

Das Tagfalter-Monitoring Deutschland als Grundlage für Untersuchungen zum Effekt des Grünlandmanagements und der Landschaftsstruktur auf Schmetterlinge

Toni Kasiske¹, Sebastian Klimek¹, Jens Dauber¹, Petra Dieker², Alexander Harpke³, Elisabeth Kühn³, Christian Levers¹, Marcel Schwieder⁴, Josef Settele³, Martin Musche³,

¹Thünen-Institut für Biodiversität, ²Bundesamt für Naturschutz, ³Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, ⁴Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

26. UFZ-Workshop zur
Populationsbiologie von
Tagfaltern & Widderchen

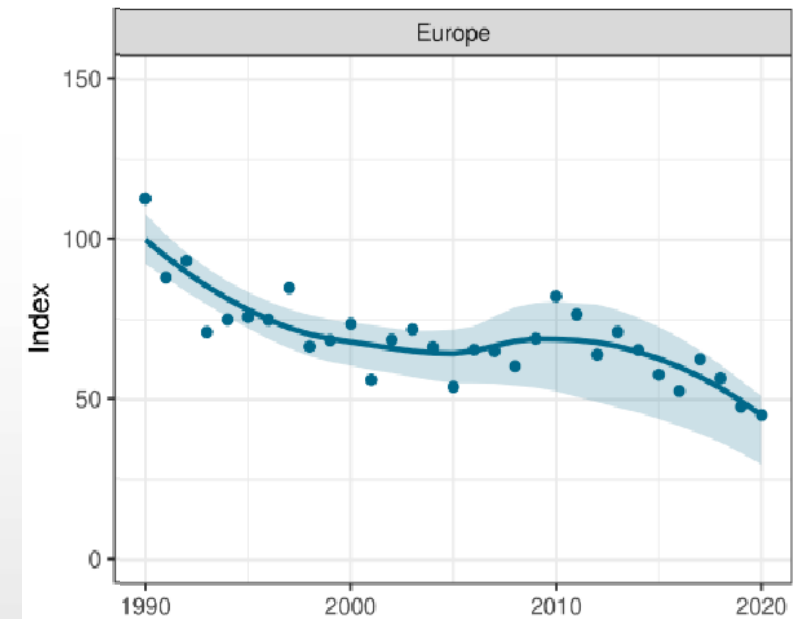
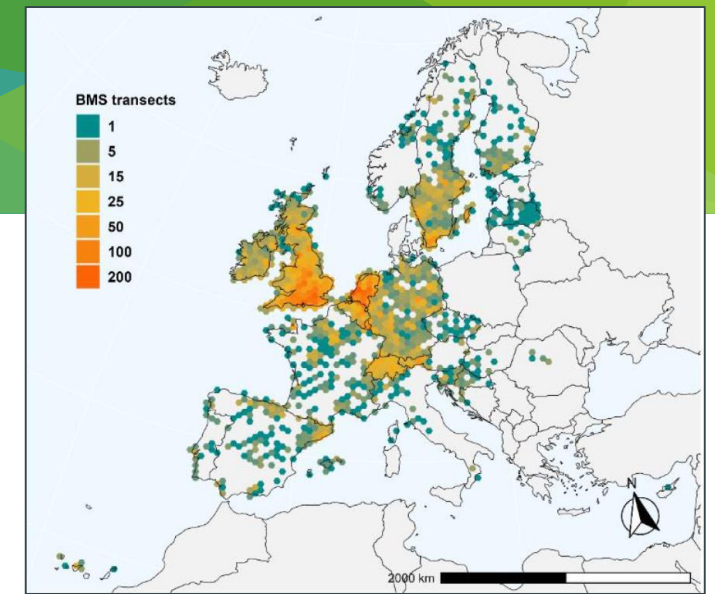


07.-09. März 2024, Leipzig

Schmetterlinge: Indikatoren für Landnutzungswandel und Artenvielfalt

Schmetterlinge

- Indikatorarten für Habitatqualität
- Charismatische Arten
- Verhältnismäßig gut kartiert (räumlich + zeitlich)
- Europaweiter Rückgang der Grünlandarten um >50 % seit 1990¹
- EU Nature Restoration Law setzt bindende Ziele zur Umkehr des Bestäuber-Rückgangs bis 2030



