



Erhaltung der Futterpflanzenvielfalt – eine Standortbestimmung

Willy Kessler und Beat Boller

21.11.2013





Inhaltsübersicht

- Schweizerischer Futterbau
 - Typen genetischer Ressourcen
 - Bedeutung der *In-situ*- und *Ex-situ*-Erhaltung
 - Konzept zur Erhaltung der Futterpflanzenvielfalt in der Schweiz
- *Ex-situ*-Bearbeitung von Ökotypen
 - Aktueller Stand
 - Charakterisierung → Differenzierung morphologischer Merkmale
 - Evaluierung → Erfassung des agronomischen Wertes
 - Schlussfolgerungen und Hinweise für die *In-situ*-Erhaltung
- *In-situ*-Erhaltung
- Fazit – Ausblick



Die Schweiz ist ein Grasland

Gras ist Futter für Nutztiere



Natürliche Gegebenheiten

Einschränkungen in der Landnutzung

- Topographie
- Boden
- Klima
 - Temperatur
 - Niederschlag



- Starke natürliche Einschränkungen
- Keine Alternative zu futterbaulicher Nutzung
- Dauergrünland nicht erneuerbar



Leitbild – Oberziel

Der schweizerische Futterbau erzeugt standortgerecht und umweltschonend genügend Wiesenfutter, das erlaubt, einen möglichst hohen Anteil der tierischen Leistung auf wirtschaftliche Weise mit betriebseigenem Futter zu produzieren.

Quelle: Leitbild für den schweizerischen Futterbau, AGFF 2004



Handlungsbedarf bezüglich Ziele des NAP-PGREL

Dringend – In Anbetracht des Veränderungsdruckes auf den Futterbau durch

- Intensivierung (Nährstoffeintrag, Übernutzung)
 - technischen Fortschritt (inkl. Nachsaat)
 - Nutzungsänderung
- Neue Pflanzenverbände
→ Wildpflanzen und Kulturpflanzen vermischen sich
→ Pflanzenbestände ändern sich, degenerieren, gehen verloren

Bezüglich

- Erfassen und Beschreiben der genetischen Vielfalt
- Sichern der genetischen Vielfalt



Futterpflanzenvielfalt auf 3 Ebenen

Ebene	Bekanntheit	Erhaltung / Schutz
Vielfalt der Pflanzengesellschaften	+++	++ (Ökoprogramme)
Artenvielfalt	+++	++ (Ökoprogramme)
Genetische Vielfalt innerhalb der Arten	(+)	?

➔ Vor Beginn des NAP-PGREL existierte zu **genetischer Vielfalt** nur züchterisches Erfahrungswissen – keine Schutzkonzepte



Typen genetischer Ressourcen von Futterpflanzen

Zuchtsorten und Zuchtmaterial

In CH: 13 bearbeitete Arten

→ > 70 aktive und ca. 15 ausgelaufene Sorten

Landsorten

Historisch von Bedeutung (Hofsorten)

→ Erhaltungsprogramme
Rotklee und Esparsette



Ökotypen

Populationen, die sich an einen einzelnen Standort durch natürliche Selektion während mind. 20 Jahren angepasst haben

→ Einheit bei allen 3 Typen: **Population** (Fremdbefruchter!)



Konzept zur Erhaltung der Futterpflanzenvielfalt in der Schweiz

Zuchtsorten und Zuchtmaterial → Erhaltung i.d.R. ex situ

In Verantwortung des Züchters und der Prüfstelle

→ Auslaufende Sorten: organisatorischer Handlungsbedarf

Landsorten → Erhaltung i.d.R. ex situ

Inventar erstellen, Sorten regenerieren, beschreiben, evaluieren und in Genbank einlagern

→ Abgeschlossen; Landsorten: 102 Rotklee, 18 Esparssette

Ökotypen → Erhaltung ex situ und in situ

- Hauptanstrengung muss auf der *In-situ*-Erhaltung liegen
- Exemplarische Bearbeitung einzelner Arten *ex situ*:
 - sammeln, vermehren, beschreiben, evaluieren, einlagern, Core Collection (typischer Ausschnitt je Art) erstellen
 - Ableiten von Kriterien für die *In-situ*-Erhaltung



Erhaltung *in situ* vs. *ex situ*: Was ist zu tun?

ex situ → Population sammeln und einlagern

- **Sammeln** von ≥ 50 Individuen bei/nach Blüte (Samen)
- **Vermehren** der Population mit ≥ 100 Individuen
- **Charakterisieren** (morphologisch) und **evaluieren** (agronomisch) an Versuchsstandort im Vergleich mit Standards
- Langfristiges **Einlagern** eines Musters in der Genbank

in situ → Habitat sichern

- **Schutz des Standortes** vor Nutzungsaufgabe
- Beibehalten einer ähnlichen **Bewirtschaftung** (Wiese/Weide)
- **Verzicht auf Neu- /Nachsaat** der erhaltungswürdigen Arten



Ex-situ-Bearbeitung von Ökotypen: Aktueller Stand

Aktueller und voraussichtlicher Stand

	Anzahl Populationen		
	Gesammelt und vermehrt	Morphologisch charakterisiert	Agronomisch evaluiert
Knaulgras	10	10	0
Englisches Raigras	9	0	0
Italienisches Raigras	49	49	20 (34)
Rohrschwingel	10	10	0
Rotschwingel	44	44	0 (14)
Wiesenschwingel	68	66	20 (49)
Total	190	179	40 (97)

Bearbeitung in Projekten der NAP-Phasen II, III und IV

() Zahl in Klammern: voraussichtlicher Stand Ende Phase IV



Ex-situ-Bearbeitung von Ökotypen

NAP 02-58

NAP 03-114



Italienisches Raigras

Lolium multiflorum Lam. ssp. *italicum*
Volkart ex Schinz et Keller



Wiesenschwingel

Festuca pratensis Huds.



