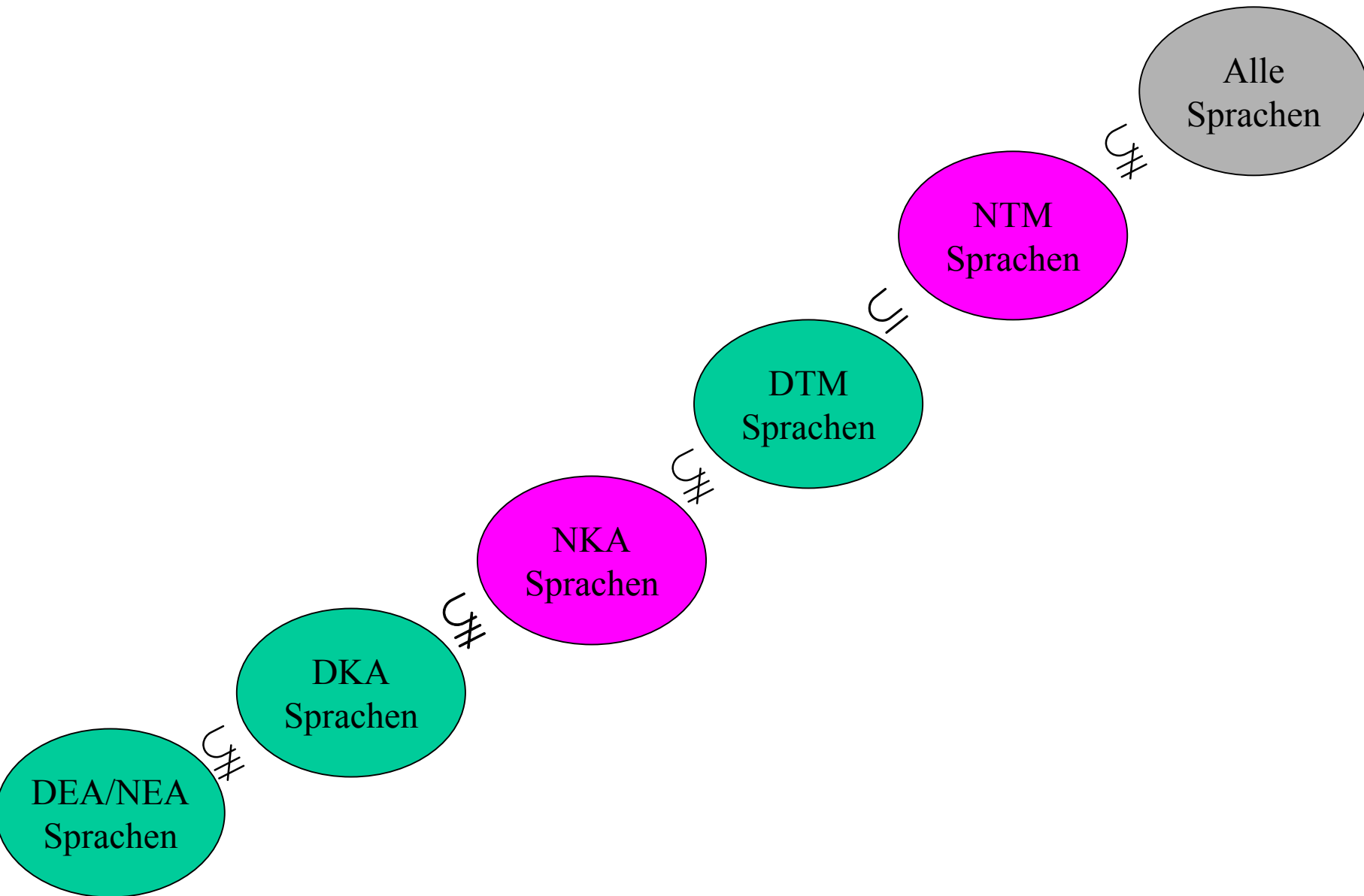
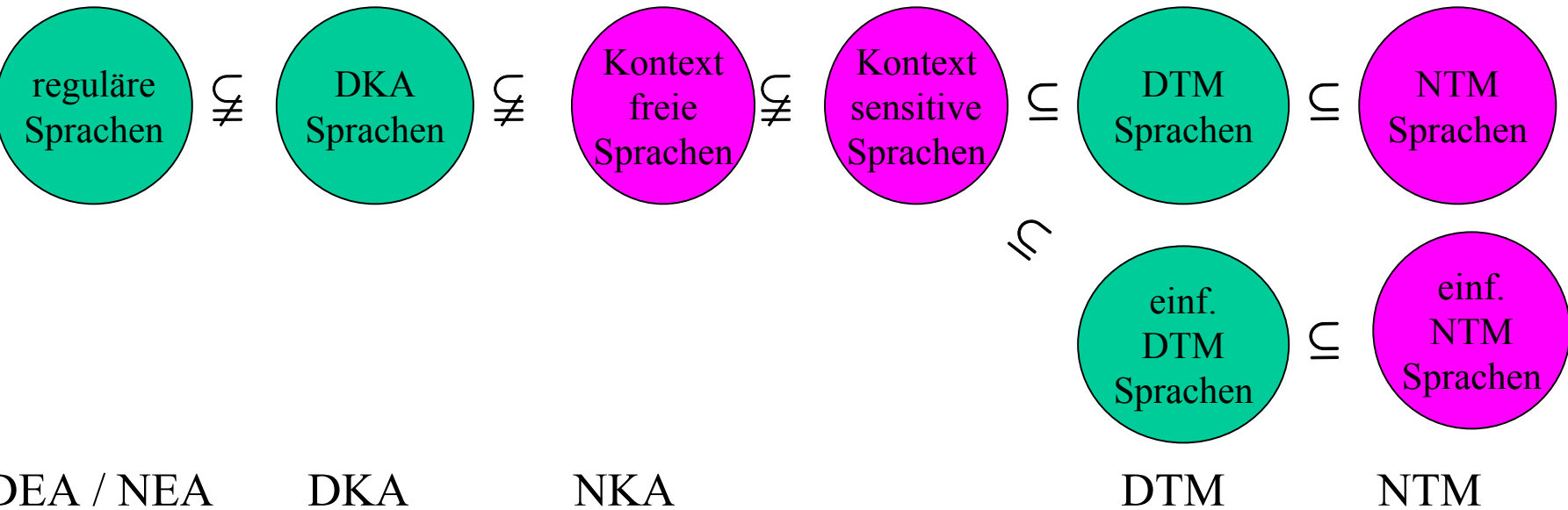
