

Akkusativische und ergativische Kodierungsmuster: Murasugis (1992) Analyse

Gereon Müller

Institut für Linguistik

13. Dezember 2005

Universität Leipzig

www.uni-leipzig.de/~muellerg

Idee

Murasugis (1992) Grundidee:

- Die Phrasenstruktur ist ähnlich wie bei Chomsky (1993), Bobaljik (1993).

Idee

Murasugis (1992) Grundidee:

- Die Phrasenstruktur ist ähnlich wie bei Chomsky (1993), Bobaljik (1993).
- Die Kasuszuweisung erfolgt genau andersherum.

Idee

Murasugis (1992) Grundidee:

- Die Phrasenstruktur ist ähnlich wie bei Chomsky (1993), Bobaljik (1993).
- Die Kasuszuweisung erfolgt genau andersherum.
- Ergativ = Akkusativ, Nominativ = Absolutiv.

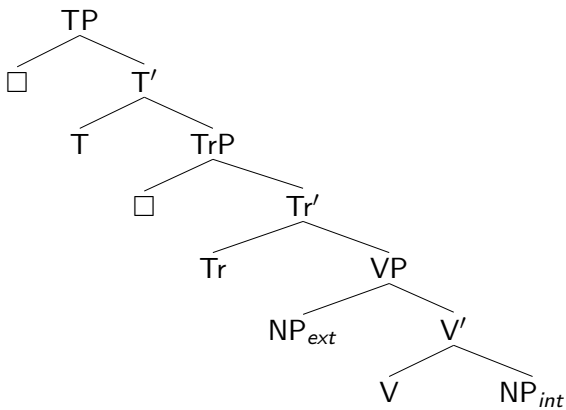
Idee

Murasugis (1992) Grundidee:

- Die Phrasenstruktur ist ähnlich wie bei Chomsky (1993), Bobaljik (1993).
- Die Kasuszuweisung erfolgt genau andersherum.
- Ergativ = Akkusativ, Nominativ = Absolutiv.
- Grundlegend ist die Unterscheidung von crossing paths und nesting paths.

Satzstruktur

(1)



Bemerkungen zur Satzstruktur

Diese Struktur ist modern; sie nimmt z.T. die Analyse in Chomsky (1995, 2001) vorweg.

Bemerkungen zur Satzstruktur

Diese Struktur ist modern; sie nimmt z.T. die Analyse in Chomsky (1995, 2001) vorweg.

- Tr entspricht v.

Bemerkungen zur Satzstruktur

Diese Struktur ist modern; sie nimmt z.T. die Analyse in Chomsky (1995, 2001) vorweg.

- Tr entspricht v.
- Agr_O und Agr_S sind verschwunden (“keine semantisch uninterpretierbaren funktionalen Projektionen”; Chomsky (1995)).

Bemerkungen zur Satzstruktur

Diese Struktur ist modern; sie nimmt z.T. die Analyse in Chomsky (1995, 2001) vorweg.

- Tr entspricht v.
- Agr_O und Agr_S sind verschwunden (“keine semantisch uninterpretierbaren funktionalen Projektionen”; Chomsky (1995)).

Unterschied:

Bemerkungen zur Satzstruktur

Diese Struktur ist modern; sie nimmt z.T. die Analyse in Chomsky (1995, 2001) vorweg.

- Tr entspricht v.
- Agr_O und Agr_S sind verschwunden (“keine semantisch uninterpretierbaren funktionalen Projektionen”; Chomsky (1995)).

Unterschied:

- Tr überprüft **strukturellen Kasus**, führt aber **nicht das externe Argument** ein.

Annahmen über Kasuszuweisung 1

Akkusativsprache:

- 1 T überprüft Nominativ (Kasus und Kongruenz).
- 2 Tr überprüft Akkusativ (Kasus und Kongruenz).

Annahmen über Kasuszuweisung 1

Akkusativsprache:

- 1 T überprüft Nominativ (Kasus und Kongruenz).
- 2 Tr überprüft Akkusativ (Kasus und Kongruenz).

Ergativsprache:

- 1 T überprüft Absolutiv (Kasus und Kongruenz).
- 2 Tr überprüft Ergativ (Kasus und Kongruenz).