Ex-situ-Bearbeitung von Ökotypen: Italienisches Raigras und Wiesenschwingel

- Sammlungen **2003, 2008** und **2009**
- **Morphologische Charakterisierung** und **agronomische Evaluierung** der Ökotyp-Populationen
 - Italienisches Raigras: total **34** Populationen
 - Wiesenschwingel: total **49** Populationen
- Erfassung von **Standortdaten** und **botanischer Zusammensetzung**
- Bis 2013 **je 20 Ökotyp-Populationen** von Italienischem Raigras und Wiesenschwingel **abschliessend beurteilt**
- Ausgewählte Populationen zusätzlich **molekular untersucht**

Morphologische Charakterisierung: Erfassung genetisch bedingter Diversität



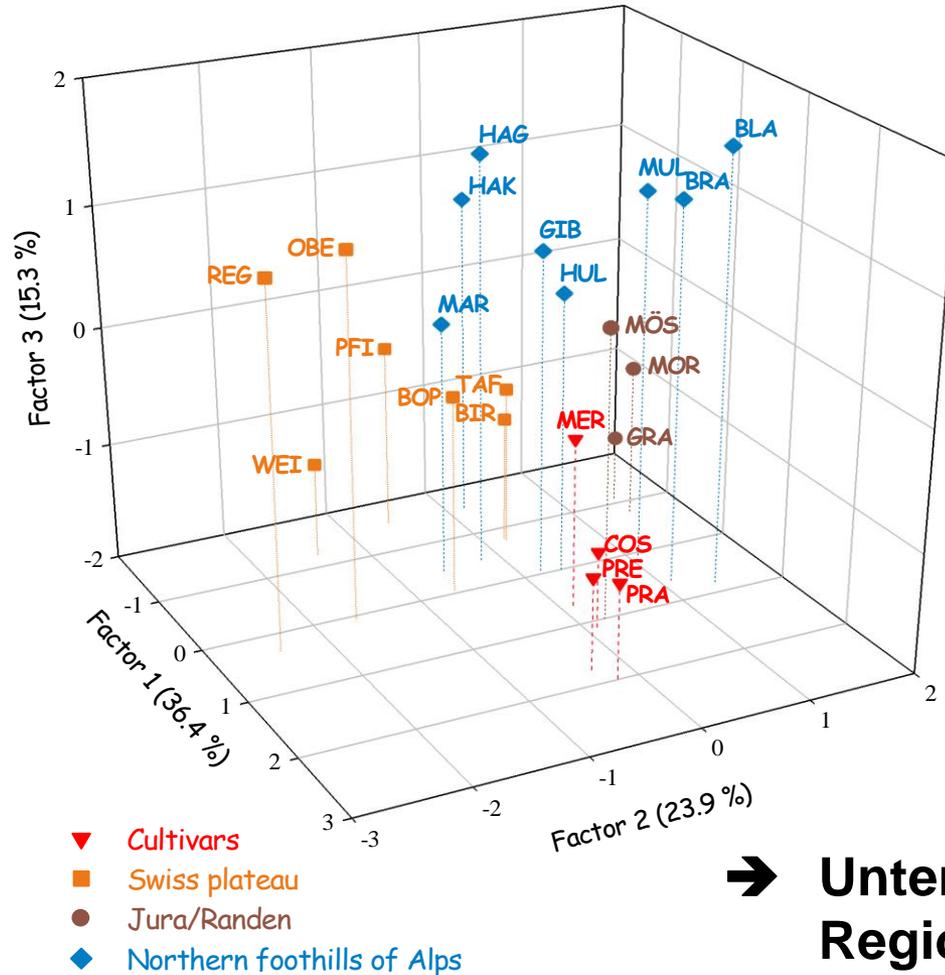
Vergleich der Populationen im Einzelpflanzenanbau (60 EP) an einem Standort

Messung **morphologischer Merkmale** mit hoher Heritabilität (UPOV-Merkmale)

- Zeitpunkt Rispenschieben
- Pflanzenlänge
- Blattlänge
- Blattbreite
- Wuchsform

→ **Multivariate Statistik zeigt Differenzierung der Populationen**

Wiesenschwingel: starke Differenzierung bei morphologischen Merkmalen



Deutliche Trennung zwischen Ökotypen und Sorten

Kürzere Pflanzen, kürzere Blütenstände, flacherer Wuchs bei Ökotypen

Trennung zwischen Ökotypen vom Mittelland und übrigen Regionen

Grössere Pflanzenhöhe, früheres Rispschieben, längeres Fahnenblatt, aufrechterer Wuchs bei Ökotypen aus dem Mittelland

