

Einführung in die Sprachwissenschaft

12. Graphematik und Phonologie

Roland Schäfer

Deutsche und niederländische Philologie
Freie Universität Berlin

Diese Version ist vom 11. Februar 2020.

stets aktuelle Fassungen: <https://github.com/rsling/EinfuehrungVL/tree/master/output>

Überblick

Graphematik: Segmentschreibungen

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- Graphematik als Teil der Grammatik/Linguistik
- **phonologisches Schreibprinzip:**
zugrundeliegende Form \Leftrightarrow Buchstabe
- große Ausnahme davon bei den Vokalen
- Nicht-Prinzip der Dehnungsschreibung (unsystematisch)
- **Prinzip der Gelenkschreibung** („Schärfungsschreibung“)
- Eszett und die Eliminierung des zugrundeliegenden /s/
- Grenz-h
- nicht gesondert behandelt: **Orthographie** (Norm)
vs. **Graphematik** (linguistische Analyse der Schreibprinzipien)

Bedeutung für Erwerb und Lehre der Schriftsprache

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- Das müssen wir nicht besonders betonen, oder?
- extreme Aufgabe für Lerner*innen ab JGS 1:
 - Erwerb der Buchstaben... das kleinste Problem
 - aber: Schreibprinzipien mit allen grammatischen Ebenen verbunden
 - **explizites Erlernen für (Grund-)Schulkinder nahezu unmöglich**
- Aufgaben der Lehrpersonen im weitgehend impliziten Lernprozess:
 - **korrekten geschriebenen Input auswählen**
(vgl. Anlaut-/Auslautreihen oder das Prinzip **Kern vor Peripherie**)
 - **Produktionsprobleme richtig klassifizieren, richtig helfen**
 - **notgedrungen: Aussprache des Standards parallel vermitteln**

Was daraus folgt

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Viele Dinge sind eigentlich recht einfach... Bitte:

- **nicht** sofort zur Lese-/Schreibförderung schicken, denn das heißt zu **kapitulieren**, **brandmarken** und **demotivieren**
- **niemals Hinhörschreibungen** lehren: **immer und von Anfang an den korrekten geschriebenen Input geben**
- **folglich: niemals „Ausprobierschreibungen“ zulassen**

Graphematik als Teil der Grammatik?

Was ist hier falsch?

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- (1) a. * Fine findet, **das** die Schuhe gut aussehen.
b. * Wenn ich Geld hätte, **nehme** ich den Kopfhörer mit.
c. * Um voranzukommen, nimmt Fine an der Fortbildung **Teil**.
d. * **Zurückbleibt** der Schreibtisch nur, wenn der LKW randvoll ist.
- falsche lexikalische Schreibung → Wort existiert,
hier falsche Wortklasse
 - falsche Segmentschreibung → Form möglich, **hier falsche Flexionsform**
 - falsche Wort(klassen)schreibung → Wort existiert,
hier falscher morphosyntaktischer Status
 - falsche Wortschreibung (Spatium) → **zurückbleibt** anderswo möglich
hier durch Bewegungssyntax ausgeschlossen

Einordnung und andere Meinungen I

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- Graphematik als eins der **Kodierungssysteme der Grammatik**
- Relevanzunterschied zu Phonetik (= anderes Medium)? — **Keiner!**
- **Natürlich gehört die Graphematik zur Grammatik/Linguistik.**

- „**Aber viele Sprachen haben keine Schriftsysteme!**“
 - Ja und? Viele haben eins, z. B. das Deutsche.
- „**Aber es gibt Sprachen ohne Schrift und keine Schrift ohne Sprache!**“
 - Ja und? Im Gegenteil: In *Kulturen*, die Jahrhunderte oder -tausende lang verschriften, gibt es erhebliche Rückkopplungen zwischen Gesprochenem und Geschriebenem, z. B. im Deutschen.
- „**Aber die Schrift haben sich Leute ausgedacht!**“
(soll heißen: Die Schreibung hat sich nicht natürlich entwickelt.)
 - Ach? Schonmal die Entwicklung der deutschen Schreibung angesehen?