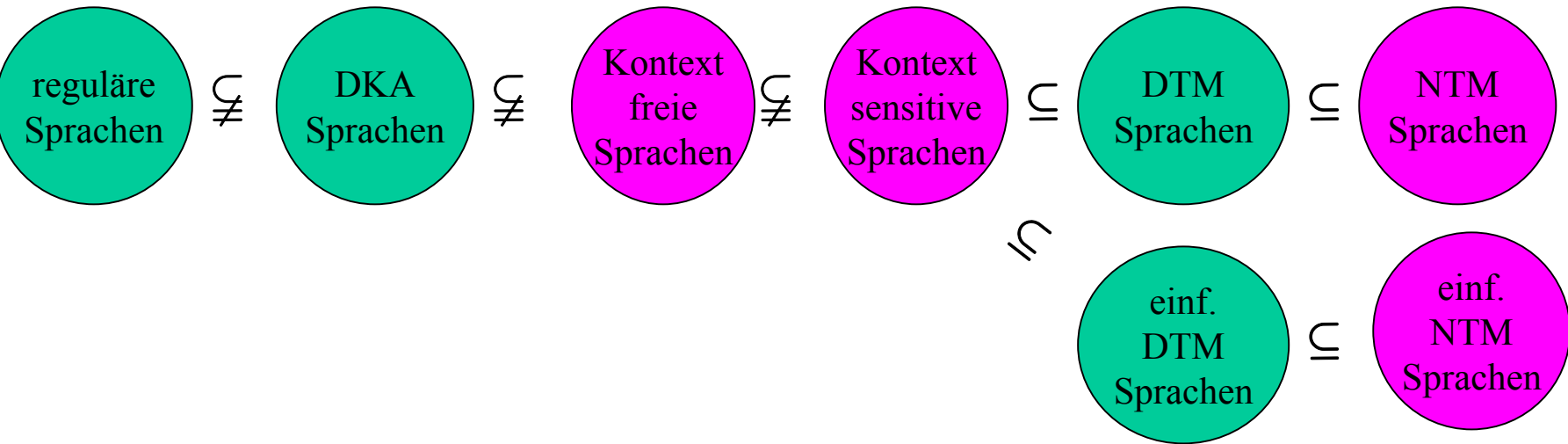