➔ **Unterscheidung biogeographischer Regionen macht Sinn**

Agronomische Evaluierung: Erfassung des agronomischen Wertes



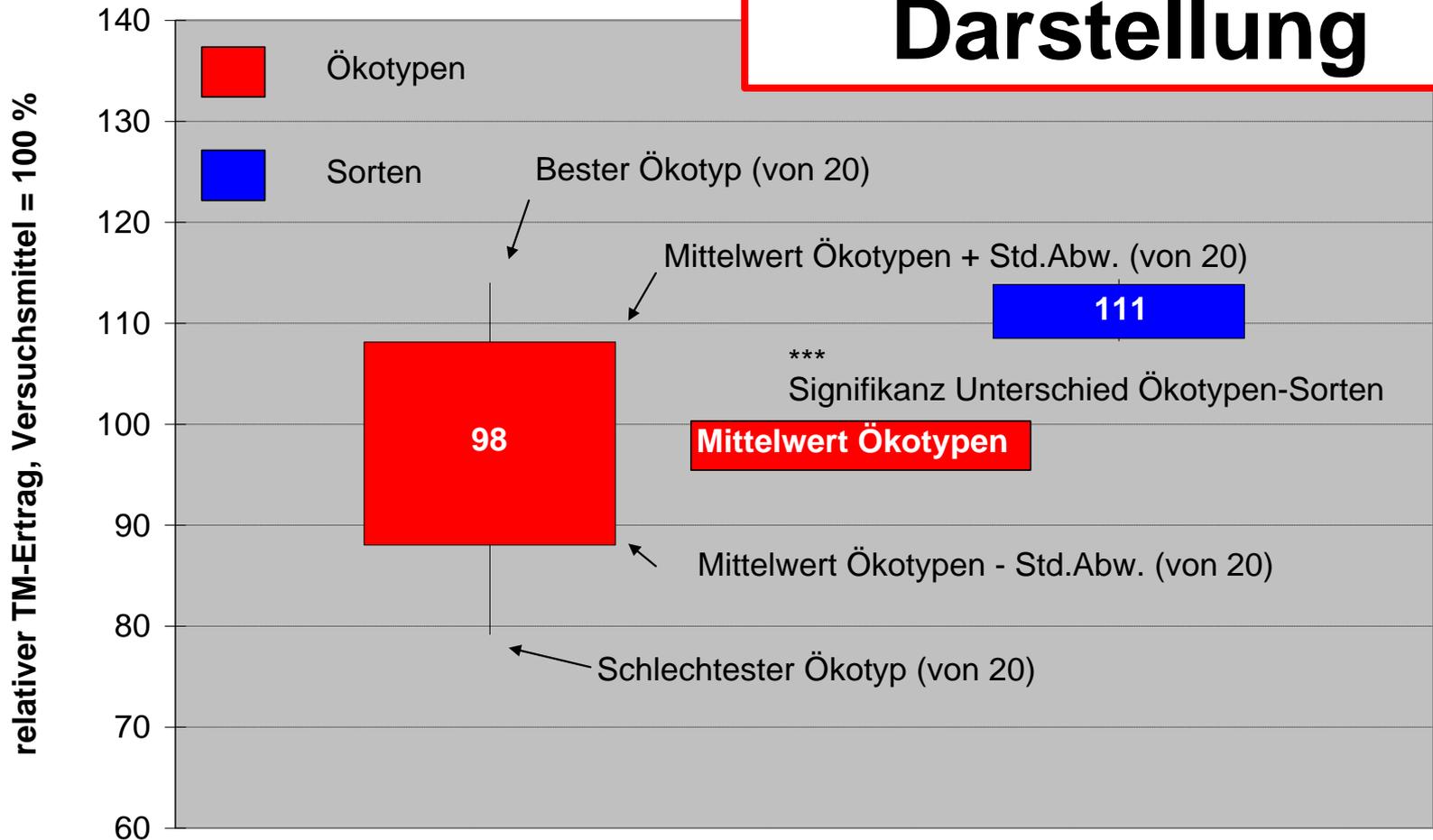
Parzellenversuche

- Vorgängige Vermehrung nötig
 - 6 x 1.5 m Parzellen
in 3 Wiederholungen
an 2 Standorten
 - Visuelle Bonituren und
Ertragserhebungen
 - Vergleich mit bekannten Sorten
- Hat die Erhaltung im Rahmen
des NAP ein Potenzial für
spätere Generationen?**

