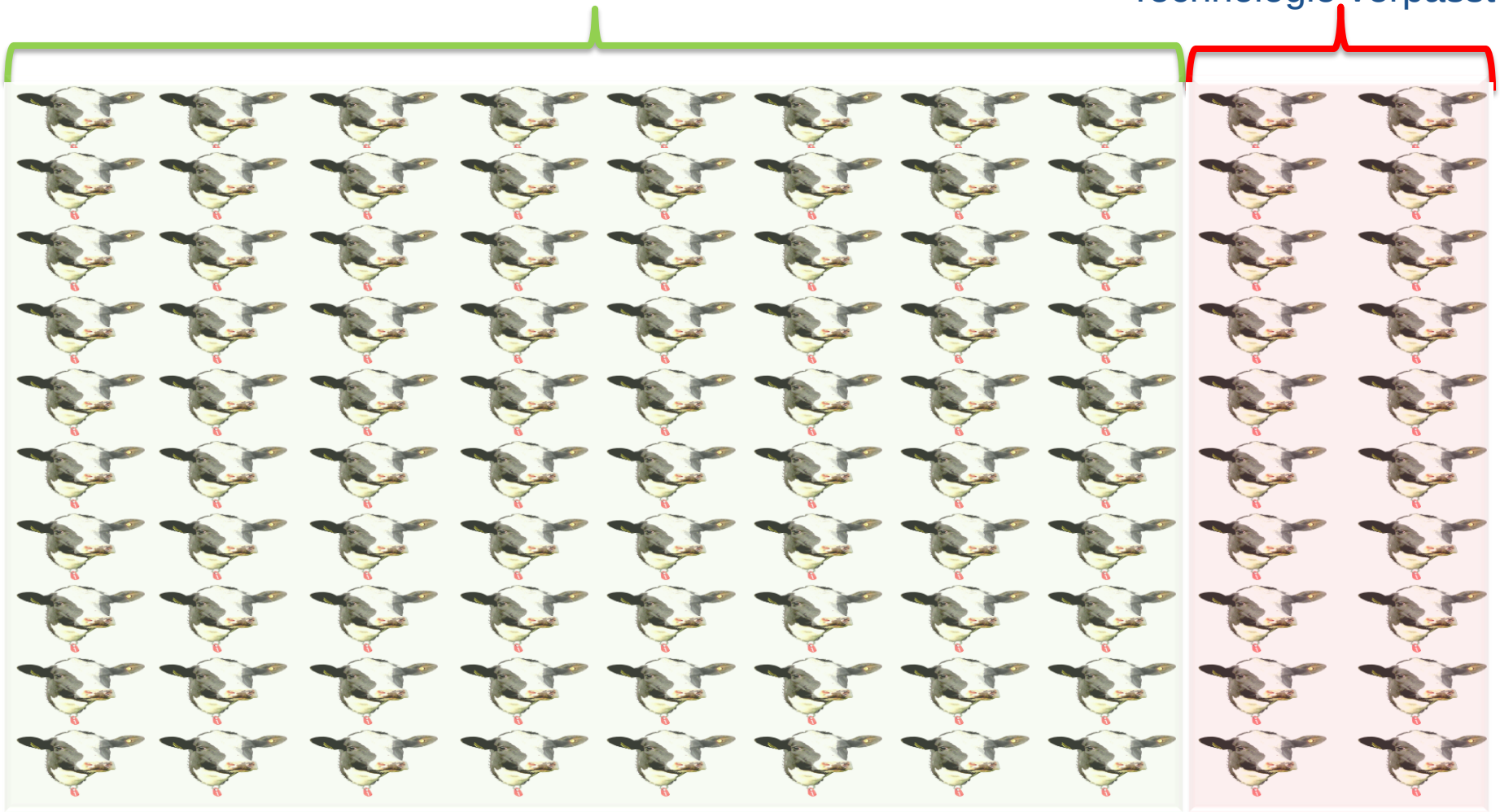
UK Herdsman Office



Wieviele Kühe in dem gesuchten Zustand finden wir?

