



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD

Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Nutzung von FADN-Daten für die Entwicklung agentenbasierter Modelle

Anke Möhring und Gabi Mack

SGA-Tagung, 25.03.2010



Inhalt

- Warum wird SWISSland entwickelt?
- Agentenbasierte Modelle
- Modelldesign SWISSland
 - Definition der Agentenpopulation
 - Kombination verschiedener Datenquellen
 - Informationsvielfalt der FADN-Daten
 - Verwendung der FADN-Daten im Modell
- Schlussfolgerungen



Agentenbasiertes Modell SWISSland

- **SWISSland** = **S**truktur**W**andel **I**nformations**S**ystem **S**chweiz





Agentenbasiertes Modell SWISSland

Zur Repräsentation der Schweizer Landwirtschaft

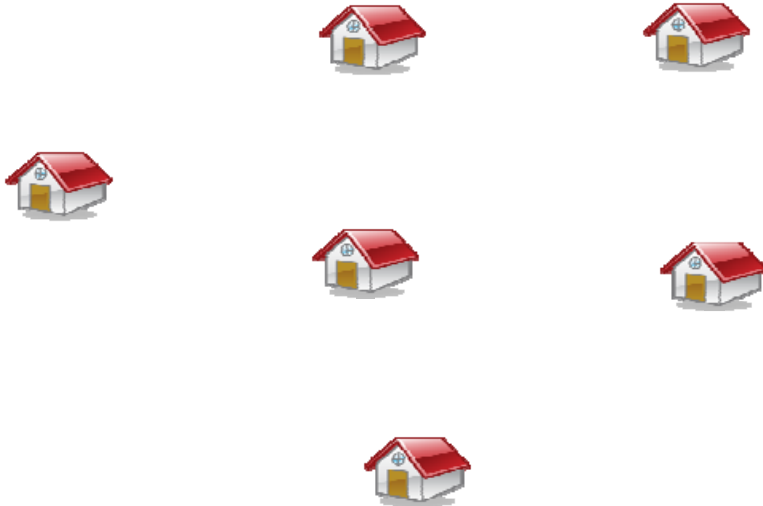
- Auswirkungen agrarpolitischer Massnahmen abschätzen
 - Sektorales Einkommen der Schweizer Landwirtschaft
 - Angebotsmenge landwirtschaftlicher Produkte
- Aussagen über Strukturwandel erwünscht
 - Anzahl Betriebe, Betriebsgrösse, Betriebsaufgabe
- Einzelbetriebliche Massnahmen der Agrarpolitik nehmen an Bedeutung zu
- Heterogene regionale Entwicklungstendenzen





Agentenbasierte Modelle umfassen ...

- Entscheidungsträger (Agenten),

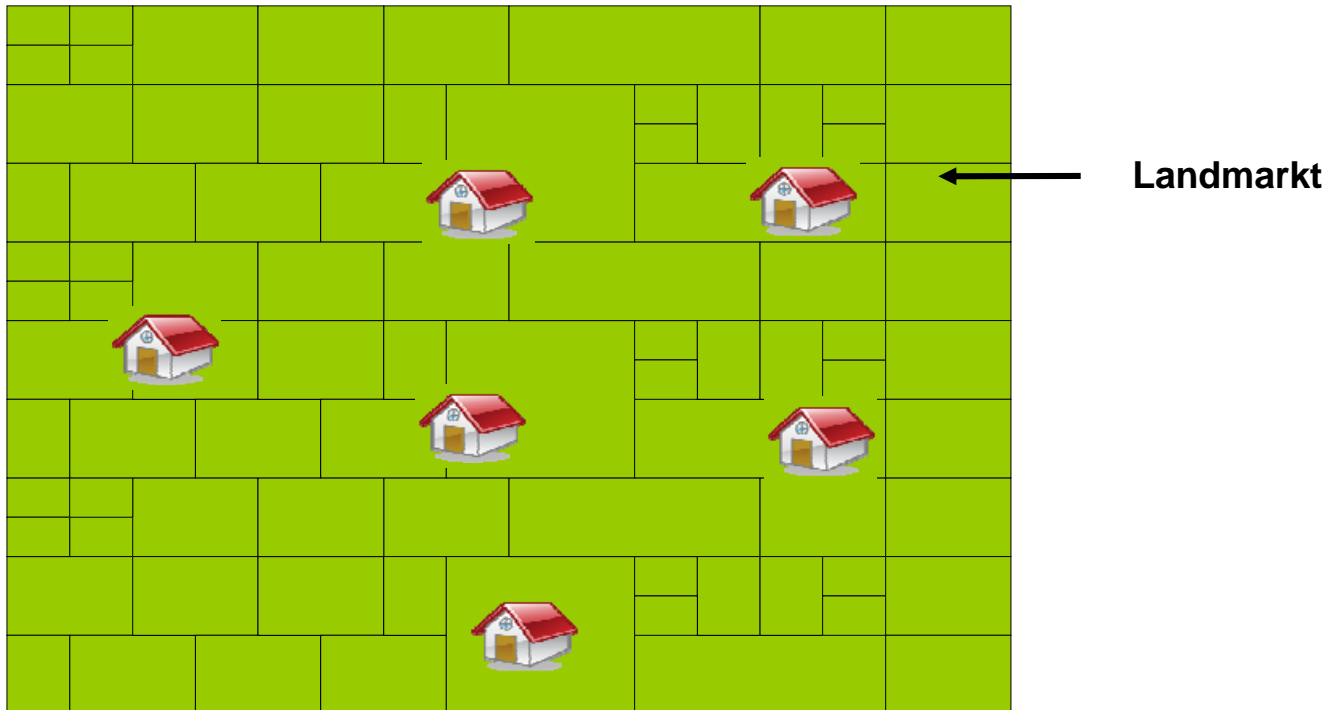


(nach Parker et al. 2002)



Agentenbasierte Modelle umfassen ...