Einordnung und andere Meinungen II

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- „Aber die Schriftsprache ist nicht spontan, daher uninteressant für Linguistik (= Erforschung unbewusster kognitiver Vorgänge)!“
 - Ach? Sagen Linguist*innen, die glauben, dass sie selber (oder andere) durch Introspektion an ihre interne Grammatik rankommen!
 - Bildungssprache tendiert generell zur reflektierten Überformung, das Medium spielt dafür nur tendentiell eine Rolle.
- „Aber Kinder lernen zuerst Sprechen, ohne Schrift!“
 - Ja und? Wir beschreiben beide Kodierungssysteme ja auch getrennt. Niemand sagt, dass das dasselbe ist.
 - Das akustische Medium hat meist aus praktischen Gründen Vorrang (aber vgl. z. B. gehörlose Kinder).

Einordnung und andere Meinungen III

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- „Aber aus diesen (falschen) Gründen, hält die gesprochene Sprache in der Linguistik traditionell das Primat über die geschriebene!“
 - Blanker Unsinn. Die meisten Linguist*innen, die sowas behaupten, haben keinerlei Ahnung von gesprochener Sprache.
 - Vgl. Schwitalla (2011) zur Einführung in gesprochene Sprache.

Erinnerung: der Kernwortschatz

Was war nochmal der Kernwortschatz?

- Wörter, für die **die weitreichenden Generalisierungen** gelten
- = Wörter und Wortklassen mit **hoher Typenhäufigkeit**
- **nicht** die „häufigen Wörter“ (= Tokenhäufigkeit)
- **nicht** die Erbwörter (aber Erbwörter meistens im Kern)
- Kern-Substantive: Einsilbler (im Plural Trochäus) oder Trochäus
- warum gerade Substantive so zentral?
mit Abstand die mächtigste Wortklasse
- **Missverständnis:** Kern/Peripherie klar abgegrenzt
- je höher die Typenhäufigkeit, desto kerniger
- periphere Wörter, Konstruktionen usw. **nicht weniger grammatisch**

Segmentschreibungen

Ordnung total: die Konsonantenzeichen

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Segment	Buchstabe(n)	Beispielwörter
p	p	<i>Plan</i>
b	b	<i>Baum, Trab</i>
pʰ	pf	<i>Pfad</i>
f	f	<i>Fahrt</i>
v	w	<i>Wand</i>
m	m	<i>Mus</i>
t	t	<i>Tau</i>
d	d	<i>Dach, Bild</i>
t͡s	z	<i>Zeit</i>
s	s	<i>Los</i>
z	s	<i>Sau</i>
ʃ	sch	<i>Schiff</i>
n	n	<i>Not, Klang</i>
l	l	<i>Lob</i>
ç	ch	<i>Blech, Wacht</i>
j	j	<i>Jahr</i>
k	k	<i>Kiel</i>
g	g	<i>Gans, Weg, König</i>
ʀ	r	<i>Ritt, Tür</i>
h	h	<i>Herz</i>

Invarianz der Konsonantenzeichen

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Wir schreiben, wie unsere zugrundeliegenden Formen aussehen.

zugr. Segm.	Buch- stabe(n)	phonetische Realisierungen		phonologische Schreibungen		phonetische Schreibung
b	b	bāʊm	lo:p	Baum	Lob	*Lop
d	d	daχ	ʁɪnt	Dach	Rind	*Rint
n	n	naχt	klaŋ	Nacht	Klang	*Klaŋ
ç	ch	lɪçt	vaχt	Licht	Wacht	*Waχt
g	g	gans	kø:niç	Gans	König	*Könich
ʁ	r	ʁu:m	tœ	Ruhm	Tor	*Toe

- einige Substitutionsphänome (anlautendes /kv/ als *qu* usw.)
- Das Problem mit den *s*-Schreibungen wird noch gelöst!