80 Brunsten duch Technologie gefunden

20 Brunsten von der Technologie verpasst

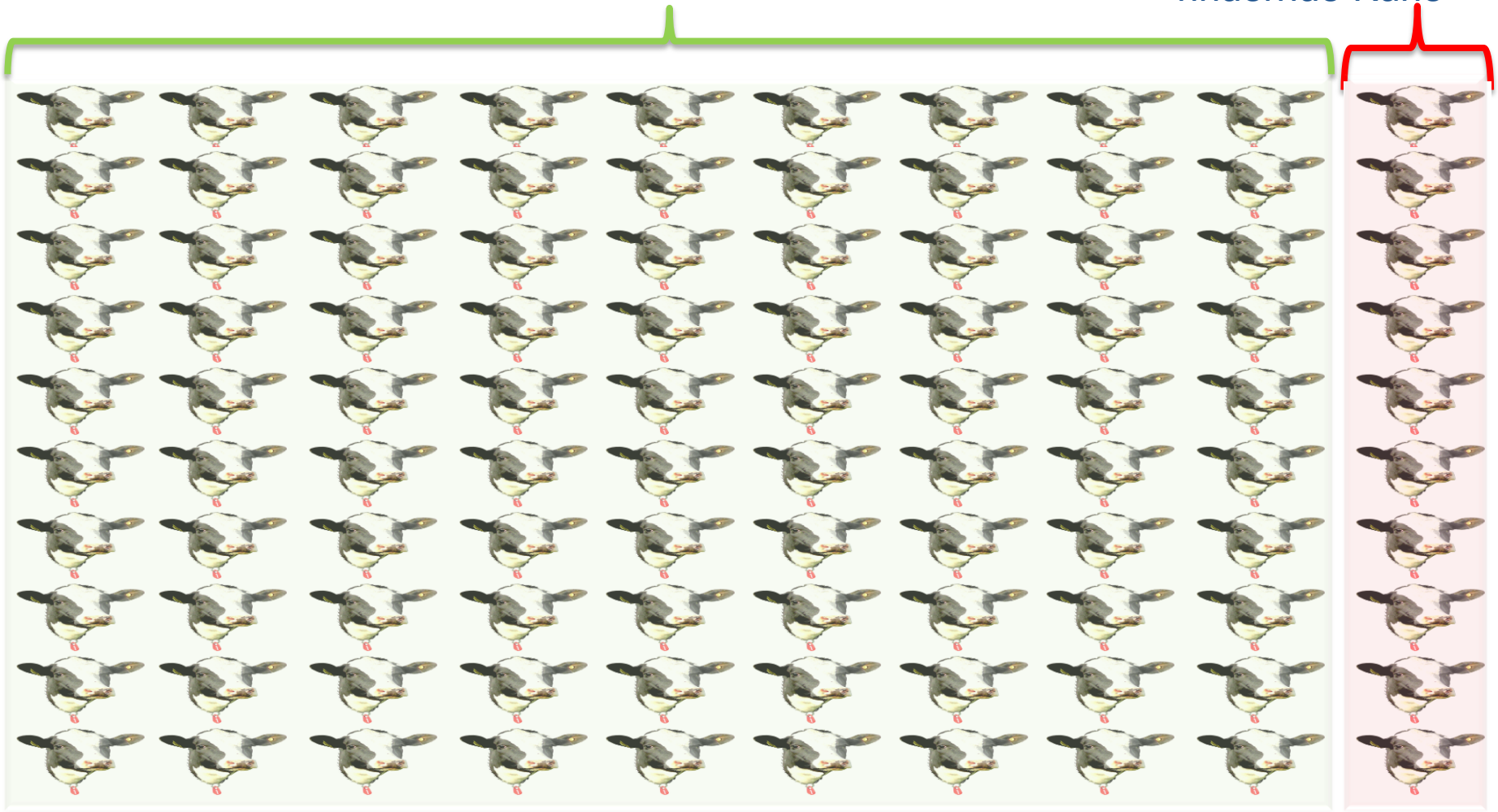


Beispiel: 100 Brunsten

Wieviele Meldungen stimmen mit tatsächlichem Ereignis überein?

90 Meldungen für tatsächlich rindernde Kühe

10 Meldungen für nicht rindernde Kühe



Beispiel: 100 Brunsten

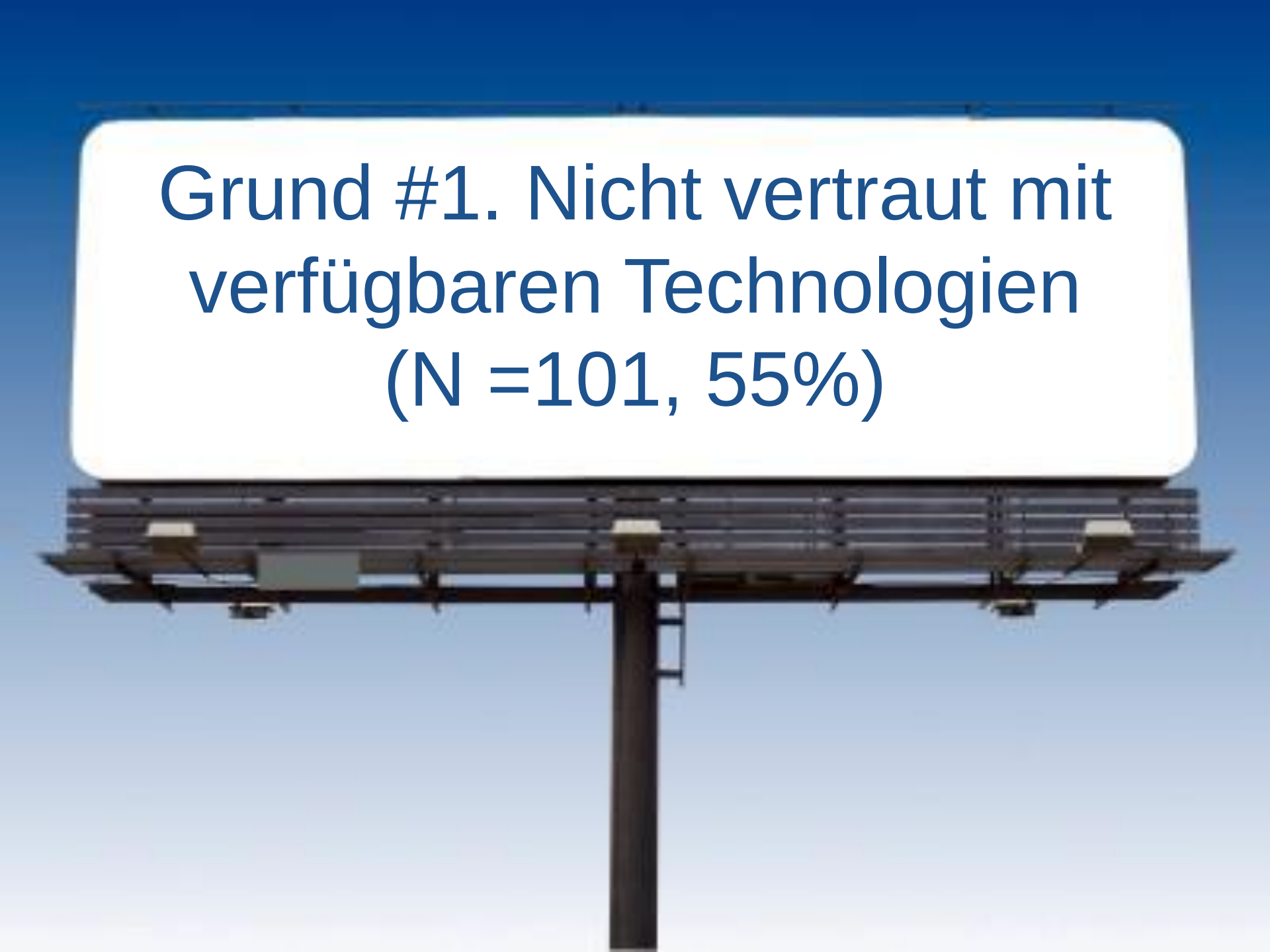
What’s the Sweet Spot?