- eine Umgebung, durch die die Entscheidungsträger miteinander interagieren,



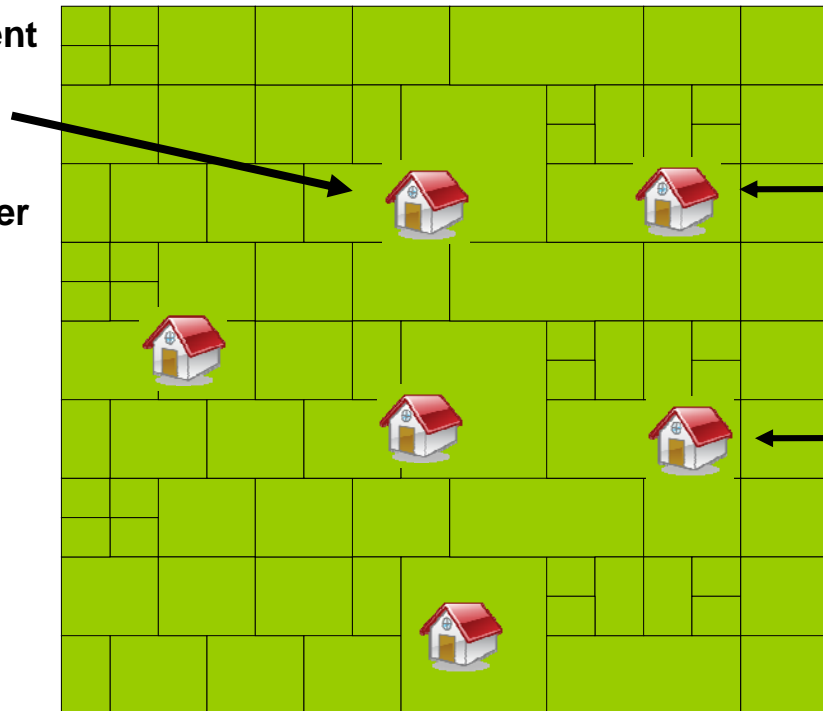
(nach Parker et al. 2002)



Agentenbasierte Modelle umfassen ...

- Regeln, die die Beziehungen zwischen Agenten und Umgebung definieren

Landabgebender Agent
(> 60 Jahre, < 30 ha)
→ Betriebsaufgabe
oder Übergabe des
Betriebs an Nachfolger



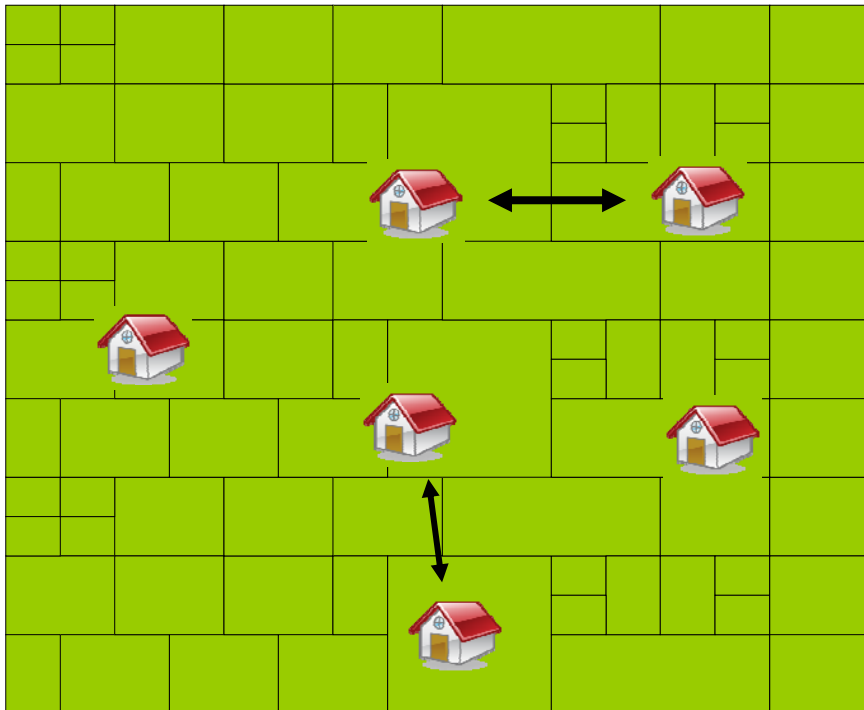
Landnachfragender Agent
(< 35 Jahre, >40 ha)
→ Wachstumswillig

Landnachfragender Agent
(< 35 Jahre, < 40 ha,
positives Einkommen)



Agentenbasierte Modelle umfassen ...

- Regeln, die die Reihenfolge der ablaufenden Aktionen im Modell festlegen



Prüfen:

1. Welche Agenten sind wachstumswillig?
2. Wachstumswillige Agenten haben positives Einkommen?
3. Gibt es aufgabewillige Agenten in der gleichen Pachtregion?
4. ...
5. Landzupacht findet statt.