Annahmen über Kasuszuweisung 1

Akkusativsprache:

- 1 T überprüft Nominativ (Kasus und Kongruenz).
- 2 Tr überprüft Akkusativ (Kasus und Kongruenz).

Ergativsprache:

- 1 T überprüft Absolutiv (Kasus und Kongruenz).
- 2 Tr überprüft Ergativ (Kasus und Kongruenz).

Markiertheit:

- 1 Kasus von T ist der unmarkierte Kasus (morphologisch weniger bzw. gar nicht ausgezeichnet, Zitationsform).
- 2 Kasus von Tr ist der markierte Kasus (morphologisch stärker ausgezeichnet, keine Zitationsform).

Annahmen über Kasuszuweisung 2

- NPs tragen Kasus (ink. morphologische Markierung); (struktureller) Kasus muss aber überprüft werden.

Annahmen über Kasuszuweisung 2

- NPs tragen Kasus (inkl. morphologische Markierung); (struktureller) Kasus muss aber überprüft werden.
- Kasus wird überprüft durch Bewegung einer NP in den Spezifikator von T/Tr.

Annahmen über Kasuszuweisung 2

- NPs tragen Kasus (inkl. morphologische Markierung); (struktureller) Kasus muss aber überprüft werden.
- Kasus wird überprüft durch Bewegung einer NP in den Spezifikator von T/Tr.
- Kasusbewegung kann in der Syntax oder auf LF erfolgen.

Annahmen über Kasuszuweisung 2

- NPs tragen Kasus (ink. morphologische Markierung); (struktureller) Kasus muss aber überprüft werden.
- Kasus wird überprüft durch Bewegung einer NP in den Spezifikator von T/Tr.
- Kasusbewegung kann in der Syntax oder auf LF erfolgen.
- Syntaktische Bewegung wird durch starke Merkmale ausgelöst, LF-Bewegung durch schwache.

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.
- 3 Φ -Merkmale sind **nicht** auf T, Tr vorhanden.

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.
- 3 Φ -Merkmale sind **nicht** auf T, Tr vorhanden.
- 4 Für die Φ -Merkmalüberprüfung von V und NP muss V nach F und NP nach SpecF bewegt werden.

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.
- 3 Φ -Merkmale sind **nicht** auf T, Tr vorhanden.
- 4 Für die Φ -Merkmalüberprüfung von V und NP muss V nach F und NP nach SpecF bewegt werden.

Tempusmerkmale:

- 1 T:[+tempus] \longrightarrow finiter Satz

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.
- 3 Φ -Merkmale sind **nicht** auf T, Tr vorhanden.
- 4 Für die Φ -Merkmalüberprüfung von V und NP muss V nach F und NP nach SpecF bewegt werden.

Tempusmerkmale:

- 1 T:[+tempus] \longrightarrow finiter Satz
- 2 T:[-tempus] \longrightarrow infiniter Satz

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.
- 3 Φ -Merkmale sind **nicht** auf T, Tr vorhanden.
- 4 Für die Φ -Merkmalüberprüfung von V und NP muss V nach F und NP nach SpecF bewegt werden.

Tempusmerkmale:

- 1 T:[+tempus] \longrightarrow finiter Satz
- 2 T:[-tempus] \longrightarrow infiniter Satz

Transitivitätsmerkmale:

- 1 Tr: [+trans] \longrightarrow V hat zwei primäre Argumente.

Weitere Voraussetzungen

Φ -Merkmale:

- 1 Φ -Merkmale sind auf NPs vorhanden.
- 2 Φ -Merkmale auf V vorhanden, für alle primären Argumente.
- 3 Φ -Merkmale sind **nicht** auf T, Tr vorhanden.
- 4 Für die Φ -Merkmalüberprüfung von V und NP muss V nach F und NP nach SpecF bewegt werden.