- Kosten für verpasstes Ereignis
  - Hoch für Brunsten
  - Niedriger für Krankheiten?
- Kosten für Falschmeldungen
  - Niedrig für Brunsten
  - Hoch für Mastitis
- Betriebsabhängig

Das Buch David: Kuh-Menschen profitieren am meisten

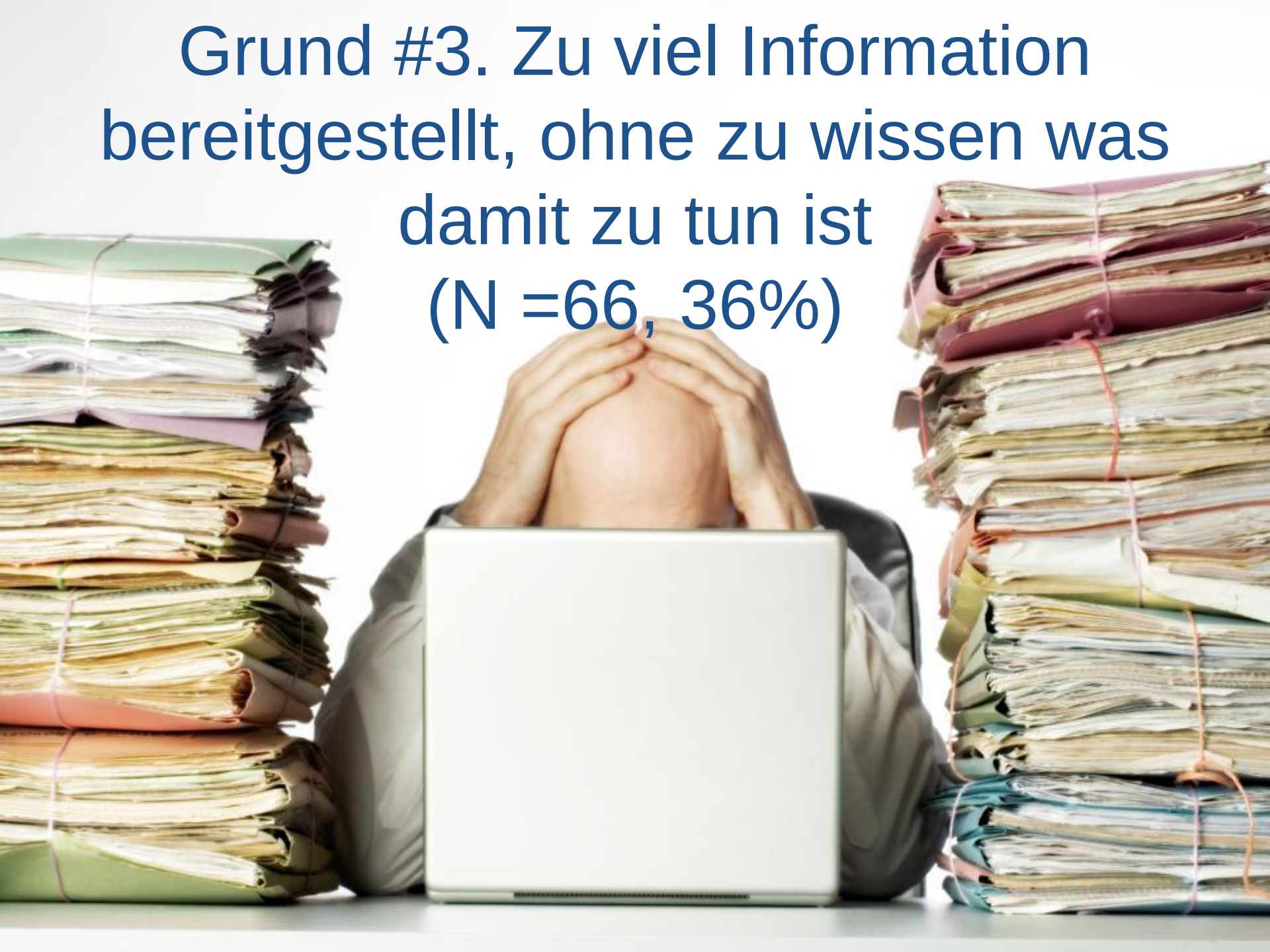
Warum sind die Adaptionsraten bisher niedrig?

Rebecca Russell, 2013


Grund #1. Nicht vertraut mit verfügbaren Technologien (N =101, 55%)

Grund #2. Unvorteilhaftes Kosten-Nutzen-Verhältnis (N =77, 42%)

Grund #3. Zu viel Information bereitgestellt, ohne zu wissen was damit zu tun ist (N =66, 36%)



Grund #4. Nicht genug Zeit für die Technologie (N =56, 30%)

Grund #5. Fehlende Wahrnehmung für ökonomischen Mehrwert (N =55, 30%)

Grund #6. Nutzung zu schwierig oder zu komplex (N =53, 29%)

Grund #7. Schlechter technischer Support/Einführung (N =52, 28%)

Grund #8. Bessere Alternativen/einfacher manuell zu erledigen (N =43, 23%)

Grund #9. Passt nicht in die innerbetrieblichen Routinen (N =40, 22%)

Grund #10. Angst vot Technologie/Computeranalphabet (N =39, 21%)

Grund #11. Nicht zuverlässig oder flexibel genug (N =33, 18%)

Grund #99. Falscher Schul-/Uni-Abschluss (N =289, 100%)

Precision Dairy Technologies: Eine Einschätzung der (Milch-Erzeuger

Matthew R. Borchers and Jeffrey M. Bewley
University of Kentucky
Department of Animal and Food Sciences

Was überlegen sich Erzeuger, bevor sie eine solche Technologie kaufen?

Matthew Borchers, 2014

Überlegung #1.
Nutzen: Kosten-/Nutzen-Verhältnis
(4.57 ± 0.66)

Matthew Borchers, 2014

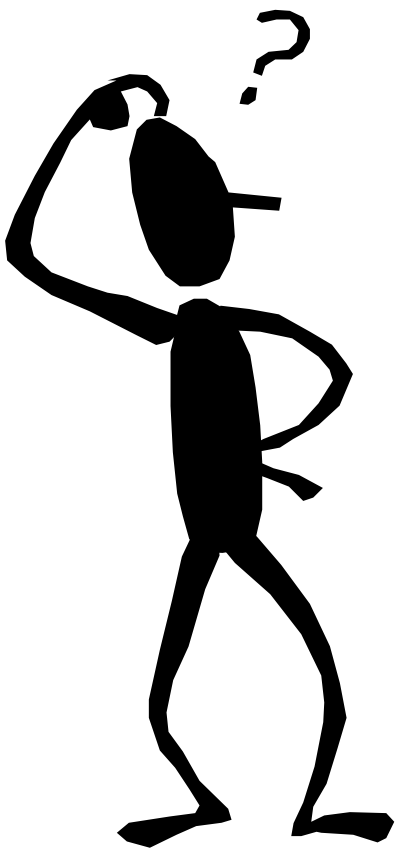
Überlegung #2
Kosten für gesamte Investition
(4.28 ± 0.83)