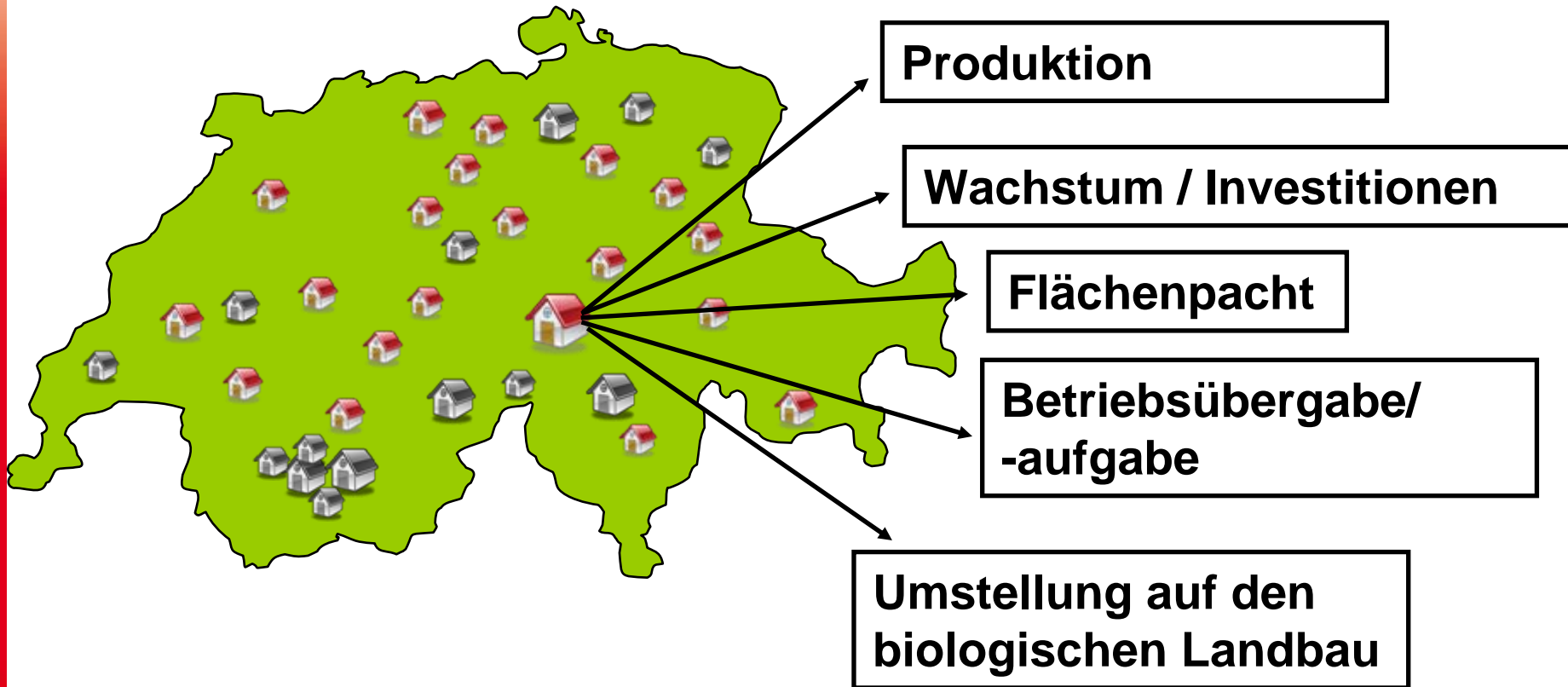
Agentenpopulation in SWISSland - Anforderungen

- **Agentenpopulation muss:**
- Heterogenität der Schweizer Landwirtschaft abbilden
 - Regionen, Betriebstypen, Betriebsgrößen
- Verhaltensweisen aufweisen, die in der Realität zu beobachten sind. (Produktionsentscheidungen, Betriebsaufgabe, Hofübergabe, Wachstumsverhalten, Umstellungsverhalten auf Biolandbau)
- Ausreichend gross und repräsentativ sein