Grünlandbewirtschaftung: Mahd

Hohe Mahdintensität^{1, 2, 3, 4}

- Veränderte Pflanzengesellschaften
- Veränderte Mikroklimata
- Verlust von Nektar- und Futterpflanzen
- Erhöhte Mortalität



© E. Hochberg



Hohe Landschaftsstruktur (Randliniendichte)^{1, 5}

- Fördert Vernetzung
- Ränder als Rückzugsorte

Zeitige Mahdtermine^{1, 2, 3, 4}

- Verringerter Nektar- und Futterangebot
- Erhöhte Mortalität
- Verringerter Reproduktionserfolg der 1. Generation im Jahr



¹Settele *et al.* 2009 *Ulmer*

²van de Poel & Zehm 2014 *Anliegen Natur* 36

³Van Klink *et al.* 2019 *Ecological Applications* 29

⁴WallisDeVries & Raemakers 2001 *Restoration Ecology* 9

⁵Li *et al.* 2020 *Journal of Applied Ecology* 57

Ziel: Verständnis der Einflussfaktoren über große Skalen hinweg

- Mehrere Studien mit Ergebnissen auf kleinräumiger Ebene
 - Studien über große Regionen hinweg sehr selten
- Lassen sich anhand bundesweiter Citizen Science Daten Effekte der Mahd und der Landschaftsstruktur über große Skalen hinweg erkennen?