Matthew Borchers, 2014

Überlegung #3. Einfachheit und Benutzerfreundlichkeit (4.26 ± 0.75)

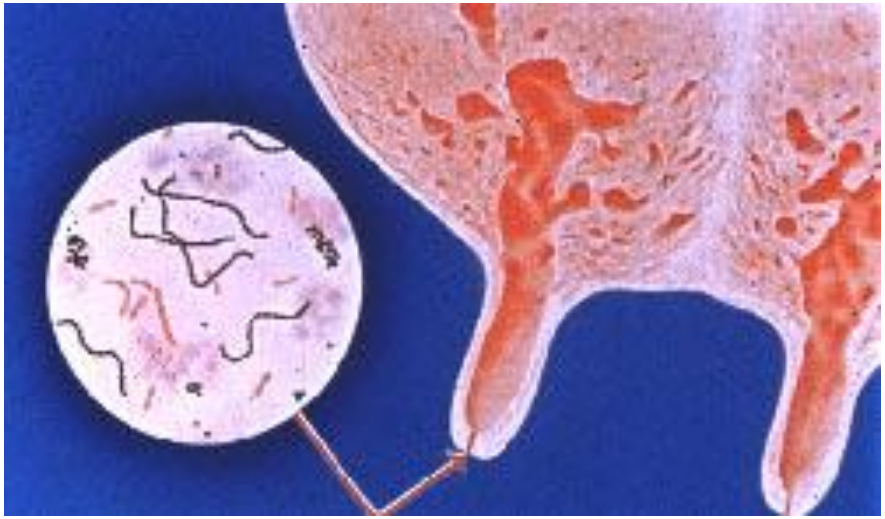
Matthew Borchers, 2014

Welche technologischen Parameter sind für Erzeuger am nützlichsten?

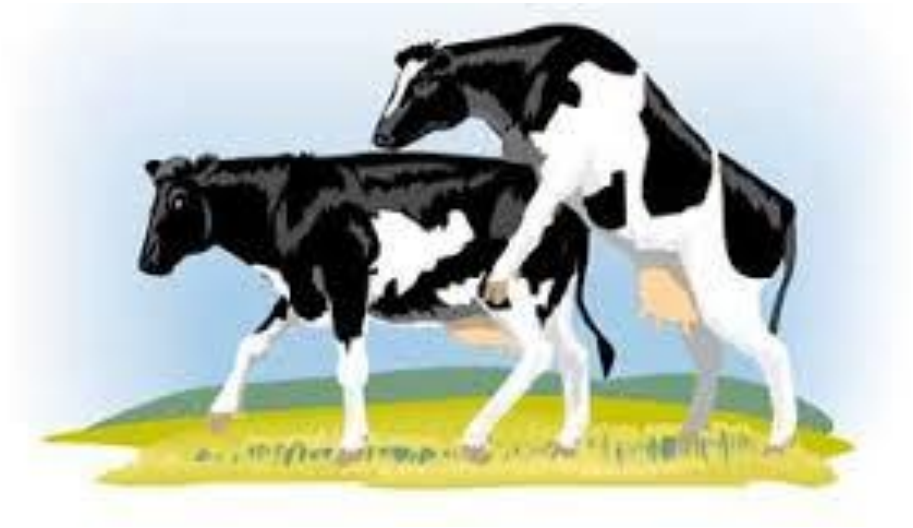


Matthew Borchers, 2014

Wichtige Parameter #1. Mastitis (4.77 ± 0.47)