Verhalten der Agenten in SWISSland

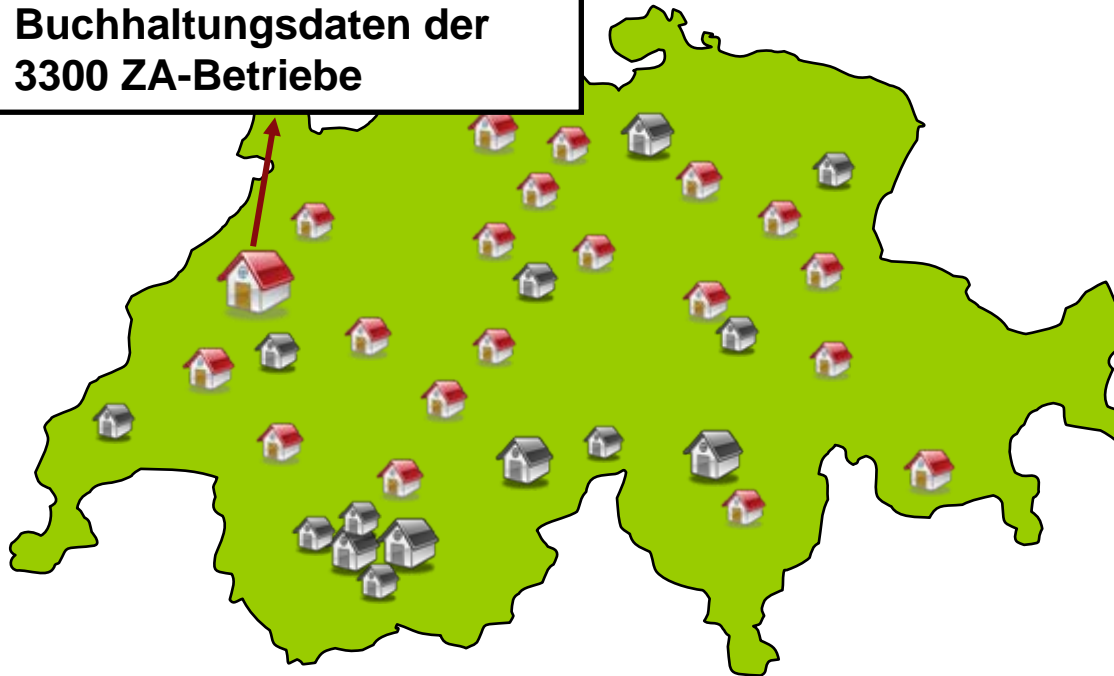




Datenbasis für das Verhalten der Agenten in SWISSland

PRODUKTIONSWEISE

Einzelbetriebliche
Buchhaltungsdaten der
3300 ZA-Betriebe





Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten (ZA)

- Ziel:

Zusammenfassung, Bereitstellung und Auswertung von betriebswirtschaftlichen Buchhaltungsdaten bäuerlicher Buch- und Treuhandstellen

- Datennutzer:

Agrarpolitik (BLW), Forschung, Lehre, Berater, Landw. Schätzungswesen, Landwirtschaftsvertreter, etc.

- Schweizerisches Informationsnetz landwirtschaftlicher Buchführungen (INLB) bzw. Farm Accounting Data Network der Schweiz (FADN)



Informationen über die Agenten aus den FADN-Daten

- Sozioökonomische Daten (z.B. Alter, Ausbildung)
- Regionale Lage (Zone, Kanton, Gemeinde, Höhenlage)
- Landbauform, Betriebstyp, etc.
- Ressourcenausstattung
- Kosten- und Preisstrukturen, Erträge
- Produktionstechnische Daten (z.B. Abgangsrate, Repro-Rate)
- Verschiedene Bewirtschaftungsstrategien
- Unterschiedliche Managementfähigkeiten der Betriebsleiter
- Bilanzdaten



Agentenpopulation und FADN-Daten in bestehenden Modellen

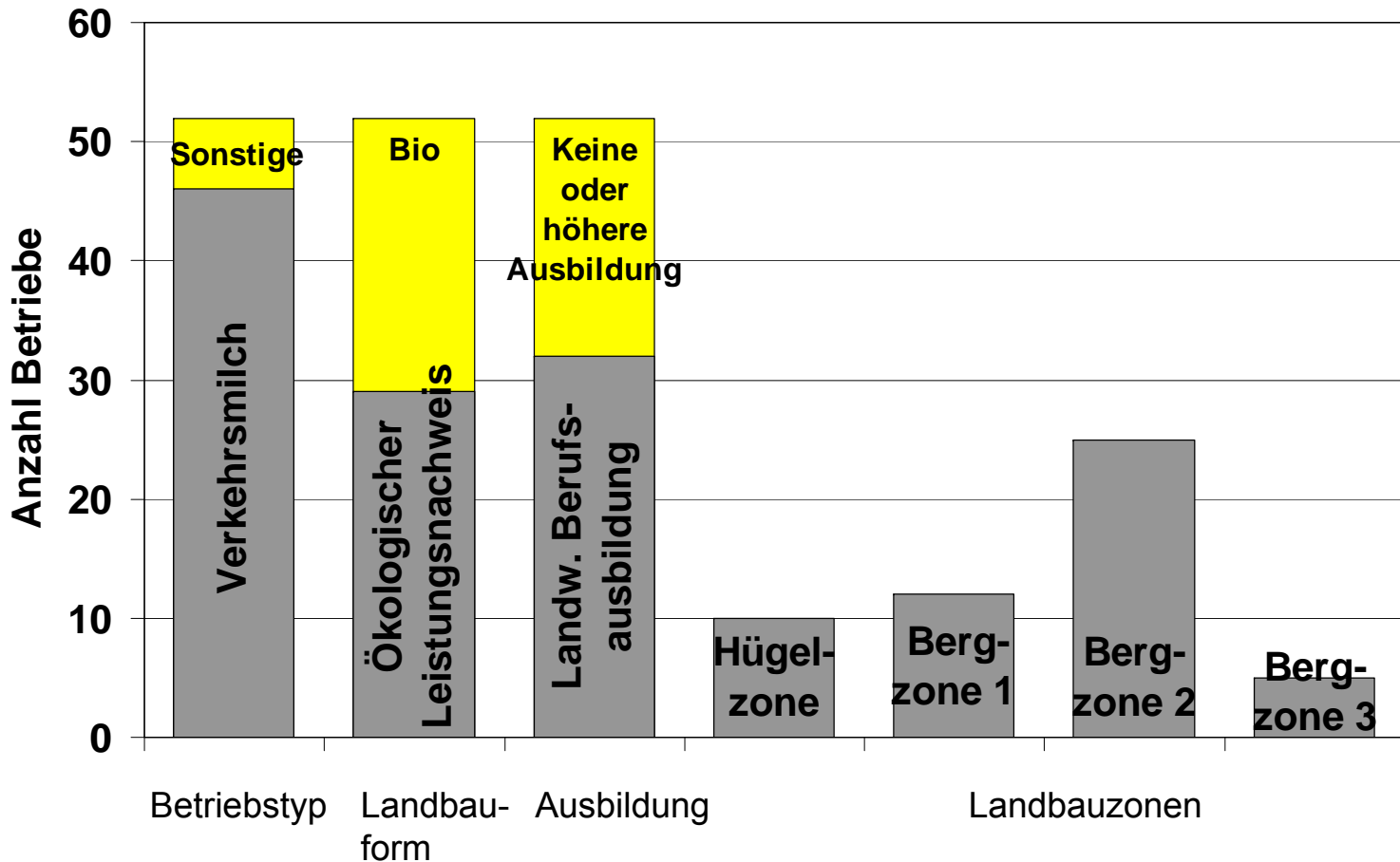
	Gruppenhofmodelle	Agentenbasierte Modelle				
Beispielmodelle	FARMIS-D FARMIS-CH PRIMALP	Albisser (2008); Lauber (2006)	AgriPoliS Balman 2000; Happe 2004	Berger (2001); Schreinemachers (2006)	Valbuena et al. (2008)	SWISSland
Datenbasis	typische Betriebe	Grundgesamtheit	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe
FADN-Daten?	√		√		√	√
Agentenpopulation		Grundgesamtheit Agenten = reale Betriebe	Grundgesamtheit Klonen typischer Betriebe	Grundgesamtheit Monte Carlo Simulation	Stichprobe Auswahl typischer Agenten	Stichprobe Alle FADN-Betriebe