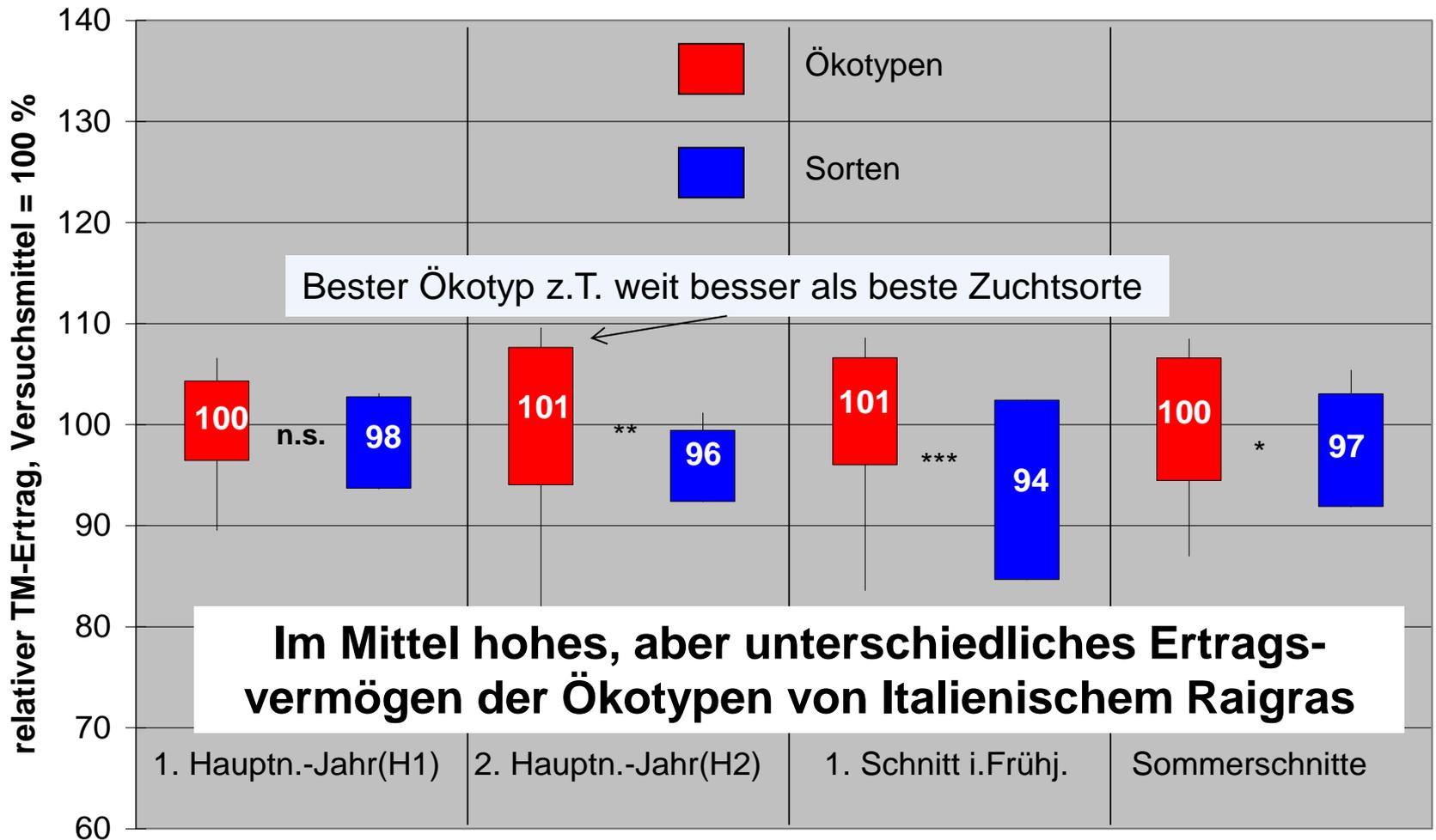


Agronomische Leistung von 20 Ökotypen vs. 4 Zuchtsorten

Darstellung

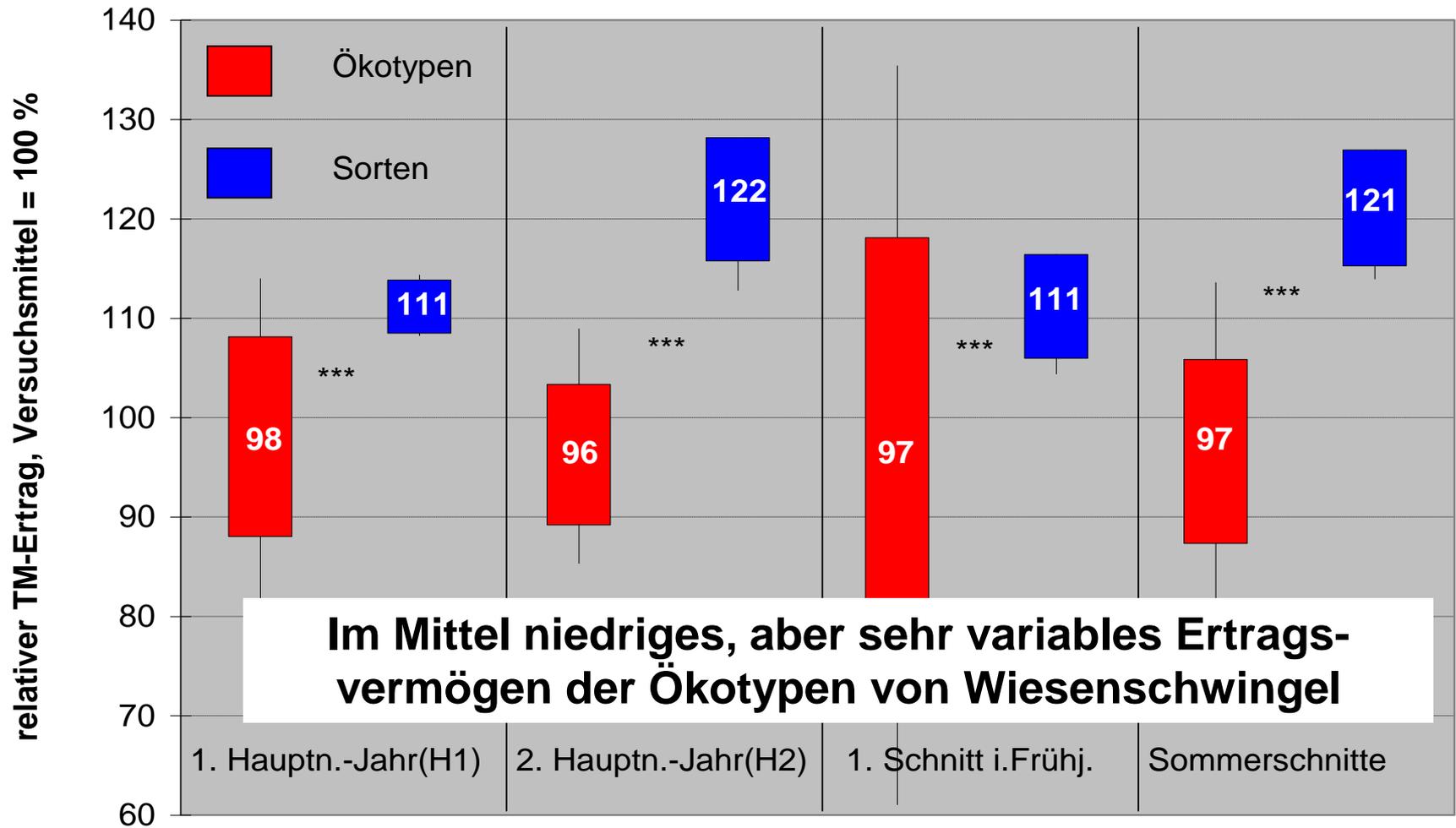


Italienisches Raigras: Agronomische Leistung (20 Ökotypen/4 Zuchtsorten)





Wiesenschwingel: Agronomische Leistung (20 Ökotypen/4 Zuchtsorten)



Ökotypen aus Wiesen mit geringerer „Ökoqualität“ agronomisch wertvoller

Intensität	Verband	Italienisches Raigras		Wiesenschwingel	
		Anzahl	Indexwert ¹	Anzahl	Indexwert ¹
	<u>Tiefere Lagen</u>				
über-intensiv	Poo trivialis-Ranunculetum repentis	2	0.60		
sehr intensiv	Lolietum multiflorii	5	0.53		
sehr intensiv	Trifolio repentis-Alopecuretum	2	0.20		
mittel intensiv	Dactylis-Heracleum Wiese (Arrhenatherion)	6	-0.11	4	-1.14
wenig intensiv	Lolio perennis-Arrhenatheretum	4	-0.01	5	-0.95
extensiv	Festuca-Agrostion			1	-1.39
	Mesobromion			7	-1.91
	<u>Höhere Lagen</u>				
über-intensiv	Polygonum-Dactylis Wiese (Trisetion)	1	0.84		
mittel intensiv	Alchemillo-Cynosuretum			1	-2.37
wenig intensiv	Trisetetum			2	-2.11

¹⁾ Positive (günstige) Abweichung vom Mittel der empfohlenen Sorten; > 0.2 = Limite für Neu-Empfehlung

Quelle: NAP 02-58/NAP 03-114



Schlussfolgerungen aus den *Ex-situ*-Beobachtungen

- Es gibt grosse Unterschiede zwischen Ökotyp-Populationen verschiedener Standorte bedingt durch
 - Region
 - Höhenlage
 - Bewirtschaftung
- Für die künftige Züchtungsarbeit ist eine interessante genetische Variabilität vorhanden:
Die Streubreite der vorhandenen Sorten wird übertroffen
- Die durch bisherige Ökoprogramme nicht geschützten, eher intensiv bewirtschafteten Flächen enthalten oft die für die Erhaltung interessantesten Ökotypen

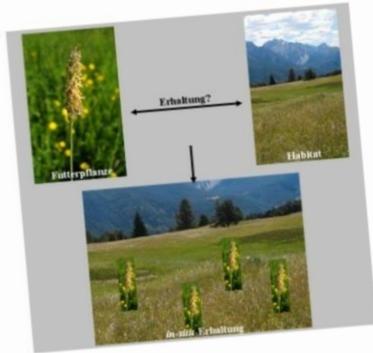


Hinweise für die *In-situ*-Erhaltung

- Die Erhaltung einer möglichst breiten genetischen Diversität bei den Futterpflanzen ist ein erstrebenswertes Ziel für die künftige Futterpflanzenzüchtung und den Naturfutterbau
- Alle wichtigen biogeografischen Regionen berücksichtigen
- Existierende Schutzmassnahmen für artenreiche, extensive Wiesen reichen für den Schutz der genetischen Diversität der Futterpflanzen nicht aus
- Die Berücksichtigung unterschiedlicher Regionen, Bewirtschaftungsintensitäten und Pflanzengesellschaften erhöht die genetische Diversität der zu erhaltenden Futterpflanzen



Konzept zur *in-situ*-Erhaltung von Futterpflanzen



Ergänzungen der „Spezifizierungen zur Erhaltung von Futterpflanzen“ (SKEK) für die *in-situ*-Erhaltung

Version
Mai 2007

Vielfalt in der Landwirtschaft
AKTION PFLANZEN
 Ein Programm
 des Bundesamtes für Landwirtschaft



In-situ-Erhaltung von Futterpflanzen

Pilotprojekt Alpennordflanke

Bericht im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von pflanzengenetischen Ressourcen, Projekt NAP 03-113

Andreas Bosshard¹, Stefan Eggenberg², Claudia Huber², Gaby Vokart²
 24. Februar 2009



¹Ö+L Büro für Ökologie und Landschaft GmbH
 Hof Litzbuch, CH-8966 Oberwil-Lieli
 www.agrarökologie.ch

PRO. SECO

²pro.seco
 UNA, Schwazzenburgstrasse 11, 3007 Bern
 Alerna, rte de la fonderie 8c, 1700 Fribourg
 www.proseco.ch



***In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen im Futterbau: Pilotprojekte Luzern und Uri**

**Bericht im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und
Nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen
NAP-PGREL, Phase IV
Projekt 04-NAP-P52**

Alex Indermaur, Willy Schmid, Andreas Bosshard, Willy Kessler

14. August 2013

Auftraggeber: BLW, NAP-Projekte

76 Seiten



Pilotprojekt *In-situ*-Erhaltung Luzern und Uri

Phase IV des NAP-PGREL

Hauptziele

Methoden und Umsetzungskonzepte zur Identifizierung und Erhaltung von Genressourcen-Flächen sind entwickelt
(→ Ein *In-situ*-Erhaltungskonzept liegt vor)

- Inventar futterbaulich relevanter Pflanzenverbände in den Kantonen Luzern und Uri ist erstellt
- Sicherungsmöglichkeiten sind aufgezeigt (NAP, DZV/ÖQV, ...)