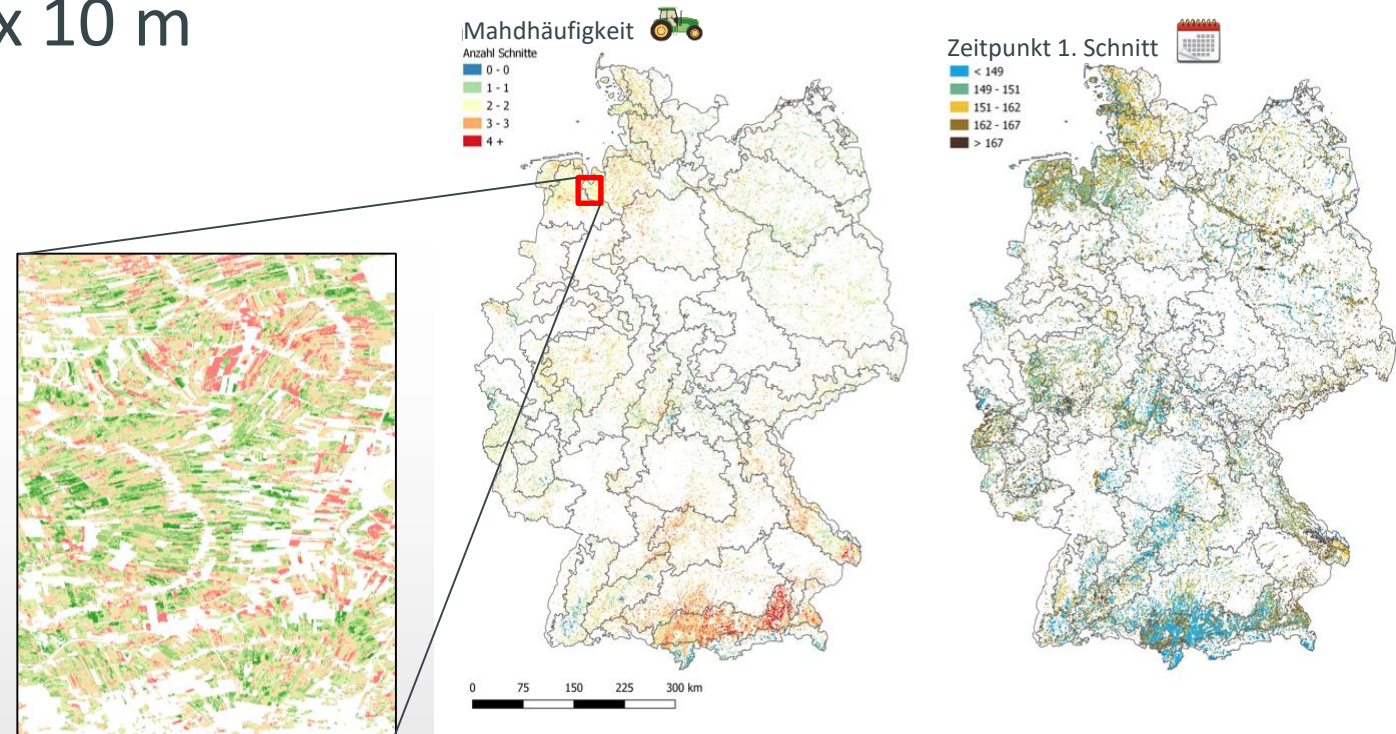
© T. Kasiske

Daten zur Mahdintensität



Quelle: www.cleanpng.com

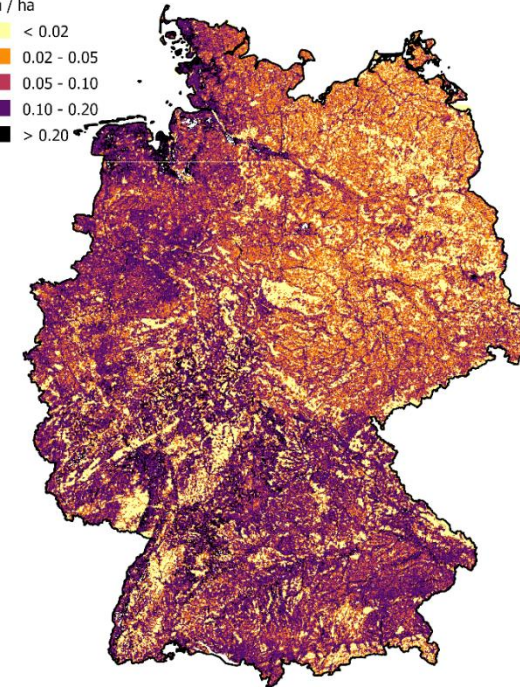
- Mahdhäufigkeit  und Zeitpunkt des ersten Schnitts  basierend auf Fernerkundungsdaten (Sentinel-2, Landsat-8)¹
- Räumliche Auflösung: 10 x 10 m
- Zeitraum: 2017 – 2021
- Mittlere Werte im Puffer von 250m um jedes Transekt (Landschaftsskala)





- Digitales Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM) 2018
- Randliniendichte (Grenzlinien) im 250m Puffer um jedes Transekt, basierend auf 8 Landnutzungsklassen:
 - Siedlungsgebiete
 - Verkehrswege
 - Ackerland
 - Dauergrünland
 - Wälder
 - Gehölze
 - Seminaturliche Biotope
 - Wasserflächen

(c) Randliniendichte
km / ha



Tagfalter-Monitoring Deutschland (TMD)