Ordnung naja: Vokalzeichen

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Buchstabe	Segment gespannt	Beispiel	Segment ungespannt	Beispiel
i	i	<i>Igel</i>	ɪ	<i>Licht</i>
ü	y	<i>Rübe</i>	ʏ	<i>Rücken</i>
u	u	<i>Mut</i>	ʊ	<i>Butter</i>
e	e	<i>Mehl</i>	ɛ̃	<i>Bett</i>
ö	ø	<i>Höhle</i>	œ	<i>Löffel</i>
o	o	<i>Ofen</i>	ɔ	<i>Motte</i>
ä	ɛ	<i>Gräte</i>	ɛ̃	<i>Säcke</i>
a	a	<i>Wal</i>	ă	<i>Wall</i>

- für gespannte/ungespannte Vokalpaare nur je ein Zeichen
- außerdem $e \rightarrow /ɛ̃/$ und $ä \rightarrow /ɛ̃/$
- „speter“-Dialekte zusätzlich $e \rightarrow /e/$ und $ä \rightarrow /e/$
- **Diphthonge** brechen zusätzlich das phonematische Prinzip (s. Buch)

Gründe für das System der Vokalzeichen

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- im Kern: **starke Kopplung von Gespanntheit, Länge und Betonung**
- nahe an **einer zugrundeliegenden Form** für Gespanntheitspaare
- zusammen mit **Silbengelenkschreibung** (s. u.) daher kaum Bedarf an graphematischer Differenzierung
- außerdem Entwicklung von **Dehnungsschreibungen** zur Desambiguierung
- ...weil **Gespanntheit + Akzent → Länge**
- trotzdem suboptimal

Dehnung und Schärfung

Das Kreuz mit der Dehnungsschreibung

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- Dehnungs-*h* (*Reh, Pfahl*) oder Dehnungs-Doppelvokal (*Saat, Boot*)
- speziell bei *i* (dort fast immer): Dehnungs-*e* (*Knie, Dieb*)
- weitgehend redundant (erst recht im Kern)
- unsystematisch (*Lid, Lied* usw.)
- mangels Systematik: oft Erwerbsprobleme
- ...denen kaum systematisch zu begegnen ist

Das Faszinosum der Schärfungsschreibung

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Dehnungs-/Schärfungsschreibungen (Einsilbler/trochäischer Zweisilbler)

		i	u	ě	ɔ	ǎ	
gespannt ungespannt	einsilb.	—	—	—	—	—	
	zweisilb.	Li. <i>ppe</i>	Fu. <i>tter</i>	We. <i>cke</i>	o. <i>ffen</i>	wa. <i>cker</i>	
	einsilb.	Kin <i>n</i>	Schut <i>tt</i>	Bett <i>tt</i>	Rock <i>ck</i>	Watt <i>tt</i>	
	zweisilb.	Rin. <i>de</i>	Wun. <i>der</i>	Wen. <i>de</i>	pol. <i>ter</i>	Tan. <i>te</i>	
gespannt gesch. offen	einsilb.	Knie	Schuh	Schnee, Reh	zäh	roh	(da)
	zweisilb.	Bie. <i>ne</i>	Kuh. <i>le</i> , Schu. <i>le</i>	we. <i>nig</i>	Äh. <i>re</i> , rä. <i>kel</i>	oh. <i>ne</i> , O. <i>fen</i>	Fah. <i>ne</i> , Spa. <i>ten</i>
	einsilb.	lieb	Ruhm, Glut	Weg	spät	rot	Tat
	zweisilb.	(lieb. <i>lich</i>)	(lug. <i>te</i>)	(red. <i>lich</i>)	(wähl. <i>te</i>)	(brot. <i>los</i>)	(rat. <i>los</i>)
		i	u	e	ɛ	o	a

- Schärfungsschreibung im Trochäus nur nach ungespanntem Vokal in offener Silbe, wenn Anfangsrand der Zweitsilbe konsonantisch
- (...und im geschlossenen Einsilbler mit ungespannten Vokal)