Projektorganisation

Beteiligte und ihre Rollen

Projektoberleitung: **Patricia Steinmann, BLW**
Christian Eigenmann, BLW
> **Auftraggeber**

Projektnehmer, Projektleitung, Projektoberleitung:
Willy Kessler, AGFF
> **Auftragnehmer**

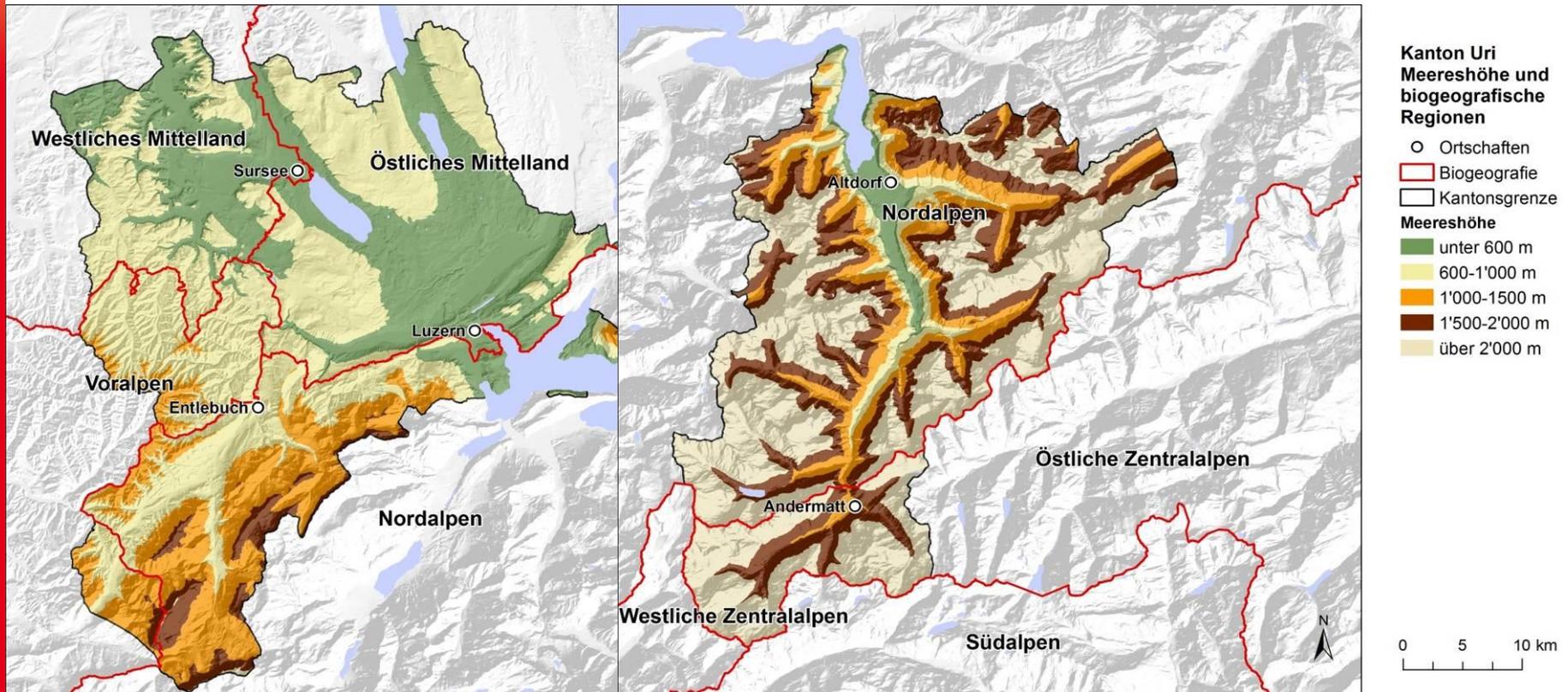
Projektteam Luzern: **Willy Schmid, PÖL** > **fachl. Verantw.**
Alex Indermaur, AGFF > **Projekt-MA**
Franz J. Stadelmann, lawa (Kt. Luzern)
> **Umsetzungspartner**

Projektteam Uri: **Andreas Bosshard, Ö+L** > **fachl. Verantw.**
Adrian Arnold, Amt für Landwirtschaft Uri
> **Umsetzungspartner**

Untersuchungsgebiete Unterschiede → Methodenentwicklung

Kanton Luzern: 1'493 km²

Kanton Uri: 1'077 km²



Erhaltung der Futterpflanzenvielfalt | eine Standortbestimmung
Willy Kessler und Beat Boller

28

Quelle: 04-NAP-P52, Schlussbericht 14.08.2013



Inventar Methodisches Vorgehen

Gesucht sind Flächen, die seit mindestens 20 Jahren keine relevanten standörtlichen Veränderungen und keinen relevanten Eintrag standortfremder Genetik erfahren haben





Entwickelte/Angewandte Methoden Inventar an Genressourcenflächen

Flächenauswahl → Prinzip/Vorgehen

1. Suchpunkte-Raster über das Untersuchungsgebiet legen
2. Suchpunkte im Feld aufsuchen (Luftbildern, Karten, GPS)
3. Kontaktaufnahme mit Bewirtschafter/Besitzer
4. Sorgfältige Evaluation allfälliger Genressourcen-Flächen
5. Auswahl bestgeeigneter Flächen zur Aufnahme ins Inventar