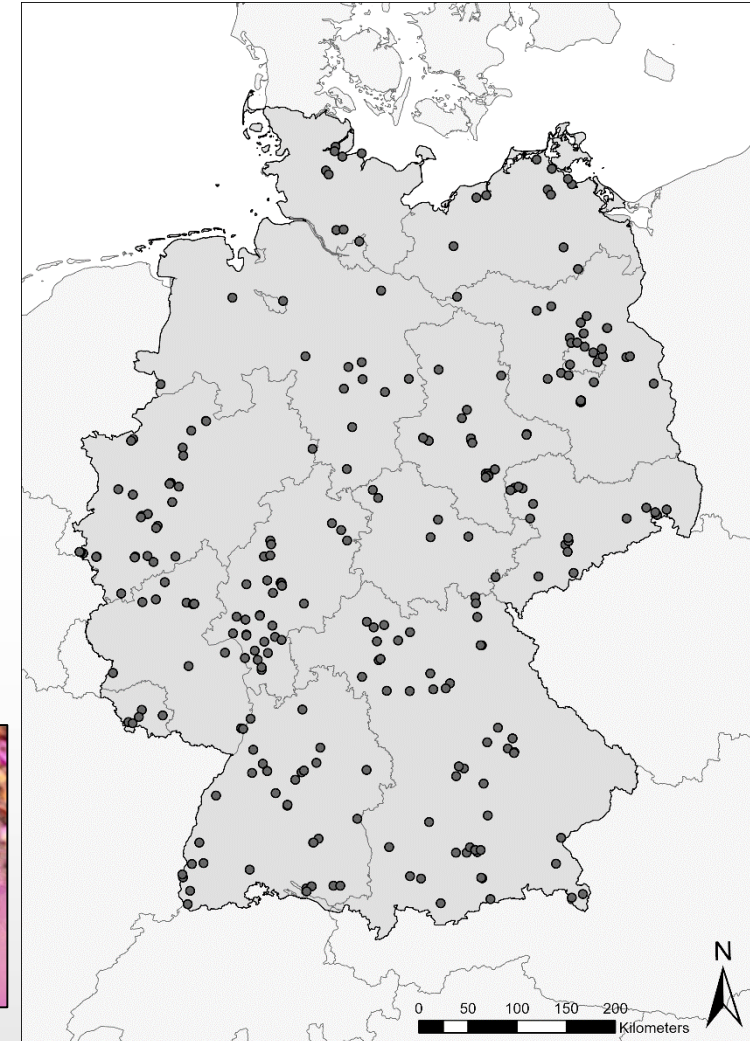
- TMD deutschlandweit seit 2005
- Wöchentliche Transektbegehungen

2017 - 2021

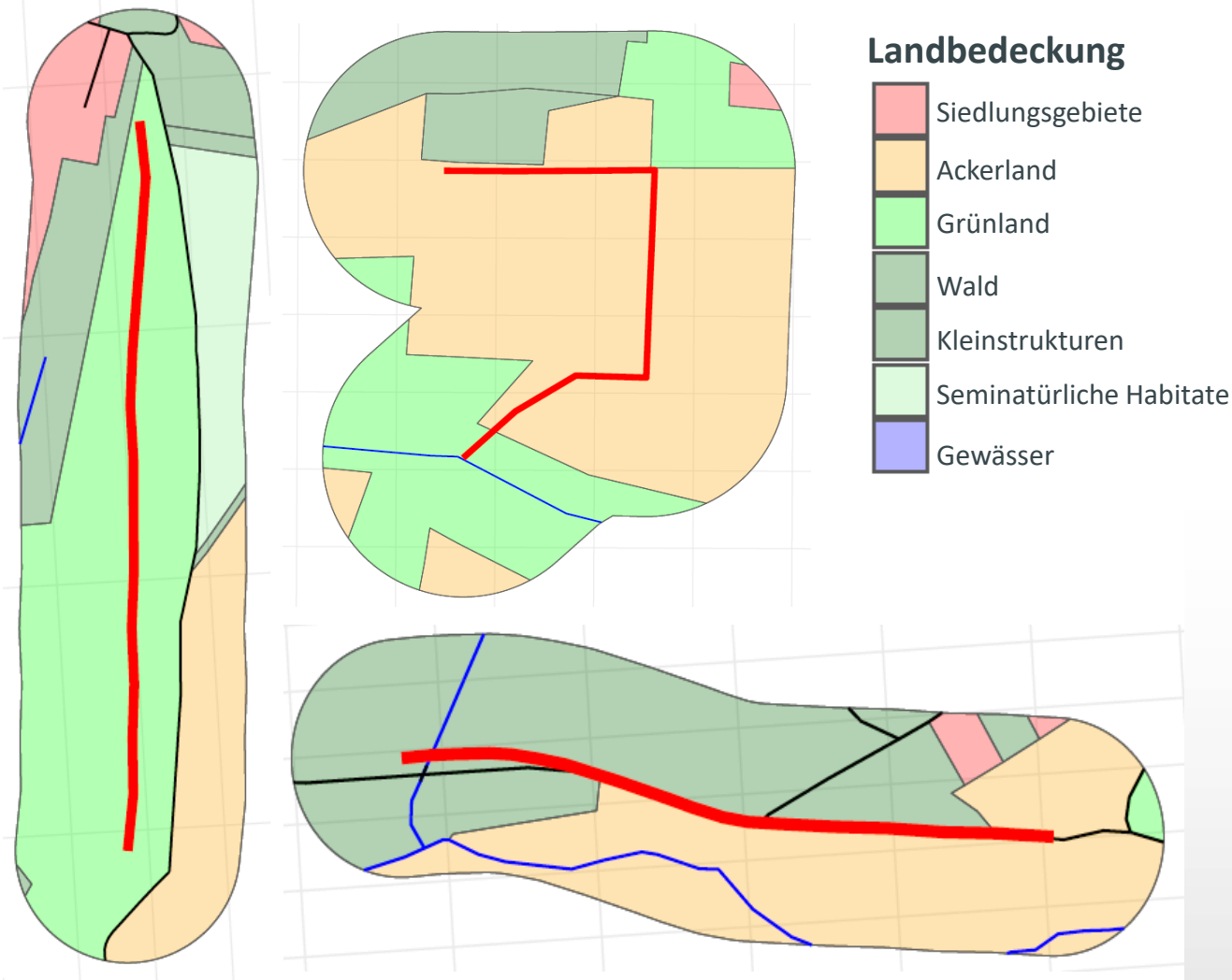
- 286 Transekte in ganz Deutschland
- 48 Tagfalterarten mit Schwerpunkt im Offenland
- ~ 500.000 Individuen