Tempusmerkmale:

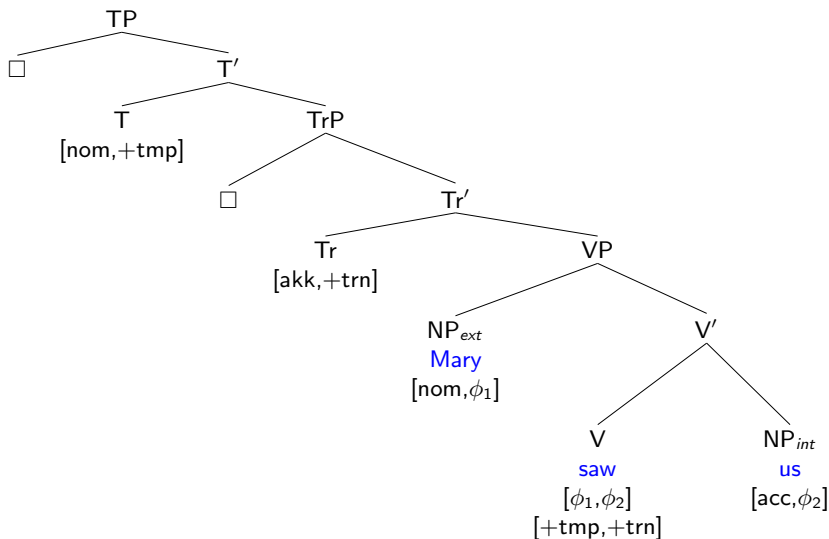
- 1 T:[+tempus] \longrightarrow finiter Satz
- 2 T:[-tempus] \longrightarrow infiniter Satz

Transitivitätsmerkmale:

- 1 Tr: [+trans] \longrightarrow V hat zwei primäre Argumente.
- 2 Tr: [-trans] \longrightarrow V hat ein primäres Argument.

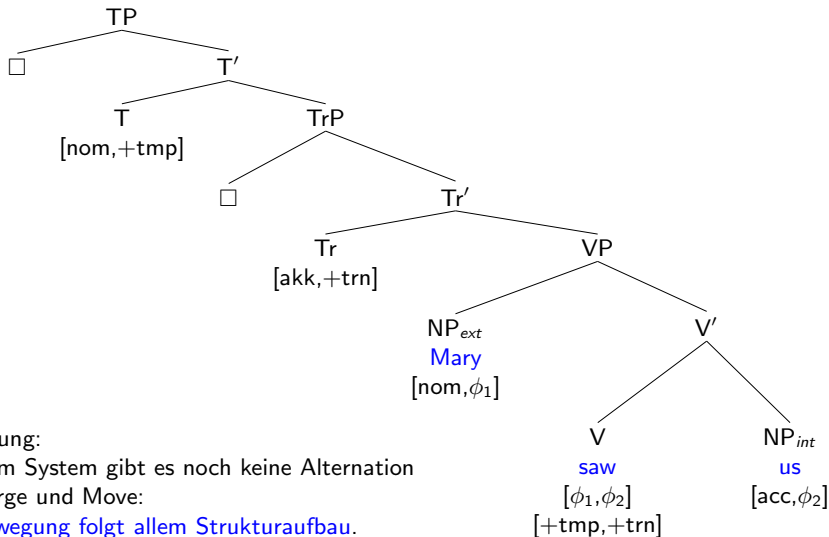
Beispiel

(2)



Beispiel

(2)

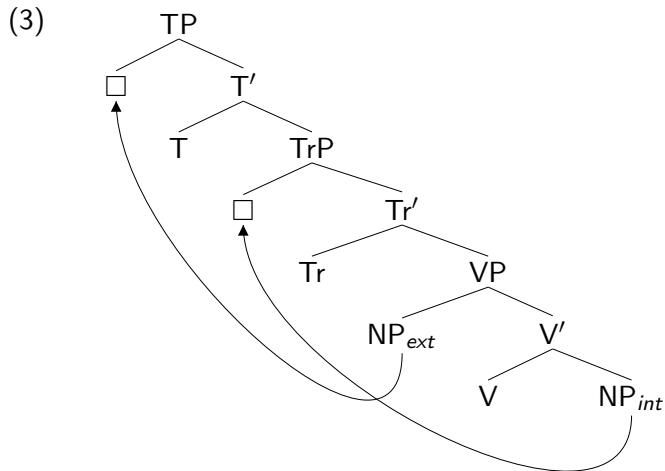


Bemerkung:

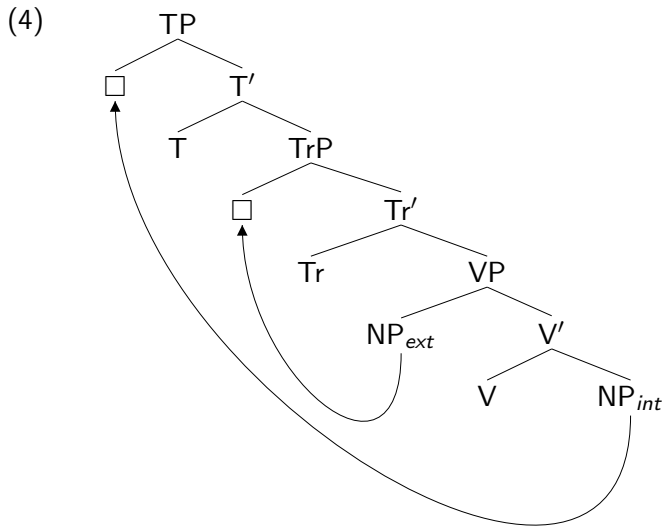
In diesem System gibt es noch keine Alternation von Merge und Move:

Alle Bewegung folgt allem Strukturaufbau.

Akkusativmuster: Kreuzende Pfade (crossing)



Ergativmuster: Einbettende Pfade (nesting)



System

- (5) **Ergativparameter:**
- a. In einer akkusativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von T stark.
 - b. In einer ergativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von Tr stark.

System

- (5) **Ergativparameter:**
- a. In einer akkusativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von T stark.
 - b. In einer ergativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von Tr stark.
- (6) **Ökonomieprinzipien** (leicht modernisierte Terminologie):
- a. **Minimales Ziel** ('Closest Available Source'):
Auf jeder Ebene der Derivation muss eine Sonde die nächste verfügbare NP anziehen.

System

(5) Ergativparameter:

- a. In einer akkusativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von T stark.
- b. In einer ergativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von Tr stark.

(6) Ökonomieprinzipien (leicht modernisierte Terminologie):

- a. **Minimales Ziel** ('Closest Available Source'):
Auf jeder Ebene der Derivation muss eine Sonde die nächste verfügbare NP anziehen.
- b. **Minimale Sonde** ('Closest Featured Target'):
Auf jeder Ebene der Derivation muss eine Ziel-NP zur nächsten verfügbaren Sonde bewegt werden.

System

- (5) **Ergativparameter:**
- a. In einer akkusativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von T stark.
 - b. In einer ergativischen Sprache sind die Kasusmerkmale von Tr stark.
- (6) **Ökonomieprinzipien** (leicht modernisierte Terminologie):
- a. **Minimales Ziel** ('Closest Available Source'): Auf jeder Ebene der Derivation muss eine Sonde die nächste verfügbare NP anziehen.
 - b. **Minimale Sonde** ('Closest Featured Target'): Auf jeder Ebene der Derivation muss eine Ziel-NP zur nächsten verfügbaren Sonde bewegt werden.
 - c. **Zauderprinzip** ('Procrastinate'): Eine syntaktische Operation erfolgt so spät wie möglich. ("LF-Bewegung ist billiger als sichtbare Bewegung.")

Konsequenzen 1

Annahmen über Kasus-Bewegung von NPs:

- Eine Ziel-NP muss die zur Sonde nächste NP **vor jeder Bewegung** auf einer gegebenen Ebene sein, um bewegt werden zu können.
- Eine Ziel-NP muss für Bewegung verfügbar sein, d.h., sie darf ihre Kasusmerkmale noch nicht überprüft haben.

Konsequenzen 1

Annahmen über Kasus-Bewegung von NPs:

- Eine Ziel-NP muss die zur Sonde nächste NP **vor jeder Bewegung** auf einer gegebenen Ebene sein, um bewegt werden zu können.
- Eine Ziel-NP muss für Bewegung verfügbar sein, d.h., sie darf ihre Kasusmerkmale noch nicht überprüft haben.

Konsequenz (u.U. merkwürdig):

- In der Syntax kann nur eine NP Kasus-bewegt werden: NP_{ext} ('Subjekt').
- Kasusbewegung von NP_{int} ('Objekt') erfolgt auf LF.

Konsequenzen 2

“Suppose that both T and Tr have strong Case features [...], requiring movement to their Specs at S-structure [...] The closest NP to both T and Tr is [...] the subject. However, this NP cannot satisfy the feature requirements of both functional heads simultaneously. Therefore, unless something else is inserted in SpecT to satisfy T, the derivation will crash.”
(p.25-26)

“At any one level, then, there will be neither Crossing nor Nested Paths (i.e., the result of both subject and object raising), but only independent movements of subjects to functional specs.”