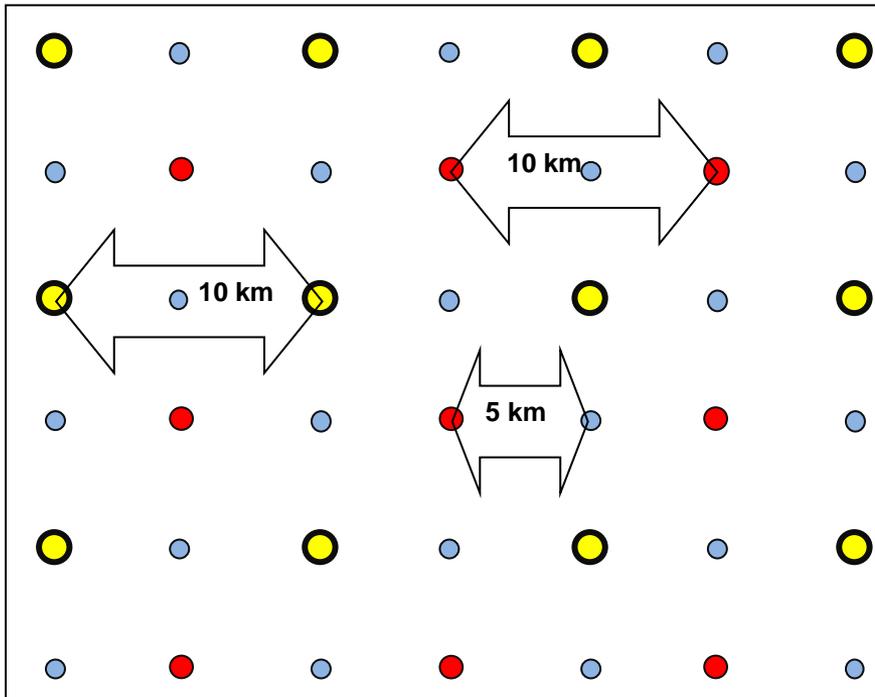
Inventar

- 7 Wiesentypen: mässig bis sehr nährstoffreich
 - Mehrere Flächen pro Wiesentyp
 - Flächen mit möglichst unterschiedlichen Standortbedingungen und in geeigneter räumlichen Distanz zueinander
- ➔ Stark diverse Ökotypen zahlreicher Futterpflanzen im Inventar



Inventar Suchflächen → Zufällige Auswahl

Anordnung der Suchflächen



- 10-km-Raster (gelb) über Untersuchungsgebiet legen → zu besuchende Flächen

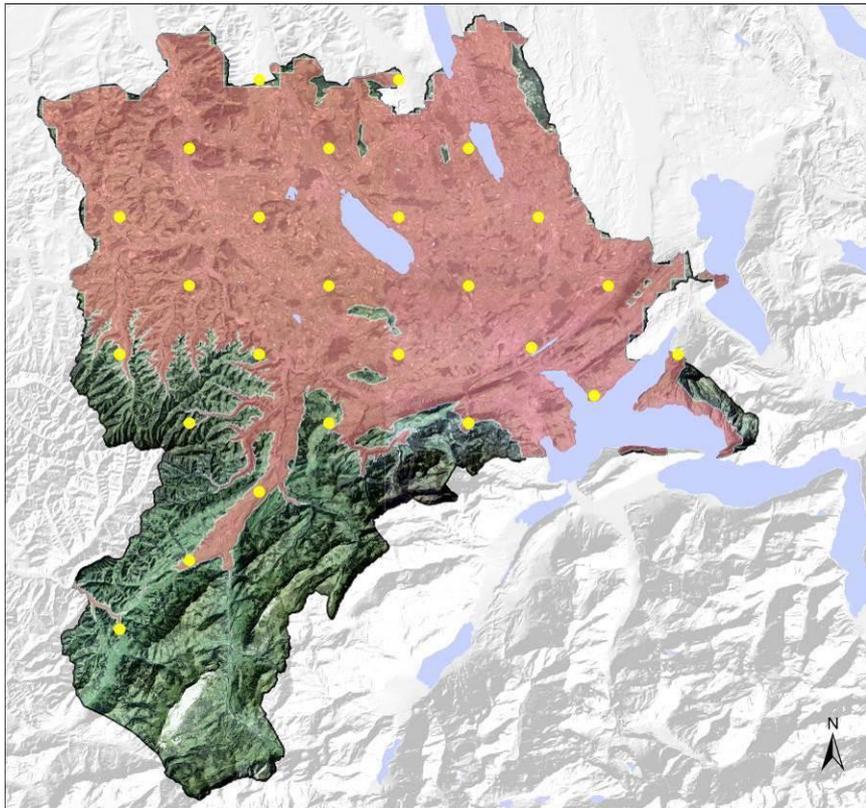
Wenn zu wenig Inventarflächen:

- Raster weiter verdichten (rot)
- allenfalls noch dichter (blau)



Inventar Beispiel Italienisch-Raigraswiese

Suchflächen für Italienisch-Raigraswiesen im Kanton LU



Suchflächen
Italienisch-
Raigraswiese

- Suchflächen
- Pot. Verbreitung

Doppelter 10-km-Raster

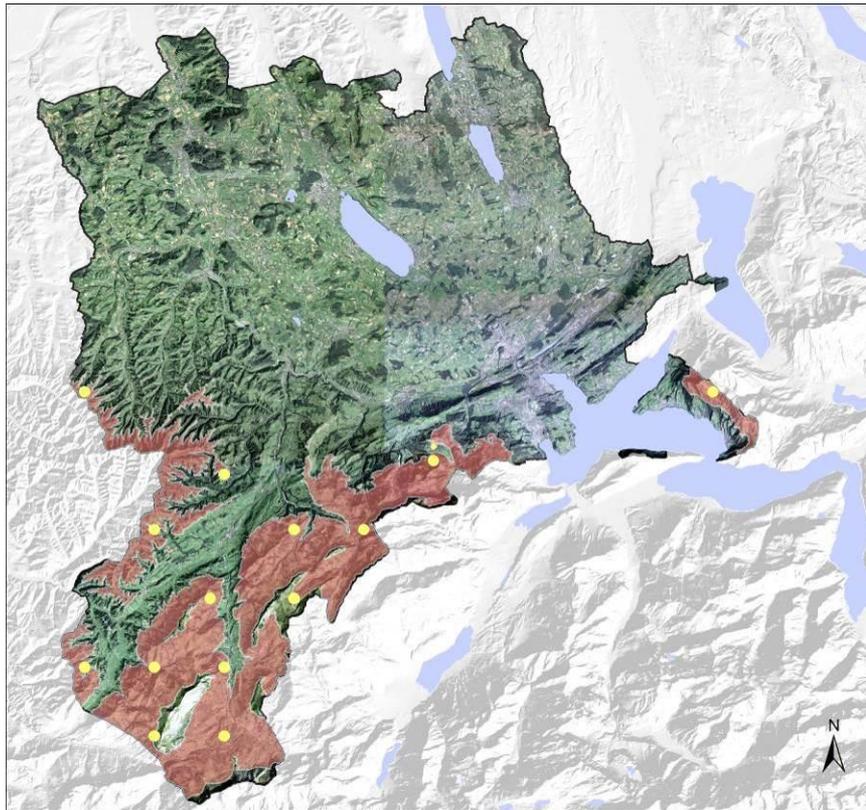
Punkte = angesteuerte
Suchflächen

Quelle:
Topographische Daten swisstopo;
Luftbild swisstopo 2010-2012



Inventar Beispiel Goldhaferwiese

Suchflächen für Goldhaferwiesen im Kanton LU



Suchflächen
Goldhaferwiese

- Suchfläche
- Pot. Verbreitung

Verdichtete Punktesetzung
bei Wiesentyp mit
beschränkter potentieller
Verbreitung