© T. Kasiske





















Transekt-Subsets



6 verschiedene Subsets:

- $\geq 0\%$ Grünlandanteil (n=286)
- $>10\%$ Grünlandanteil (n=146)
- $>20\%$ Grünlandanteil (n=116)
- $>30\%$ Grünlandanteil (n=88)
- $>40\%$ Grünlandanteil (n=65)
- $>50\%$ Grünlandanteil (n=55)

Hypothesen

Response	Maßeinheit (pro Transekt-Jahr)	Mahd-  häufigkeit	Mahd-  zeitpunkt	Rand-  dichte
Artenzahl	Zahl der Offenlandarten			
Abundanz	Abundanz von Offenlandarten			
Spezialisierung	Abundanz von Grünlandspezialisten*			
Mobilität	Mittlerer Größen-Index			
Voltinismus	Mittlere Anzahl an Generationen			

Methodik: Regressionsanalyse (GLMMs)

Mahdintensität und Landschaftsstruktur

$$y \sim \text{Randliniendichte} \text{ 🌳 } * \text{Mahdhäufigkeit} \text{ 🚜 } + \text{Mahdzeitpunkt} \text{ 📅 } + \text{Begehungen} + \text{Transektlänge} + \text{Jahr} + \text{Natura2000} + \text{Koordinaten} + (1 | \text{Transekt ID})$$

Covariaten Zufallseffekt

- Modelle mit allen möglichen Variablen-Kombinationen
- Gewichtete Mittelwerte der besten Modelle (dAIC < 6)

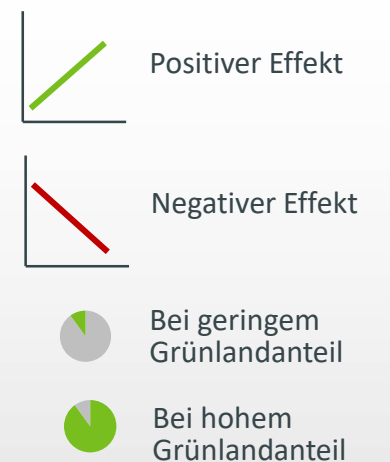


© T. Kasiske

Ergebnisse*

Response	Maßeinheit (pro Transekt-Jahr)	Mahd-  häufigkeit	Mahd-  zeitpunkt	Rand-  dichte
Artenzahl	Zahl der Offenlandarten			
Abundanz	Abundanz von Offenlandarten			
Spezialisierung	Abundanz von Grünlandspezialisten			
Mobilität	Mittlerer Größen-Index			
Voltinismus	Mittlere Anzahl an Generationen			