DEA / NEA

DKA

NKA

DTM

NTM

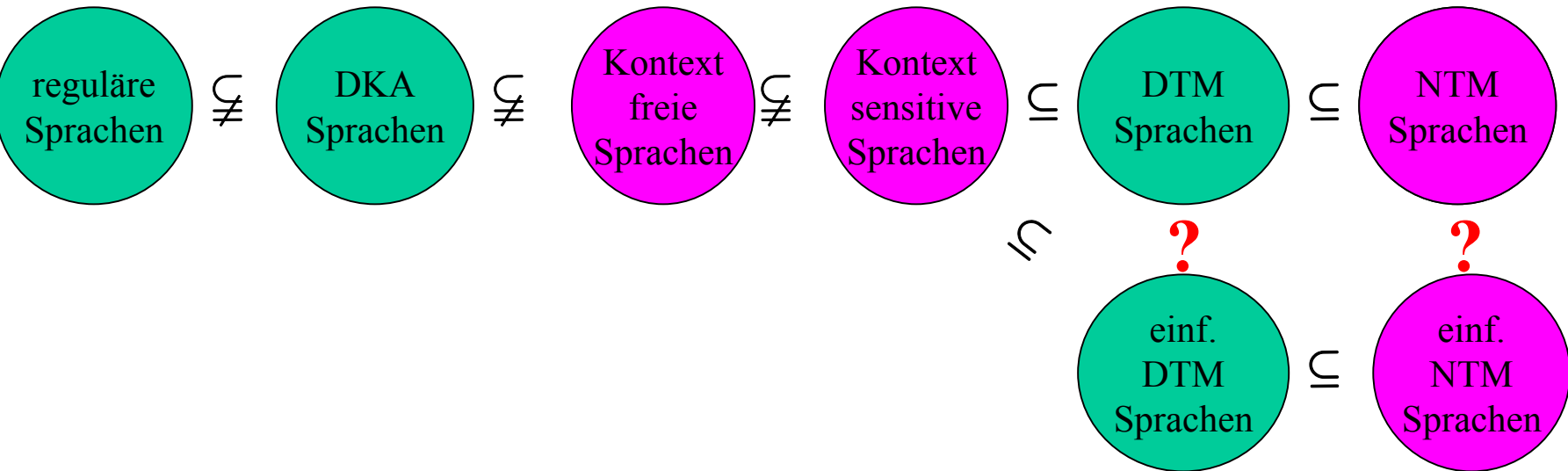
Linkslineare
Grammatik
(rechtslin. Gr.)

LR(k)
Gr.

kontext
freie
Gr.

kontext
sensitive
Gr.

Typ 0
Grammatik



DEA / NEA

DKA

NKA

?

DTM

NTM

lineare
Grammatik
(rechtslin. Gr.)

LR(k)
Gr.

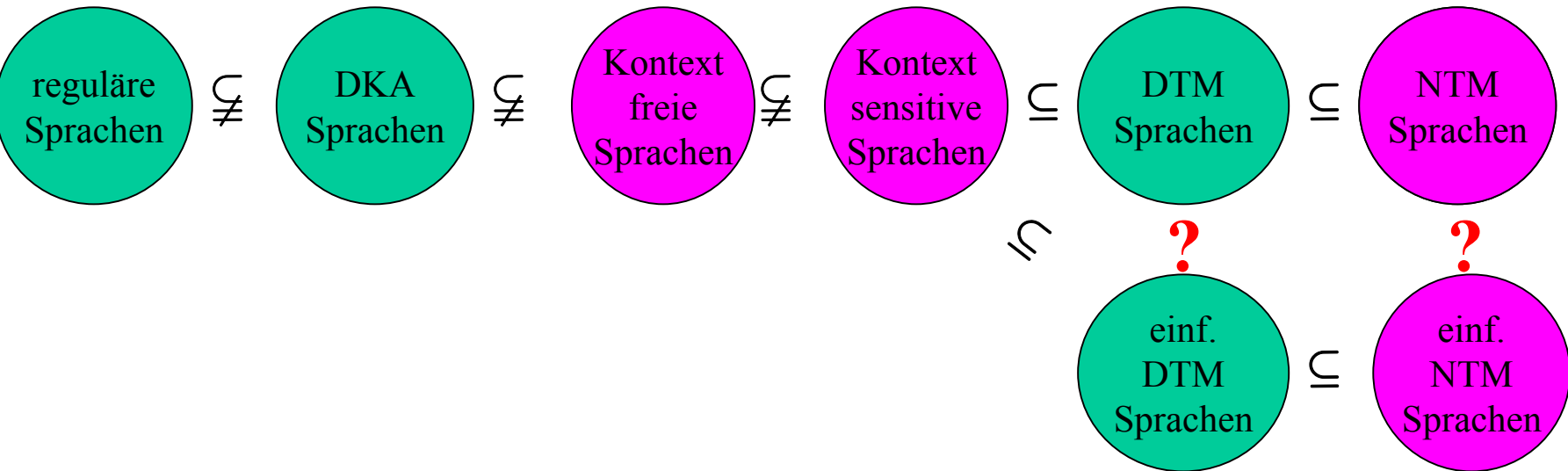
kontext
freie
Gr.