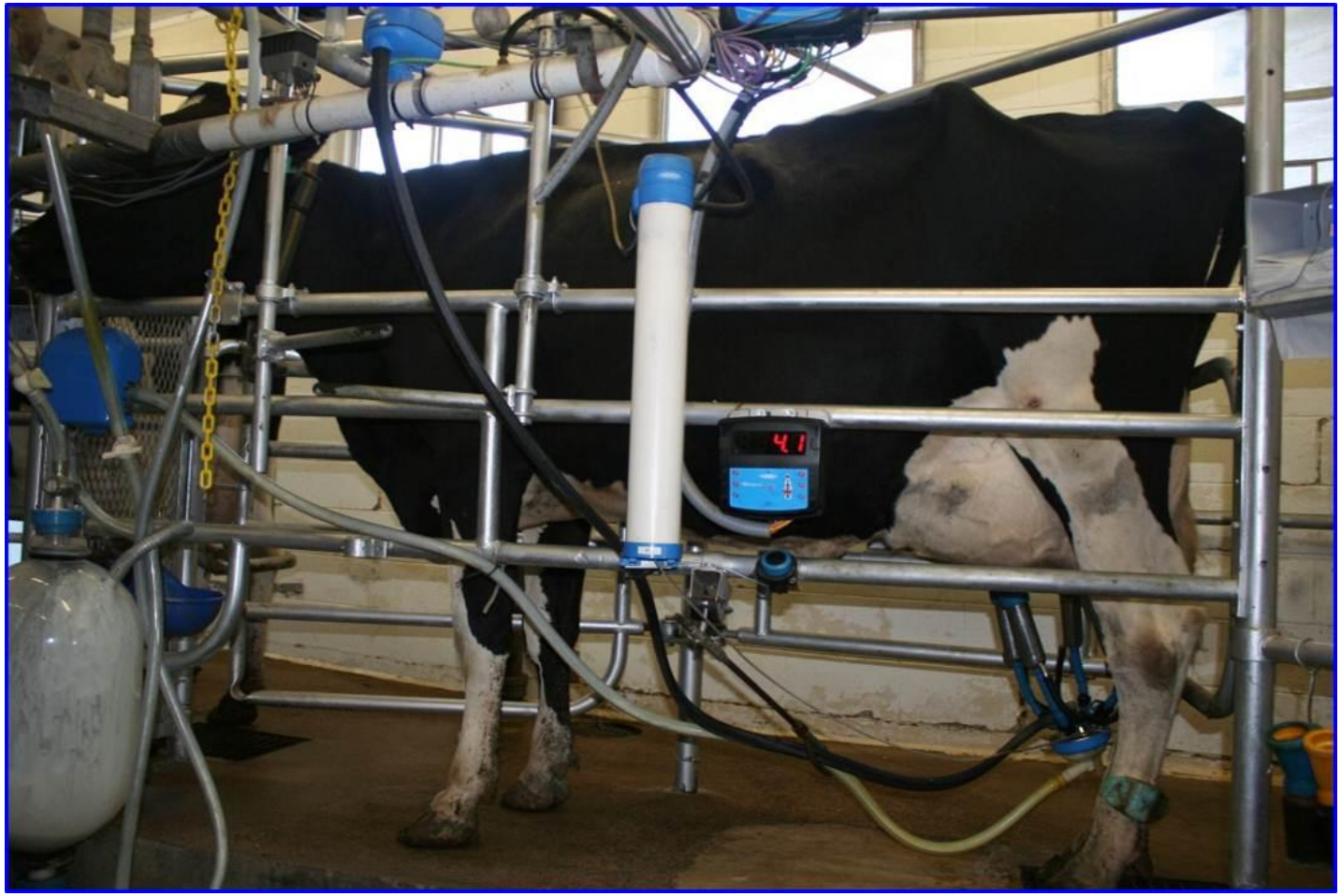


Matthew Borchers, 2014



Wichtige Parameter #2.
Bunsterkennung
(4.75 ± 0.55)

Matthew Borchers, 2014



Wichtige Parameter #3.
tägliche Milchmenge
(4.72 ± 0.62)

Matthew Borchers, 2014

Finazielle Erwägungen

- Eine Investitionsanalyse muß durchgeführt werden
- Nicht: “one size fits all”
- Finaizielle Nutzen am schnellsten für Brunsterkennung/Repproduktion zu beobachten
- Wenn die Informationen nicht genutzt werden, sind sie nutzlos

Finazielle Erwägungen

- Systeme, die multiple Parameter messen machen am meisten Sinn
- Nur Systeme mit niedrigen Fixkosten sind auch für kleine Betriebe interessant

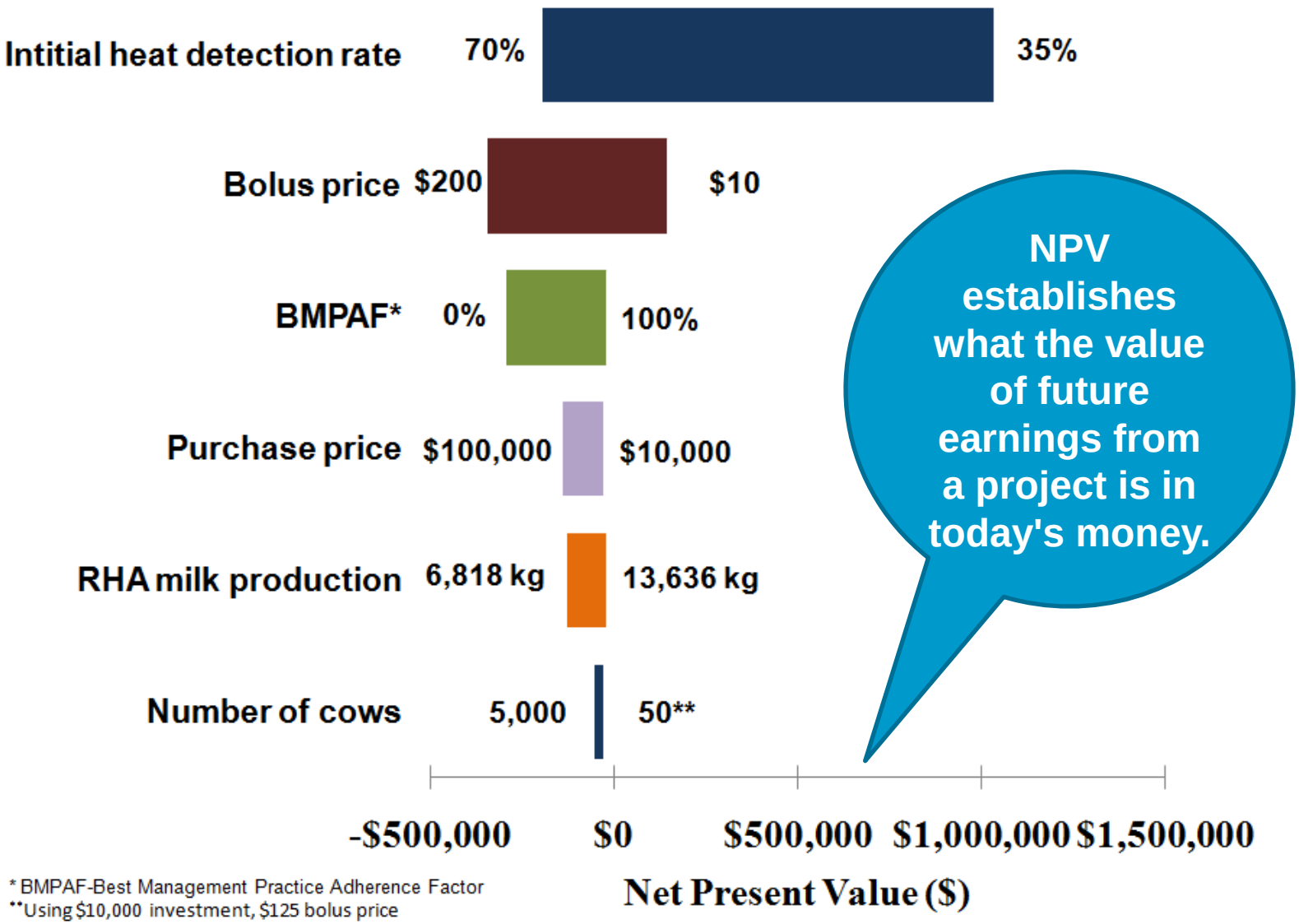
Purdue/Kentucky Investment Model

- Investment Entscheidungen für PDF-Technologien
- Flexibel, partial-budget, betriebsspezifisch
- Simuliert den Milchviehbetrieb für 10 Jahre
- Schließt hunderte von Zufallswerten ein