Konsequenzen 3

Bemerkung:

Diese Konsequenz ist möglicherweise empirisch problematisch; sie ist aber letztlich nicht essentiell.

Konsequenzen 3

Bemerkung:

Diese Konsequenz ist möglicherweise empirisch problematisch; sie ist aber letztlich nicht essentiell.

- Bereits ein leicht unterschiedliches Verständnis von **Verfügbarkeit** in den Ökonomieprinzipien erlaubt kreuzende und einbettende Pfade auf einer Repräsentationsebene.

Konsequenzen 3

Bemerkung:

Diese Konsequenz ist möglicherweise empirisch problematisch; sie ist aber letztlich nicht essentiell.

- Bereits ein leicht unterschiedliches Verständnis von **Verfügbarkeit** in den Ökonomieprinzipien erlaubt kreuzende und einbettende Pfade auf einer Repräsentationsebene.

Frage:

Wofür ist eigentlich das Zauderprinzip gut?

Konsequenzen 3

Bemerkung:

Diese Konsequenz ist möglicherweise empirisch problematisch; sie ist aber letztlich nicht essentiell.

- Bereits ein leicht unterschiedliches Verständnis von **Verfügbarkeit** in den Ökonomieprinzipien erlaubt kreuzende und einbettende Pfade auf einer Repräsentationsebene.

Frage:

Wofür ist eigentlich das Zauderprinzip gut?

Antwort:

Dafür, durch schwache Kasusmerkmale ausgelöste Bewegung auf LF zu begrenzen. (Es ist nicht klar, ob das wirklich wichtig ist hier.)

Konsequenzen 3

Bemerkung:

Diese Konsequenz ist möglicherweise empirisch problematisch; sie ist aber letztlich nicht essentiell.

- Bereits ein leicht unterschiedliches Verständnis von **Verfügbarkeit** in den Ökonomieprinzipien erlaubt kreuzende und einbettende Pfade auf einer Repräsentationsebene.

Frage:

Wofür ist eigentlich das Zauderprinzip gut?

Antwort:

Dafür, durch schwache Kasusmerkmale ausgelöste Bewegung auf LF zu begrenzen. (Es ist nicht klar, ob das wirklich wichtig ist hier.)

Bemerkung:

Objektbewegung auf LF kann das **Prinzip des Strikten Zyklus** (bzw. die **Erweiterungsbedingung**) verletzen.

Transitive Sätze, akkusativisches System

- (7) a. Basis:
 $T_{[+tmp],[nom]} \text{ Tr}_{[+trn,akk]} [\text{John saw Mary}]$

Transitive Sätze, akkusativisches System

- (7) a. **Basis:**
 $T_{[+tmp],[nom]} Tr_{[+trn,akk]} [\text{John saw Mary}]$
- b. **Syntax:**
 $\text{John}_1 T_{[+tmp],[nom]} Tr_{[+trn,akk]} [t_1 \text{ saw Mary}]$
- c. ***Mary**₂ $T_{[+tmp],[nom]} Tr_{[+trn,akk]} [\text{John saw } t_2]$

Transitive Sätze, akkusativisches System

- (7) a. **Basis:**
 $T_{[+tmp],[nom]} Tr_{[+trn,akk]} [\text{John saw Mary}]$
- b. **Syntax:**
 $\text{John}_1 T_{[+tmp],[nom]} Tr_{[+trn,akk]} [t_1 \text{ saw Mary}]$
- c. $*\text{Mary}_2 T_{[+tmp],[nom]} Tr_{[+trn,akk]} [\text{John saw } t_2]$
- d. **LF:**
 $\text{John}_1 T_{[+tmp],[nom]} \text{Mary}_2 Tr_{[+trn,akk]} [t_1 \text{ saw } t_2]$

Transitive Sätze, ergativisches System

(8) **Inuktitut** (Inuit, SOV):

Jaani₁-up [t₁ tuku-Ø malik-p-a-a] Tr_[+trn,erg]
 John-ERG Karibou-NOM folgen-Ind-Tr-3sE.3sN

‘John folgte dem Karibou.’