Nutzung einzelbetrieblicher FADN-Daten für die Entwicklung des agentenbasierten Simulationsmodells SWISSland
Anke Möhring | © Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART



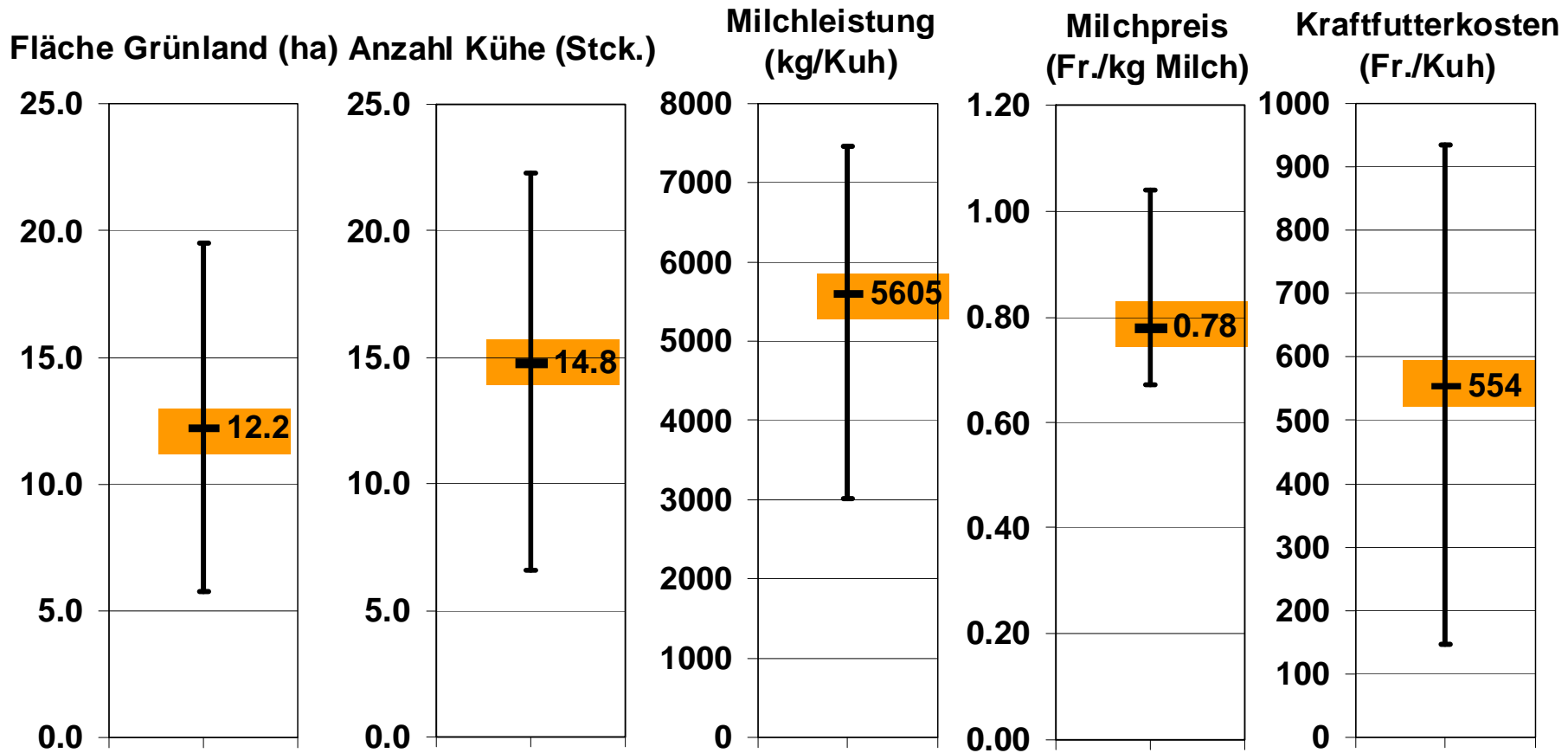
Charakterisierung der Agenten der Fallstudie