Purdue/Kentucky Investment Model

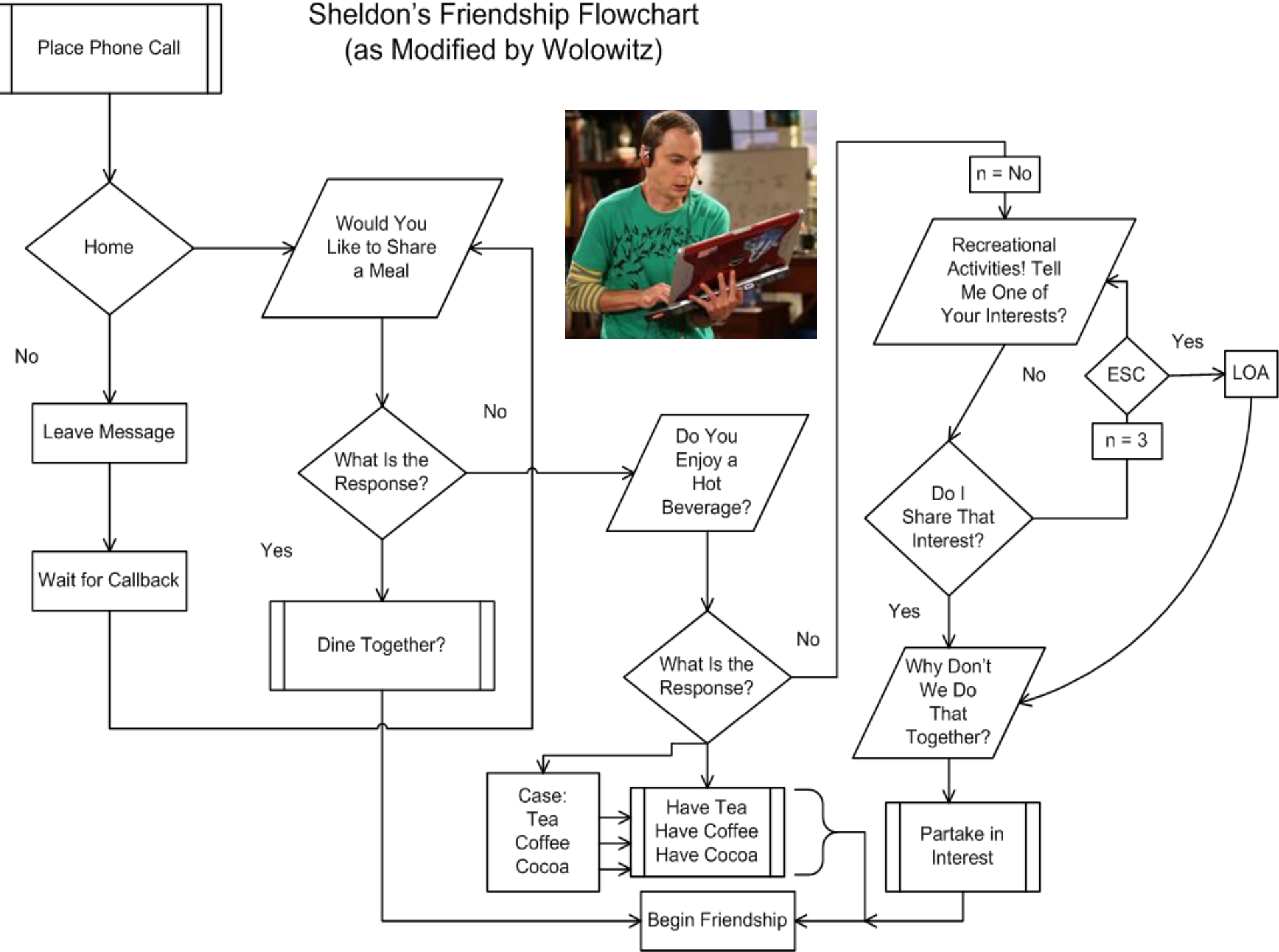
- Misst Vorteile durch:
  Verbesserung der Milchleistung,
  Verbesserung der Tiergersundheut und
  Verbesserung der Fruchtbarkeit
- Bildet sowohl Biologie wie auch Finanzen ab

Tornado Diagram for Deterministic Factors Affecting NPV



* BMPAF-Best Management Practice Adherence Factor
**Using $10,000 investment, $125 bolus price

Sheldon's Friendship Flowchart
(as Modified by Wolowitz)



Investitions-Analyse von Technologien zur automatisierten Brunsterkennung

K.A. Dolecheck, G. Heersche Jr., and J.M. Bewley

University of Kentucky

Investment Analysis of Heat Detection Technologies

Heat detection is a major concern on many dairies today.

Recently, technologies used to monitor activity levels and other cow parameters have been applied to manage heat detection.