(9) **Mam** (Maya, VSO):

ma Ø-jaw t-tx'ee?ma-n₁ Cheep₂ Tr_[+trn,erg] [t₂ t₁ tzee?]
 REC 3sN-DIR 3sE-schneiden-DS José Baum

‘José fällte den Baum.’

Intransitive Sätze

Vorhersage:

- In beiden Sprachtypen erfolgt Bewegung des einzigen (kasusbedürftigen) NP-Arguments nach SpecT, weil Tr kein Kasusmerkmal hat.

Intransitive Sätze

Vorhersage:

- In beiden Sprachtypen erfolgt Bewegung des einzigen (kasusbedürftigen) NP-Arguments nach SpecT, weil Tr kein Kasusmerkmal hat.
- In akkusativischen Systemen erfolgt die Bewegung sichtbar (weil das Kasusmerkmal von T stark ist).

Intransitive Sätze

Vorhersage:

- In beiden Sprachtypen erfolgt Bewegung des einzigen (kasusbedürftigen) NP-Arguments nach SpecT, weil Tr kein Kasusmerkmal hat.
- In akkusativischen Systemen erfolgt die Bewegung sichtbar (weil das Kasusmerkmal von T stark ist).
- In ergativischen Systemen erfolgt die Bewegung unsichtbar, auf LF (weil das Kasusmerkmal von T schwach ist).
(Wird als potentiell Problem vermerkt; Fußnote 21, p.40.)

Intransitive Sätze

Vorhersage:

- In beiden Sprachtypen erfolgt Bewegung des einzigen (kasusbedürftigen) NP-Arguments nach SpecT, weil Tr kein Kasusmerkmal hat.
- In akkusativischen Systemen erfolgt die Bewegung sichtbar (weil das Kasusmerkmal von T stark ist).
- In ergativischen Systemen erfolgt die Bewegung unsichtbar, auf LF (weil das Kasusmerkmal von T schwach ist).
(Wird als potentiell Problem vermerkt; Fußnote 21, p.40.)

Konsequenz:

- 1 Bei Chomsky (1993), Bobaljik (1993) sind transitive Konstruktionen in den beiden Sprachtypen gleich, intransitive unterschiedlich.

Intransitive Sätze

Vorhersage:

- In beiden Sprachtypen erfolgt Bewegung des einzigen (kasusbedürftigen) NP-Arguments nach SpecT, weil Tr kein Kasusmerkmal hat.
- In akkusativischen Systemen erfolgt die Bewegung sichtbar (weil das Kasusmerkmal von T stark ist).
- In ergativischen Systemen erfolgt die Bewegung unsichtbar, auf LF (weil das Kasusmerkmal von T schwach ist).
(Wird als potentiell Problem vermerkt; Fußnote 21, p.40.)

Konsequenz:

- 1 Bei Chomsky (1993), Bobaljik (1993) sind transitive Konstruktionen in den beiden Sprachtypen gleich, intransitive unterschiedlich.
- 2 Bei Murasugi (1992) sind transitive Konstruktionen in den beiden Sprachtypen unterschiedlich, intransitive gleich.

Intransitive Sätze: Unergative Verben

NP_{ext} wird in SpecV verkettet.

Intransitive Sätze: Unergative Verben

NP_{ext} wird in SpecV verkettet.

(10) Englisch:

- a. $T_{[+tmp,nom]}$ [John sang]
- b. $John_1 T_{[+tmp,nom]}$ [t_1 sang]

Intransitive Sätze: Unergative Verben

NP_{ext} wird in SpecV verkettet.

(10) Englisch:

- a. $T_{[+tmp,nom]}$ [John sang]
 b. $John_1$ $T_{[+tmp,nom]}$ [t_1 sang]

(11) Inuktitut:

[Jaani pisuk-p-u-q] $T_{[+tmp,nom]}$
 John-NOM gehen-IND-INTR-3sN

‘John ging.’

Intransitive Sätze: Unergativische Verben

NP_{ext} wird in SpecV verkettet.

(10) **Englisch:**

- a. $T_{[+tmp,nom]}$ [John sang]
 b. $John_1 T_{[+tmp,nom]}$ [t_1 sang]

(11) **Inuktitut:**

[Jaani pisuk-p-u-q] $T_{[+tmp,nom]}$
 John-NOM gehen-IND-INTR-3sN

‘John ging.’