FADN-Betriebe Obwalden (2006-2008)



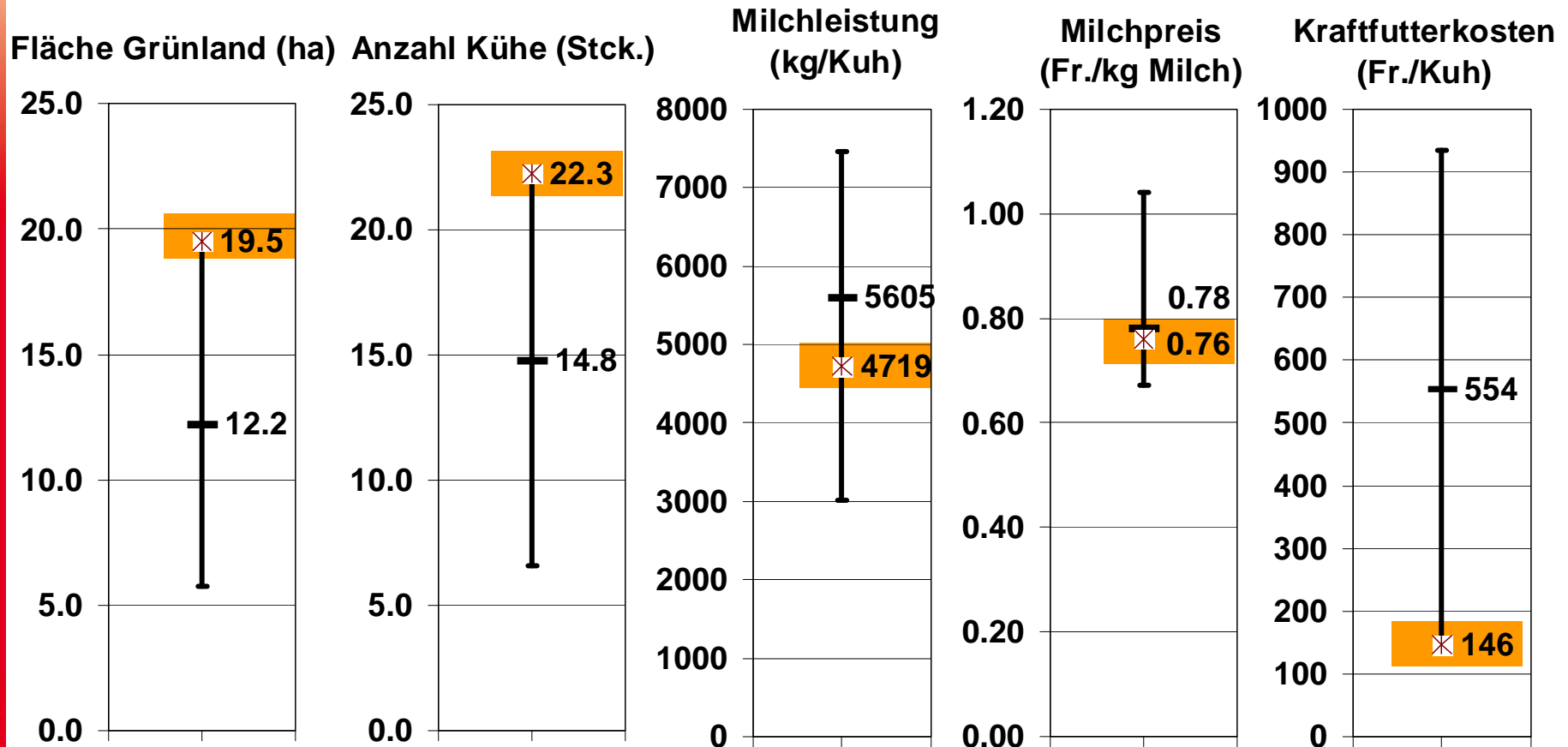


Heterogenität der Agenten im Kanton Obwalden – Verkehrsmilchbetriebe, ÖLN, Bergzone 2, mit Ldw. Ausbildung, 2006-2008