kontext
sensitive
Gr.

?

Typ 0
Grammatik

reguläre Ausdrücke
Pomreyhll-Nerode



DEA / NEA

DKA

NKA

LBA

DTM

NTM

Linkslineare
Grammatik
(Rechtslin. Gr.)

LR(k)
Gr.

kontext
freie
Gr.

kontext
sensitive
Gr.

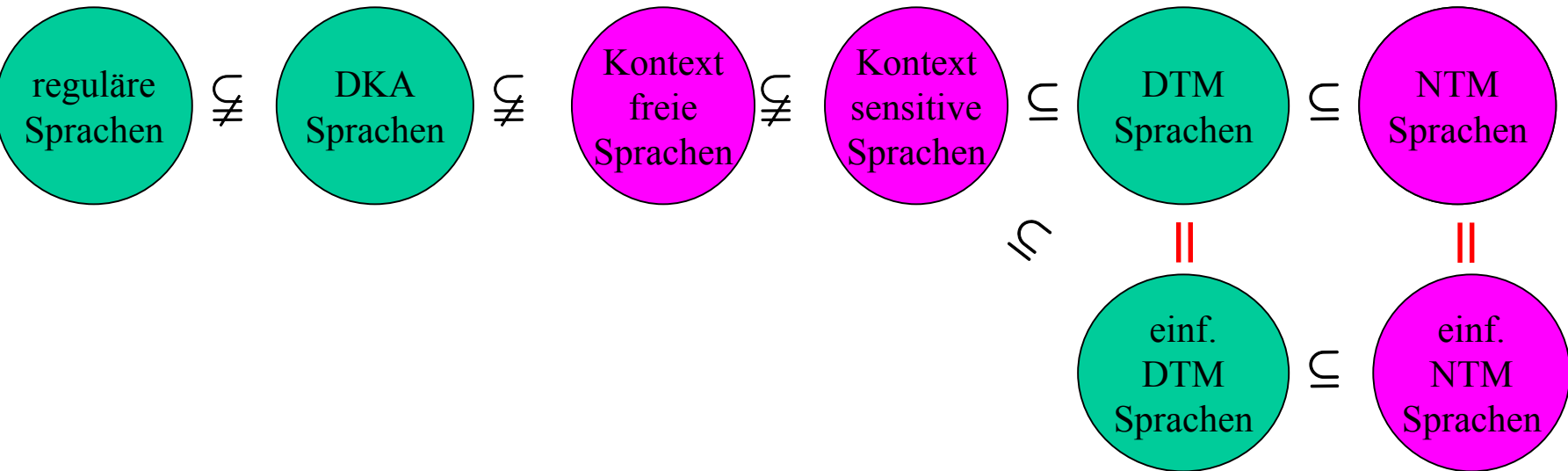
?

Typ 0
Grammatik

reguläre Ausdrücke
Pomreyh-Nerode

LBA linear beschränkter Automat:
nicht deterministische einfache TM, die nur die
Bandzellen der Eingabe verwendet

Satz: Die Sprachen, die durch kontextsensitive Grammatiken generiert werden können, sind genau die Sprachen, die durch LBAs akzeptiert werden können.