(12) **Mam:**

ma \emptyset -beet₁- $T_{[+tmp,nom]}$ [xuʔj t_1]
 REC 3sN-gehen Frau

‘Die Frau ging.’

Intransitive Sätze: Unakkusativische Verben

NP_{int} wird in CompV verkettet.

Intransitive Sätze: Unakkusativische Verben

NP_{int} wird in CompV verkettet.

(13) Englisch:

- a. $T_{[+tmp,nom]}$ [arrived the man]
- b. the man₁ $T_{[+tmp,nom]}$ [t₁ arrived]

Potentielle Probleme der Analyse

- 1 Der Ergativparameter beruht wesentlich auf **Bewegung** von NP-Argumenten.

Potentielle Probleme der Analyse

- 1 Der Ergativparameter beruht wesentlich auf **Bewegung** von NP-Argumenten.
- 2 Es ist wahrscheinlich, dass NPs auch ohne Bewegung Kasus überprüfen bzw. valuieren können: **Abgleich** ('Agree', Chomsky (2001, 2005)).

Potentielle Probleme der Analyse

- 1 Der Ergativparameter beruht wesentlich auf **Bewegung** von NP-Argumenten.
- 2 Es ist wahrscheinlich, dass NPs auch ohne Bewegung Kasus überprüfen bzw. valuieren können: **Abgleich** ('Agree', Chomsky (2001, 2005)).
- 3 Abgleich ist anders als Bewegung unabhängig von **Stärke** von Merkmalen: **Uninterpretierbarkeit**, Sondenmerkmale.

Potentielle Probleme der Analyse

- 1 Der Ergativparameter beruht wesentlich auf **Bewegung** von NP-Argumenten.
- 2 Es ist wahrscheinlich, dass NPs auch ohne Bewegung Kasus überprüfen bzw. valuieren können: **Abgleich** ('Agree', Chomsky (2001, 2005)).
- 3 Abgleich ist anders als Bewegung unabhängig von **Stärke** von Merkmalen: **Uninterpretierbarkeit**, Sondenmerkmale.
- 4 Kann man im Prinzip eine analoge Parametrisierung unter der Abgleichsperspektive vornehmen?

Potentielle Probleme der Analyse

- 1 Der Ergativparameter beruht wesentlich auf **Bewegung** von NP-Argumenten.
- 2 Es ist wahrscheinlich, dass NPs auch ohne Bewegung Kasus überprüfen bzw. valuieren können: **Abgleich** ('Agree', Chomsky (2001, 2005)).
- 3 Abgleich ist anders als Bewegung unabhängig von **Stärke** von Merkmalen: **Uninterpretierbarkeit**, Sondenmerkmale.
- 4 Kann man im Prinzip eine analoge Parametrisierung unter der Abgleichsperspektive vornehmen?
- 5 Eher nicht, denn in Akkusativsprachen resultiert dann unvermeidbar eine Verletzung des **Prinzips des Strikten Zyklus**.
- 6 Murasugis Analyse kann dieses Problem nur dadurch vermeiden, dass auf zwei separaten Ebenen Kasus überprüft wird. Findet die Überprüfung in einer Ebene statt (**mehrfacher Spell-Out von Phasen**), wird es für die Analyse kritisch.

- Bobaljik, Jonathan (1993): Ergativity and Ergative Unergatives. In: C. Phillips, ed., *Papers on Case and Agreement II*. Vol. 19 of *MIT Working Papers in Linguistics*, MITWPL, MIT: Cambridge, Mass., pp. 45–88.
- Chomsky, Noam (1993): A Minimalist Program for Syntactic Theory. In: K. Hale & S. J. Keyser, eds., *The View from Building 20*. MIT Press, Cambridge, Mass., pp. 1–52.
- Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Chomsky, Noam (2001): Derivation by Phase. In: M. Kenstowicz, ed., *Ken Hale. A Life in Language*. MIT Press, Cambridge, Mass., pp. 1–52.
- Chomsky, Noam (2005): On Phases. Ms., MIT, Cambridge, Mass.
- Murasugi, Kumiko (1992): Crossing and Nested Paths. PhD thesis, MIT, Cambridge, Mass.