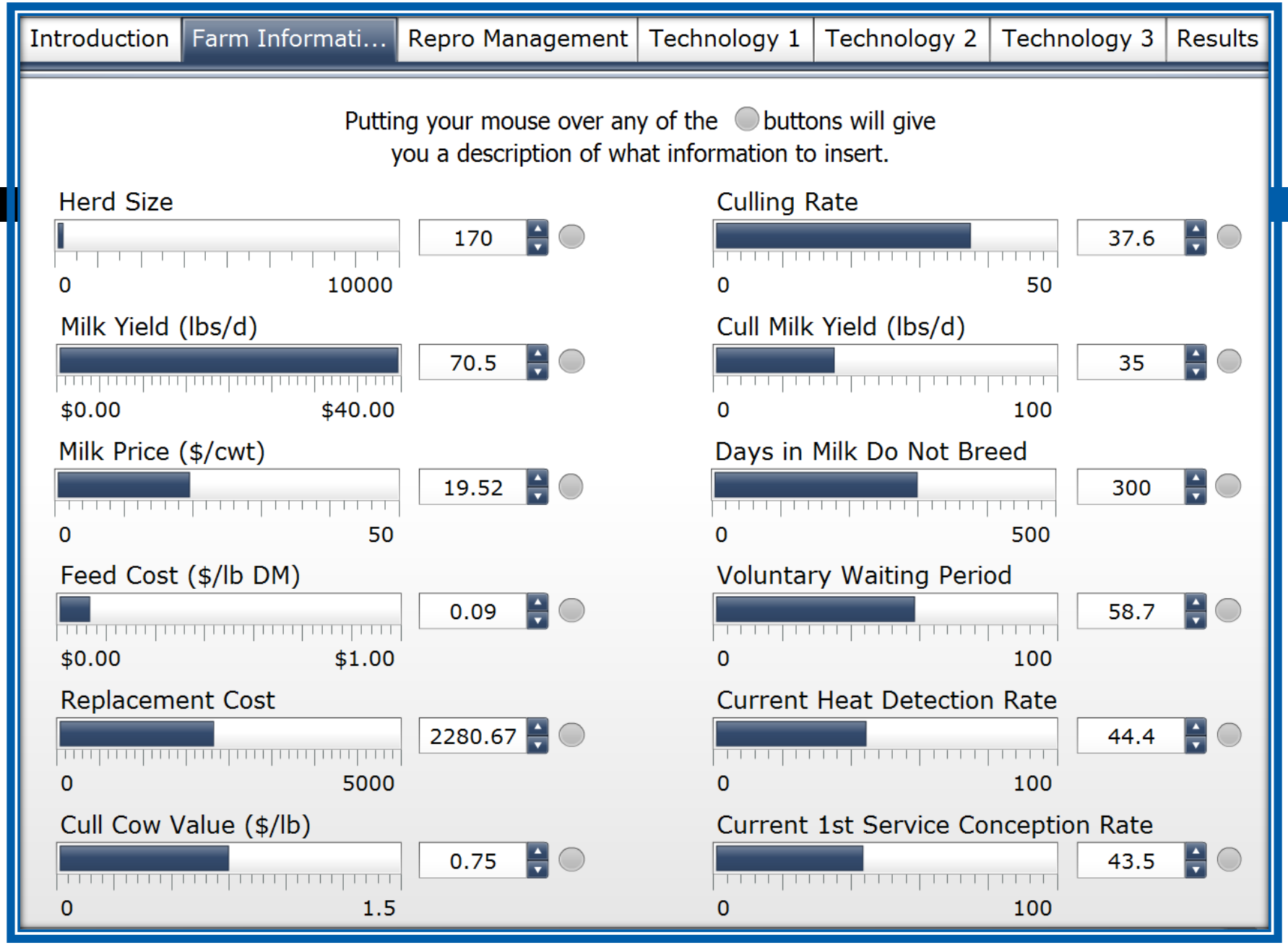
This net present value tool can be used to compare up to 3 different heat detection technologies in order to determine which might work best economically on a specific dairy.

To use, change herd and technology information in the input tabs and then review the outcome in the "Results" and "Before vs. After" tabs.

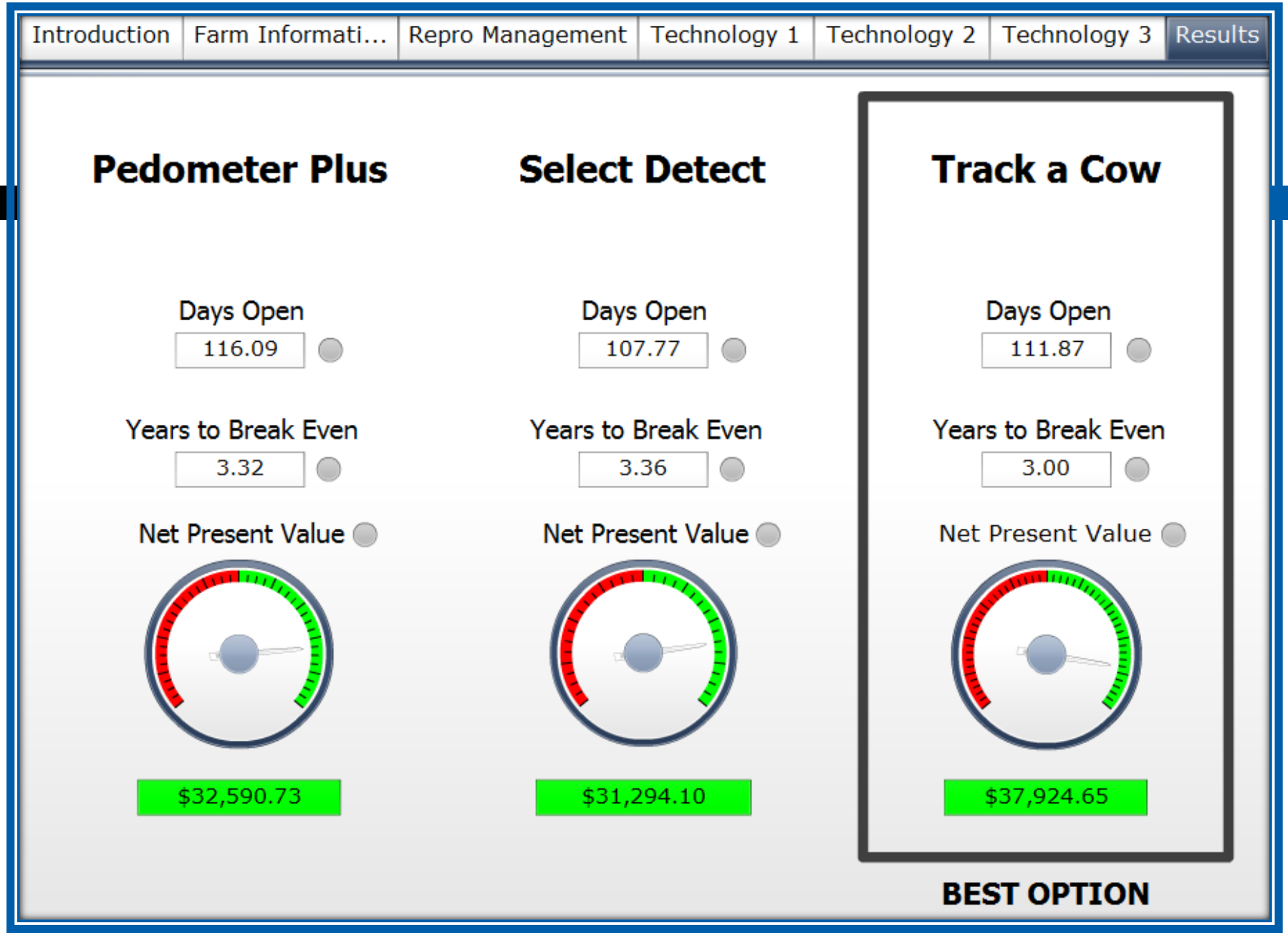
Developed by Karmella Dolecheck and Jeffrey Bewley
Animal & Food Sciences Department
University of Kentucky College of Agriculture