DEA / NEA

DKA

NKA

LBA

DTM

NTM

lineare
Grammatik
(reguläre, rechtslin. Gr.)

LR(k)
Gr.

kontext
freie
Gr.

kontext
sensitive
Gr.

?

Typ 0
Grammatik

reguläre Ausdrücke
Pump- und Pumping-Lemma
Myhill-Nerode

k-Band Turingmaschine:

Eingabeband mit Lesekopf (kein Schreiben)

k Arbeitsbänder, jedes mit einem unabhängigen Lese-/Schreibkopf

$$M = (\Sigma, \Gamma, \#, Q, s, F, \Delta)$$

Σ

Eingabealphabet

Γ

Arbeitsbandalphabet

$\#$

Leerzeichen (Inhalt von nicht initialisierten Zellen)

Q

Zustandsmenge (endlich)

$s \in Q$

Startzustand

$F \subset Q$

Endzustände

$\Delta \subset (Q \times \Sigma \times \Gamma^k) \times (Q \times \{L, B, R\} \times (\Gamma \times \{L, B, R\})^k)$ Rechenschrittregeln

Zustand
derzeitiger

E-Band

A-Bänder

Zustand
neu

E-Kopf
bewegung

zu schreibendes
Symbol

A-Kopf-
bewegung

Satz:

L von einf. DTM akzeptiert

$\Leftrightarrow$ L von DTM akzeptiert

$\Leftrightarrow$ L von k-Band DTM akzeptiert

Beh 1: L von einf. DTM akzeptiert $\Rightarrow$ L von DTM akzeptiert

Beh 2: L von DTM akzeptiert $\Rightarrow$ L von k-Band DTM akzeptiert

Beh 3:

L von k-Band DTM akzeptiert $\Rightarrow$ L von einf. DTM akzeptiert

Beh 3: L von k -Band DTM akzeptiert $\Rightarrow L$ von einf. DTM akzeptiert

Beweisidee: Sei M die k -Band DTM, die L akzeptiert.

Baue einfache DTM M' , die M schrittweise simuliert.

das Eingabeband und die k Arbeitsbänder von M
werden als $k+1$ „Spuren“ auf Band von M' realisiert
(plus Markierungen für simulierte Kopfpositionen)

$$\Gamma' = \Sigma \cup (\Gamma \times \{0,1\})^{k+1}$$

M' geht in 2 Phasen vor: Phase 0: Wandle Eingabe um und “Formatiere”
Band in $k+1$ Spuren

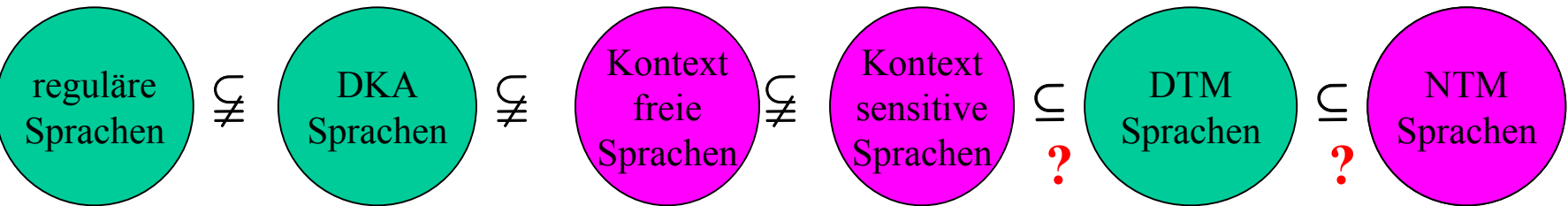
Phase 1: Simuliere jeden Schritt von M mit Hilfe
von je $(2k+2)$ -maligen Überstreichen
des gesamten Bandinhalts

Satz:

L von einf. NTM akzeptiert

$\Leftrightarrow$ L von NTM akzeptiert

$\Leftrightarrow$ L von k-Band NTM akzeptiert



DEA / NEA

DKA

NKA

LBA

DTM

NTM

rekursiv lineare
Grammatik
(reguläre Gr.)

LR(k)
Gr.

kontext
freie
Gr.

kontext
sensitive
Gr.

?

Typ 0
Grammatik

reguläre Ausdrücke
Pomreyhille-Nerode