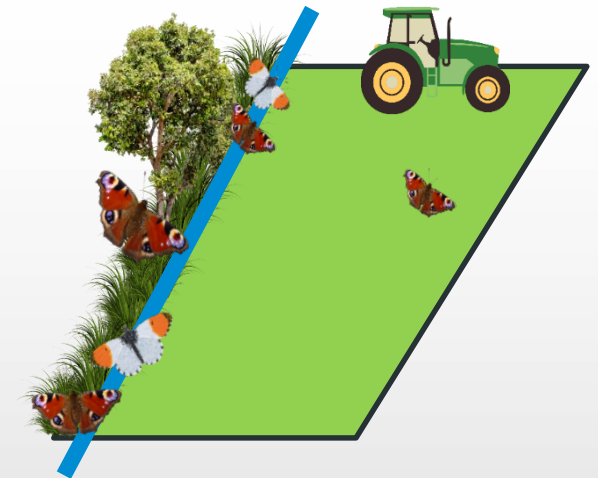
Legende





Schwierigkeiten bei der Erkennung von Effekten auf Offenlandarten

- Können auf Ersatzhabitate (z.B. Ränder) ausweichen
- Weitere Einflussfaktoren (z.B. Mahdtechnik, Produktivität) ^{1, 2}
- “Konzentrations-Effekt”?



Diskussion: Effekt der Randliniendichte




Positiver Effekt auf Offenlandarten (bei geringem Grünlandanteil)

- Ränder als Ersatzhabitate für Offenlandarten in Agrarlandschaften




© T. Kasiske

Diskussion: Effekt auf Art-Eigenschaften

Positiver Effekt der Randliniendichte  auf Spezialisten (bei geringem Grünlandanteil)

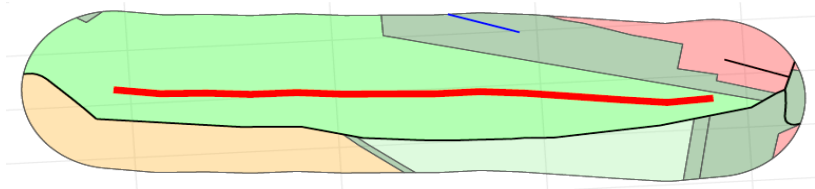
- Ränder können als Korridore und der Vernetzung dienen

Effekte der Mahd  auf Spezialisierung und Voltinismus (bei hohem Grünlandanteil)

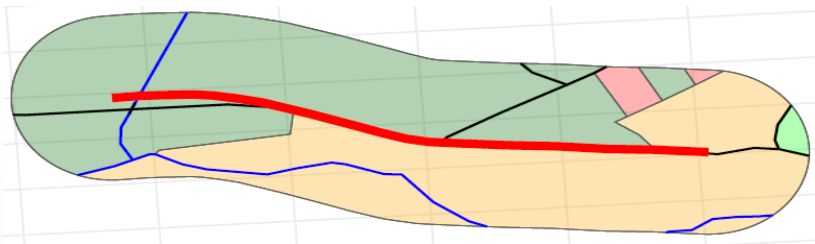
- Extensives Grünlandmanagement von großer Bedeutung va. für empfindliche Artengruppen und bestimmte Eigenschaften

Take-Home Message

Implikation fürs Management



- Mäh-Intensität negativ für sensible Artengruppen



- Ränder positiv für gesamte Artenset aber auch für Spezialisten



© T. Kasiske

Take-Home Message

Implikation fürs Monitoring

- Grünlandspezialisten reagieren am sensibelsten auf Mahdintensität und Landschaftsstruktur
- Citizen Science Daten + Satellitenbilder = teilweise geeigneter Ansatz, um Mahdeffekte über große Skalen zu untersuchen
- ABER: zusätzliche Transekte innerhalb vom Grünland und in größerer Entfernung von Rändern empfehlenswert

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Fragen oder Anregungen?

toni.kasiske@thuenen.de

Vielen Dank an die zahlreichen Ehrenamtlichen, die Tagfalter-Daten erheben, und an die Koordinatoren des TMD



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



MonViA ist ein Verbundprojekt von



JKI
Julius Kühn-Institut



INFORMATIONS- UND
KOORDINATIONSZENTRUM
BIOLOGISCHE
VIelfALT