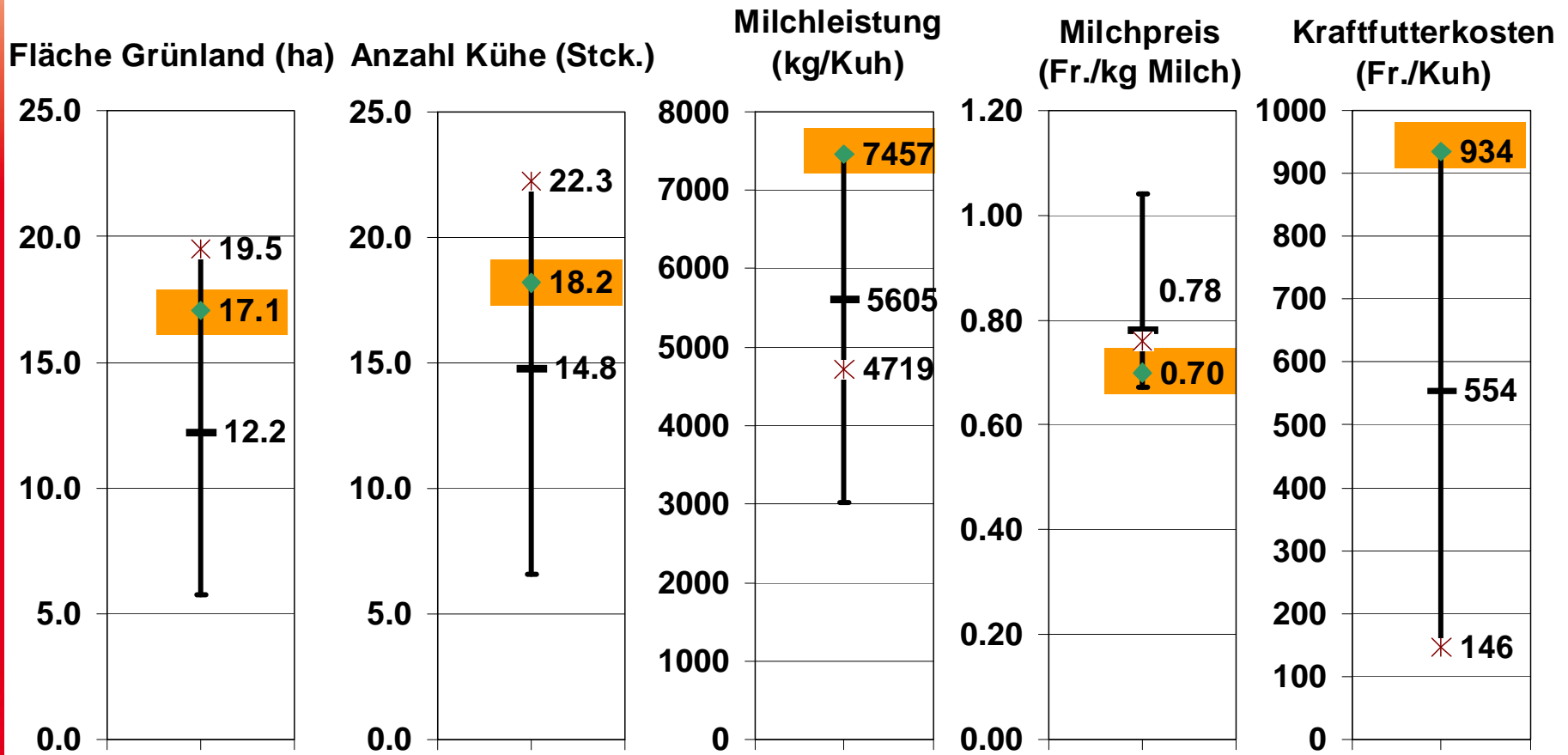


Bewirtschaftungsstrategien Verkehrsmilchbetriebe





Bewirtschaftungsstrategien Verkehrsmilchbetriebe





Schwierigkeiten bei der Nutzung von FADN-Daten

- Datenbank ZA \neq Datenbank SWISSland
 - Datentransfer repetierbar programmieren
- Codierung ZA = Codierung SWISSland
 - Nachvollziehbarkeit sicherstellen
 - Übersetzung in SWISSland notwendig
- Datenaufbereitung der FADN-Daten notwendig
 - Plausibilitätsrechnungen einbauen
 - Fehlende Daten identifizieren
 - Datenformat anpassen

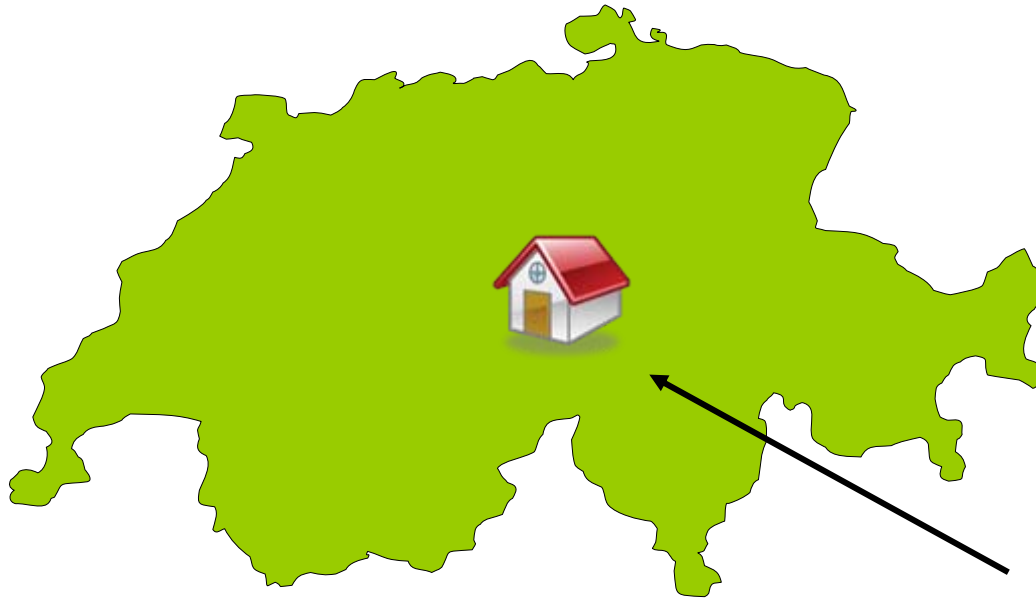


Betriebsspezifische Aufbereitung der FADN-Daten

- Mehrjahresmittel 2006-2008
- Preis- und Mengengerüste für alle Produktionsaktivitäten
 - direkt aus Buchhaltungsdaten (z.B. Milchpreis), wenn Aktivität im Basisjahr
 - bei aggregierten Preis- und Kostenpositionen (z.B. variablen Maschinenkosten) Verteilung auf einzelne Produktionsaktivitäten mittels betriebsspezifischer Zuteilungsfaktoren, abgeleitet aus Normdaten
 - Zuweisung von regionsspezifischen Mittelwerten, abgeleitet aus ZA-Daten, wenn Aktivität nicht im Basisjahr