UK UNIVERSITY OF KENTUCKY College of Agriculture
PRECISION DAIRY & COW ENVIRONMENT CONSORTIUM

Dashboard available at: www2.ca.uky.edu/afsdairy/HeatDetectionTechnologies



Dashboard available at: www2.ca.uky.edu/afsdairy/HeatDetectionTechnologies



Dashboard available at: www2.ca.uky.edu/afsdairy/HeatDetectionTechnologies

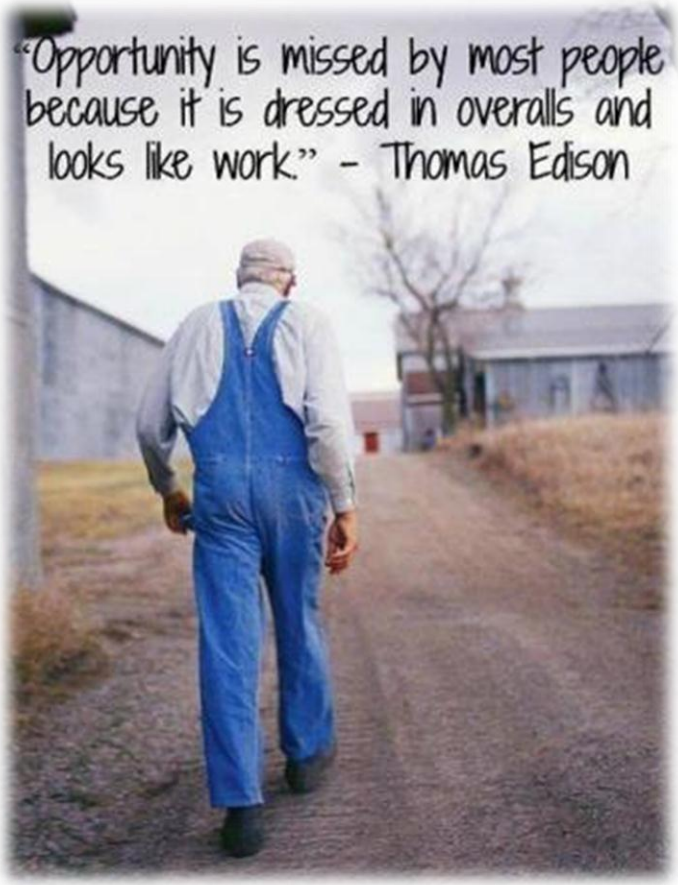
Kundenservice ist der Schlüssel

- Wichtiger als das Gerät
- Computerkenntnisse
- Nicht Ingenieure
- Zeitlche Grenze
- Versagen von Hard- und Software

"Can I return these?...They're nice and all, but they just scare the snot out of me."

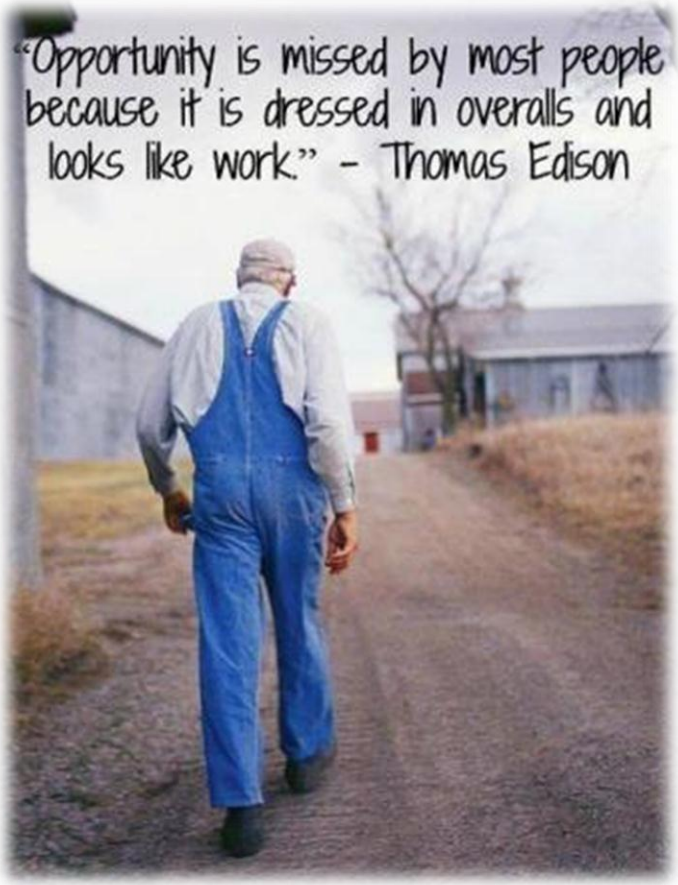
Vorsichtiger Optimismus

- Kritiker sagen es ist technisch zu aufwändig
- Wir beginnen gerade erst
- Precision Dairy wird Kühe und Menschen nicht verändern
- Verändert wie diese zusammen arbeiten



Vorsichtiger Optimismus

- Verbessert das Wohlbefinden des Landwirts und der Kühe



Der Weg zum Erfolg

- Fortschreiben dieser schnellen Innovation(en)
- Realistische Erwartungen behalten
- Auf Fragen und Feedback des Landwirts eingehen
- Verliere niemals die Kuh aus den Augen

Der Weg zum Erfolg

- Unterrichte, kommuniziere und arbeite zusammen

Zukunfts-Vision

- Neue Ära in dairy management
- Spannende Technologien
- Neue Wege des Aufzeichnens un Verbesserns von Tiergesundheit, Tierwohl und Fruchtbarkeit
- Analyes als as Wettberwerbsvorteil
- Finanzen und Menschen sind der Schlüssel zum Erfolg

Fragen?

Jeffrey Bewley, PhD, PAS
407 W.P. Garrigus Building
Lexington, KY 40546-0215
Office: 859-257-7543
Cell: 859-699-2998
Fax: 859-257-7537
jbewley@uky.edu
www.bewleydairy.com