Punkte = angesteuerte
Suchflächen

Quelle:
Topographische Daten swisstopo;
Luftbild swisstopo 2010-2012



Inventar Suchfläche

Suchfläche von 1 ha (innerer Kreis) / 20 ha (äusserer Kreis);



Suchfläche

Entspricht Punkt auf
dem Suchraster

1-ha-Kreis ($r = 56.4 \text{ m}$)
→ Start der Suche

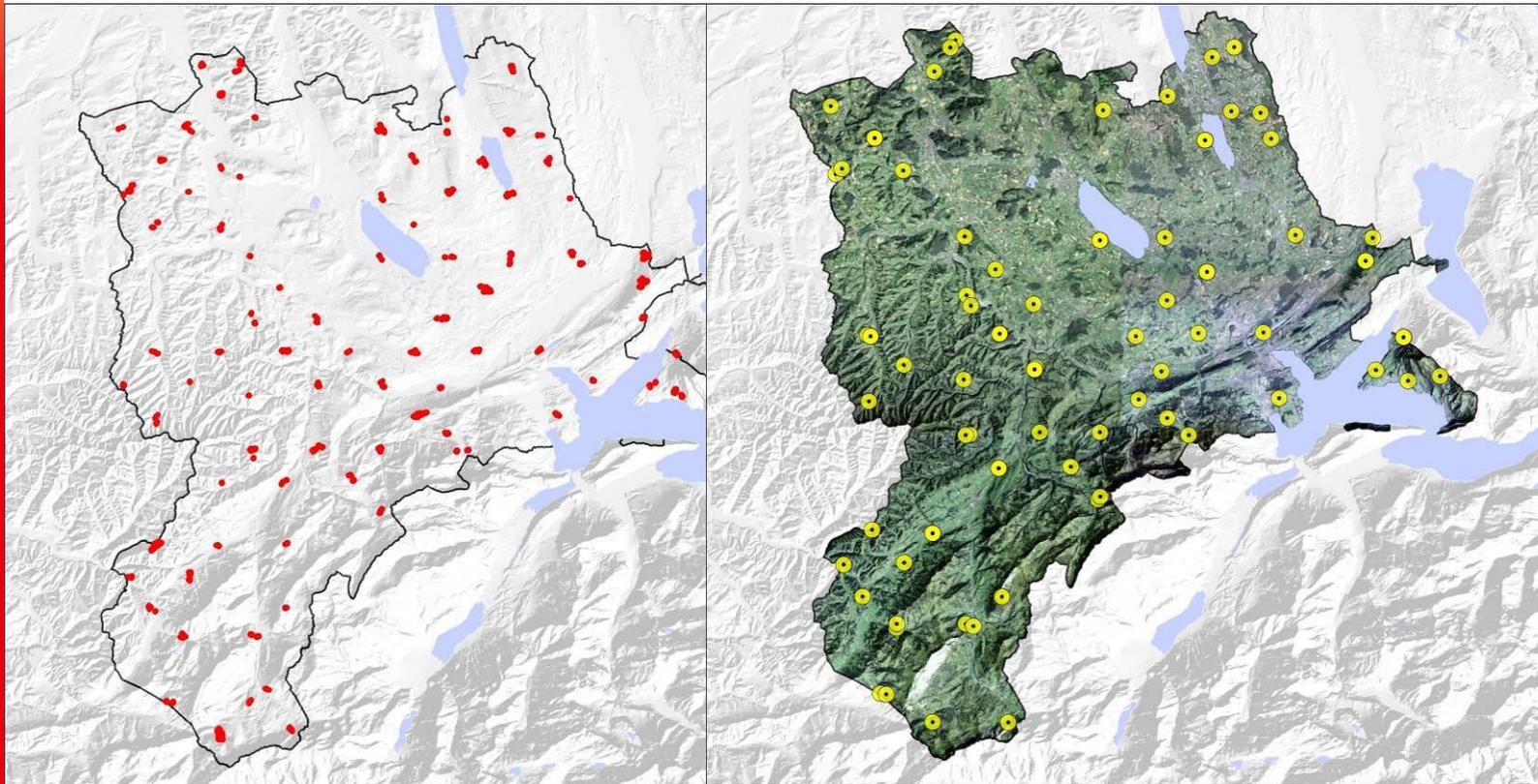
20-ha-Kreis ($r = 252 \text{ m}$)
→ Erweiterte Suche
nach vorgegebenem
Wiesentyp

Quelle:
Luftbild swisstopo 2012



Inventar Kanton Luzern

218 Potentielle Genressourcenflächen davon 70 Inventarflächen





Inventar Kanton Luzern

Einige Zahlen

- >70 versicherte Flächen (GPS, Magnet) und Standortbeschreibungen → Datenbank (www.bdn.ch/pan/)
- Pro Wiesentyp 4 (Trisetion) bis 12 Flächen
- *Dactylis glomerata*: 54 Standorte
- *Lolium perenne*: 54 Standorte
- *Cynosurus cristatus*: 24 Standorte
- *Festuca rubra*: 40 Standorte
- Durchschnittlich rund 26 Arten pro Standort (13 – 51); Insgesamt 191 Arten
- Produkte:
 - Verbreitungskarten einzelner Verbände
 - Vegetationsaufnahmen
 - Karten einzelner Arten



Empfehlungen zur Erhaltung der Genressourcenflächen

Flächen sichern

Vertrag zwischen Bewirtschafter und Kanton

→ Sicherstellung bisheriger Nutzung, Verzicht auf Nachsaat

Finanzierung und Anreize

- Erarbeitung des Inventars und Herbeiführung der Vertragsabschlüsse zulasten NAP-PGREL
- Beiträge an die Landwirte zur Erhaltung der Genressourcenfläche gemäss Vertrag aus dem regulären Agrarbudget.
 - Versorgungssicherheitsbeiträge (→ Sicherung der genetischen Vielfalt von Futterpflanzen-Ökotypen als Basis für die Züchtung neuer Futterpflanzensorten und Produktion von Saatgut einheimischer Ökotypen)



Danke f

Christian Eig
Patricia Ste

Evelyne T

Franz J

Andr

Wil

Erh
Wil

In-situ-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen im Futterbau: Pilotprojekte Luzern und Uri

Bericht im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen
NAP-PGREL Phase IV
Projekt 04-NAP-P52