Modellierung von Produktions- und Investitionsentscheidungen der Agenten



Einzelbetriebliches
Optimierungsmodell

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \sum_j c_j X_j \\ \text{s.t.} \quad & \sum_j a_{ij} X_j \leq b_i \quad \text{for all } i \\ & X_j \geq 0 \quad \text{for all } j \end{aligned}$$



Modellierung von Produktionsentscheidungen der Agenten

- Jeder Betrieb wird einzeln und unabhängig optimiert
- Ziel: Maximierung des Haushaltseinkommens
- Berücksichtigung technischer und finanzieller Restriktionen
- Kalibrierung des Basisjahres mit PMP-Ansatz (Positive Mathematische Programmierung) auf Basis FADN-Daten
- Gemischt – Ganzzahliges Modell
- Rekursiver Modellansatz
- Programmiert in GAMS

```
ALIAS (T0,agent,agent);
ALIAS (T,year,t_year, t_year);

***Initialization of variables and equations

FREE VARIABLE
  FARMGROEQU_Vm;

POSITIVE VARIABLES
  LAND_Vm(t_year, j_land);
  TRANTLAND_Vm(t_year, j_land);
  ROTATION_Vm(t_year, j_land, p_rot);
  REPRODUCTION_Vm(t_year, j_land);
  FEEDSTUFF_Vm(t_year, j_feed);
  STAL_Vm(t_year);

  LABOR_Vm(t_year, m);
  RECEPTION_Vm(t_year, m);
  FAMILIAR_Vm(t_year, m);
  EMPLOYEES_Vm(t_year, m);

  ANIMAL_SOWESTRAG_Vm(t_year, p_animal);

EQUATIONS
  OBJECTIVE_OBJECT;
  ALL_LANDUSE_EQU(t_year, j_land);
  ALL_FACTLANDUSE_EQU(t_year, j_land);
  CROP_LANDUSE_EQU(t_year, j_land);
  FARMUSE_LANDUSE_EQU(t_year, j_land);
  SOWING_LANDUSE_EQU(t_year, j_land);
  TRANTLANDUSE_EQU(t_year, j_land, p_rot);
  ROTATION_EQU(t_year, j_land, p_rot);
  ROTATION_EQU(t_year, j_land, p_rot);
  ROTATION_EQU(t_year, j_land, p_rot);
```



Datenbasis für das Verhalten der Agenten in SWISSland

PRODUKTIONSWEISE

Einzelbetriebliche
Buchhaltungsdaten der
3300 FADN-Betriebe
(ZA-Daten)

INVESTITION IN GEBÄUDEART

Repräsentative Befragung von 407
Ostschweizer Milchviehbetrieben
(Gazzarin, 2008)

AUSSTIEG/ÜBERGABE

Repräsentative Befragung von 776
aussteigenden Bewirtschaftenden
(Rossier, 2006)

AUSLASTUNG MASCHINEN

Befragung von 351 Betrieben
(Albisser et al., 2009)

EINSTIEG

Repräsentative Befragung von 1023
jungen einsteigenden
Bewirtschaftenden (Rossier, 2008)

FLÄCHENTAUSCH

Räumliche Strukturdaten
von typischen
Referenzgemeinden

EINSTELLUNG LANDBAUFORM

Repräsentative Befragung von 500 Biobetrieben
(Ferjani, 2009)



Von den Agenten zum Sektor

FADN-Betriebe haben unterschiedliche Gewichte



Repräsentativität der Stichprobe muss bereits **vor** den Modellrechnungen verbessert werden



Gewichtung der ZA-Betriebe mittels **Minimierung der Summe der quadrierten Abweichungen** zwischen den hochgerechneten Merkmalen der Betriebe und dem Umfang des jeweiligen Merkmals in der Grundgesamtheit

→ Gewicht ZA-Betrieb: $G \geq 0$, integer



Modellrechnungen



Hochrechnung

Anzahl Betriebe total = 50 000
Fläche total = 1 000 000 ha



Schlussfolgerungen

- Zielstellung SWISSland: Komplexität der Realität besser abbilden, indem Reichtum einzelbetrieblicher Heterogenität erhalten bleibt.
 - Agentenpopulation auf Basis von FADN-Betrieben ermöglicht dies gezielter.
- Durch den nationalen Modellmaßstab ist die Verarbeitung extrem großer Datenmengen nötig.
 - Dies verstärkt den Druck, ein angemessenes Gleichgewicht zwischen Komplexität und Vereinfachung zu finden.
- Dem Ziel einer realistischen Politikfolgenabschätzung wird mit SWISSland nachhaltiger Rechnung getragen.



Projektteam SWISSland

Anke Möhring, Gabriele Mack, Stefan Mann,
Albert Zimmermann, Ali Ferjani,
Maria-Pia Gennaio, Chiara Calabrese

Forschungsgruppe Sozioökonomie der
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon
ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Anke.Moehring@art.admin.ch