Alex Indermaur¹, Willy Schmid², Andreas Bosshard³, Willy Kessler¹
14. August 2013



Departement für
ing und Forschung WBF
andwirtschaft BLW

sch

Landwirtschaft



¹ AGFF, Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues
Reckenholzstrasse 191
CH-8046 Zürich
www.agff.ch

Auftraggeber: BLW, NAP-Projekte
Projekte Ökologie Landwirtschaft

² PÖL
Projekte Ökologie Landwirtschaft
Stemmenried 2
CH-8048 Horw
www.poeil.ch

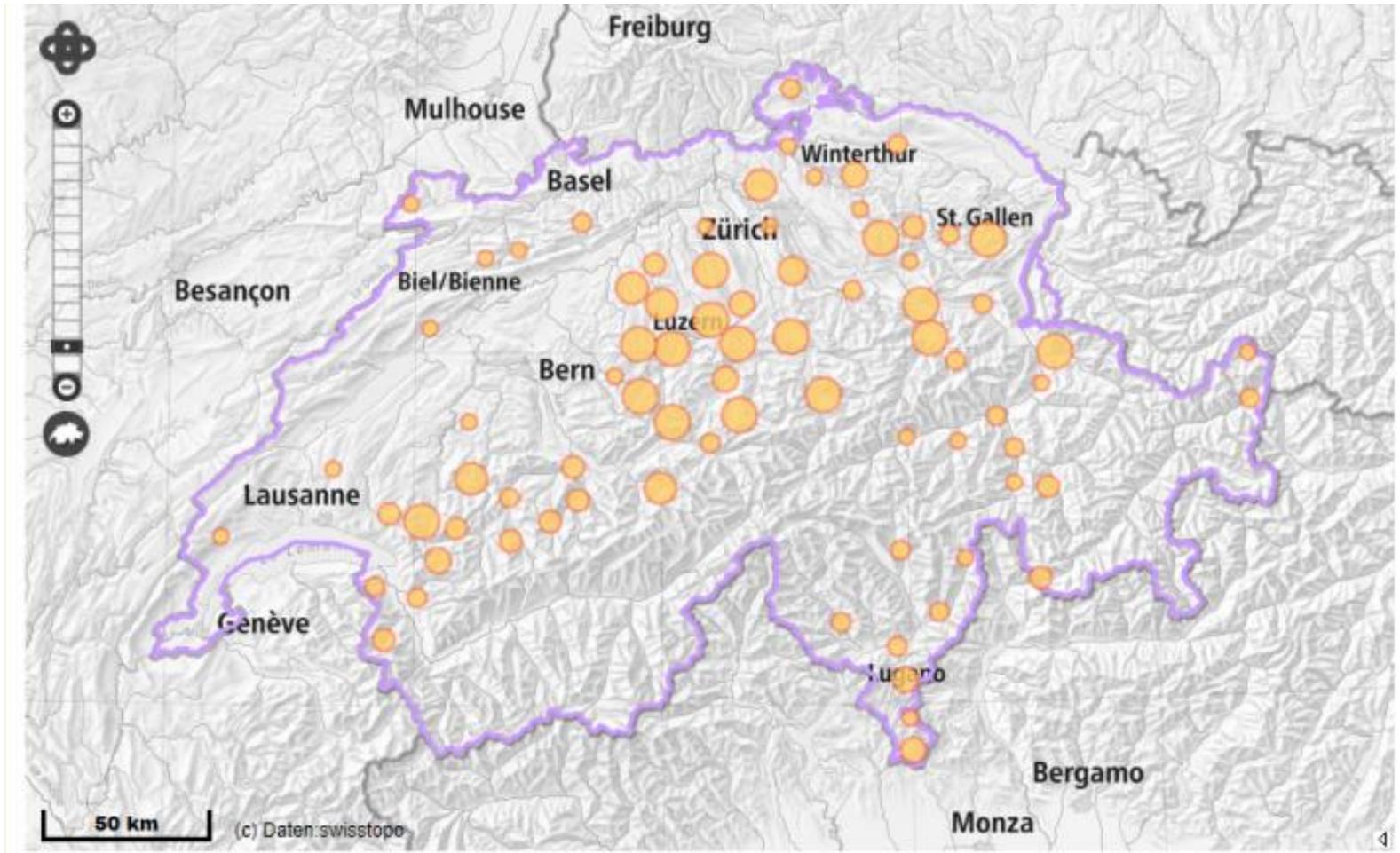


³ O+L
Büro für Ökologie und Landschaft GmbH
Hof Litzbuch
CH-8966 Oberwil-Lieli
www.agrarökologie.ch

Futterpflanzen – Stand Inventarisierung *In-situ*-Flächen

Projekt	Anzahl Flächen	Kanton
02-58 (Phase II)	40	AG, BE, FR, GL, LU, NE, SG, SH, SZ, TG, ZH,
03-04 (Phase III)	5	BE, JU, SH, VD
03-113 (Phase III)	119	Alpennordflanke (AI, BE, FR, GL, LU, NW, OW, SG, UR, VD, VS, ZH)
03-114 (Phase III)	57	AI, GL, GR, OW, SG, SO, SZ, TG, TI, ZH
03-120 (Phase III)	3	OW, TI
04-NAP-P52 (Phase IV)	97	LU, UR
Total	321	

Futterpflanzen – Stand Inventarisierung *In-situ*-Flächen



Erhaltung der Futterpflanzenvielfalt | eine Standortbestimmung
Willy Kessler und Beat Boller



Fazit aus 15 Jahren NAP-PGREL Futterpflanzen

- Die Arbeitsgruppe Futterpflanzen der SKEK hat bis heute eine Reihe wichtiger Grundlagen für die Erhaltung der genetischen Vielfalt bei Futterpflanzen erarbeitet
- Bei den Futterpflanzen ist man mit der Umsetzung der NAP-Ziele vergleichsweise weniger weit als bei anderen Kulturpflanzen
- Die *In-situ*-Erhaltung von Futterpflanzen ist im Aufbau; auf ersten wertvollen Erfahrungen zur Inventarisierung von Genressourcenflächen kann aufgebaut werden
- Realisierbare Konzepte zu deren Sicherung sind vorhanden



Ausblick - Was bleibt zu tun?

- Die systematische *In-situ*-Erhaltung ist konsequent fortzusetzen
- Parallel dazu (unter Nutzung von Synergien) sind Core Collections von weiteren für den Kunstfutterbau wichtigen Arten anzulegen
- Die Sicherung der Genressourcenflächen ist spätestens in die AP 2018-2021 zu integrieren
- Die SKEK-Arbeitsgruppe Futterpflanzen wird weiterhin eine wichtige Rolle spielen müssen

**Danke! Franz J. Stadelmann und Willy Schmid
sowie allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe**



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**