Details und oft Übersehenes

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- **Schärfungsschreibung = Silbengelenkschreibung**
- Aber warum dann im Einsilbler (*Kinn, Bett, Rock*)?
 - Siehe nächste Woche!
- Merke: Silbengelenkschreibung nur da, wo auch Silbengelenk:
 - zwischen Erst- und Zweitsilbe des Trochäus
 - nach ungespanntem (=kurzem) Vokal
- **keine Schärfungsschreibung bei Di- und Trigraphen**
 - *Esche* [ɛʃə], *zwischen* [ʦʷɪʃən]
 - *Kachel* [kaχəl], *Zeche* [ʦɛçə]
 - *Kringel* [kʀɪŋəl], *Zunge* [ʦʊŋə]
- **Warum sind stimmhaften Obstruenten im Silbengelenk unmöglich?**
 - Obstruent auch im Endrand der Erstsilbe: **Endrand-Desonorisierung**
 - *Kladde, Robbe, Bagger, ?prasseln* [pʁazəl], **quivveln*
 - ...**nicht Kern** (fünf oder sechs Typen, alle niederdeutsch)

Eszett: Warum ist mir das wichtig, und worum gehts?

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- Problem für manche Schreiber*innen
- theorieinterne deduktive Argumentation (= Wissenschaft)
- Eliminierung des zugrundeliegenden /s/
- immerhin: erhebliche **Systemstraffung** durch Orthographiereform!
- Erinnerung: Verteilung von /s/ und /z/
 - Wortanfang: nur /z/ (*Sog* [zo:k], niemals *[so:k])
 - Wortauslaut: nur /s/ (*Mus* [mu:s], niemals *[mu:z])
 - im Wortinneren nach ungespanntem Vokal: nur /s/ (*Masse* [maʃə])
 - im Wortinneren nach gespanntem Vokal:
/s/ (*Straße* [ʃtʁa:sə]) und /z/ (*Hase* [ha:zə])

Analyse des Eszett

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- Alle Positionen bis auf die β -Umgebung sind herleitbar:
 - Wortanlaut (*Sog* [zo:k]): zugrundeliegendes /z/ bleibt [z]
 - Wortauslaut (*Mus* [mu:s]): zugrundeliegendes /z/ würde sowieso [s] wegen Endrand-Desonorisierung
 - Wortinneren nach ungespanntem Vokal (*Masse* [maʃə]): **Silbengelenk** immer stimmlos wegen Endranddesonorisierung (/mäzə/ undenkbar)
- Bis hierhin brauchen wir noch kein zugrundeliegendes /s/!
- zugrundeliegendes /s/ **nur für das Wortinnere nach gespanntem Vokal**
Straße [ʃtʁa:sə] gegenüber *Hase* [ha:zə]
- Und wenn statt /s/ einfach /zz/ zugrundeliegt?
- Und wenn /zz/ mit β geschrieben wird?
- also: *Bußen* als /buzzən/ \Rightarrow [bu:ssən]

Eszett-Silben und die anderen s

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

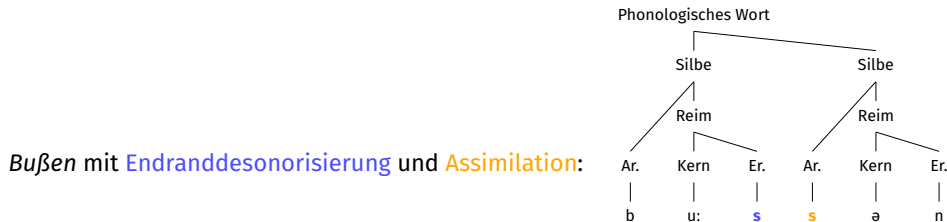
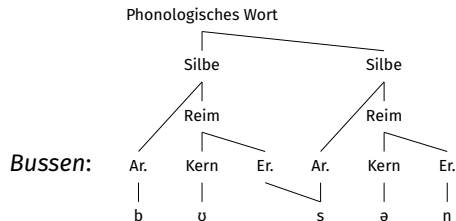
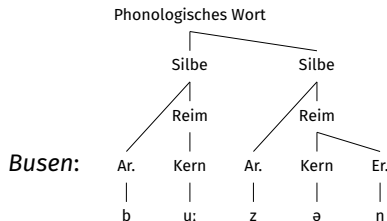
Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien



Schritt für Schritt

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- ➊ zugrundeliegende Form: /buzzən/
 - ➋ Silbifizierung \Rightarrow {buz.zən}
 - ➌ Längung gespannter Vokale \Rightarrow {bu:z.zən}
 - ➍ Endranddesonorisierung \Rightarrow {bu:s.zən}
 - ➎ Assimilation des Anfangsrandes \Rightarrow [bu:s.sən]
 - Ist die Assimilation ein Taschenspielertrick?
 - Nein, denn sie findet auch in anderen Fällen statt!
- (2) a. /ëkzə/ \Rightarrow [ʔɛk.sə] (Echse)
b. /ëkbze/ \Rightarrow [ʔɛəp.sə] (Erbse)
- Also ist das Konsonantenzeichen s **nicht** doppelt belegt.
 - Es gibt zugrundeliegend nur /z/.

Achtung: Grenz-*h*: weder Dehnung noch Segment

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

(3) wehe /veə/

(4) Ruhe /ʁuə/

(5) fliehe /fliə/

(6) Krähe /kʁɛə/

- keine Dehnungsschreibung, siehe *fliehe*
- **Silbengrenzenanzeiger** zwischen Vokalen
- Ausnahme: nach Diphthong steht Grenz-*h* nicht (*Reue, Kleie, Schreie, Säue*)
- bis auf Ausnahmen (*verzeihen, leihen, Reihe, Weiher*)

Konstanz

Zur Erinnerung: unerklärte Doppelkonsonanten

		i	u	ë	ɔ	ă
ungespannt	einsilb.	—	—	—	—	—
	zweisilb.	Li.ppe	Fu.tter	We.cke	o.ffen	wa.cker
	einsilb.	Kinn	Schutt	Bett	Rock	Watt
	zweisilb.	Rin.de	Wun.der	Wen.de	pol.ter	Tan.te
gespannt	einsilb.	Knie	Schuh	Schnee, Reh	zäh	roh
	zweisilb.	Bie.ne	Kuh.le, Schu.le	we.nig	Äh.re, rä.kel	oh.ne, O.fen
	einsilb.	lieb	Ruhm, Glut	Weg	spät	rot
	zweisilb.	(lieb.lich)	(lug.te)	(red.lich)	(wäh.lte)	(brot.los)
		i	u	e	ɛ	o
						a

- Warum Kinn, Schutt, Bett, Rock, Wattes?
- nicht unterlassbare Gelenkschreibungen
 - die Kinne
 - des Schutttes
 - die Betten
 - die Röcke
- Die Schreibungen eines Stamms einander angleichen! Sonst:
 - *Kin — Kinne
 - Schut — Schutt
 - Bet — Betten
 - Rok — Röcke

Andere Konstantenschreibungen

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft

12.

Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

- andere Wortklassen
 - *plat – platt – platter
 - *as – aß – aßen
 - aber: las – lasen
 - *schlizte – schlitzte – schlitzten
- andere Phänomene (nicht Silbengelenk oder ß)
 - *gest – gehst – gehen
 - *siest – siehst – sehen
 - *Reume – Räume – Raum
 - *leuft – läuft – laufen

Prinzipien

Zusammenfassung der besprochenen Schreibprinzipien I

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Korrespondenzen zur Phonologie

- **phonologisches Schreibprinzip**
 - Konsonantenzeichen (inkl. Di- und Trigraphen) entsprechen 1:1 zugrundeliegenden Segmenten.
 - Paare von zugrundeliegendem gespanntem und ungespanntem Vokal entsprechen jeweils nur einem Vokalzeichen
- **Prinzip der Silbengelenkschreibung**
 - Silbengelenke werden durch Konsonantendopplung markiert.
 - Für Di- und Trigraphen gilt dies nicht.

Zusammenfassung der besprochenen Schreibprinzipien II

Einführung in
die Sprach-
wissenschaft
12.
Graphematik
und
Phonologie

Roland
Schäfer

Überblick

Graphematik
als Teil der
Grammatik?

Segment-
schreibungen

Dehnung und
Schärfung

Konstanz

Prinzipien

Korrespondenzen zur Morphosyntax

- **Prinzip der Konstantschreibung**
 - Die Formen eines lexikalischen Wortes werden so ähnlich geschrieben, wie es angesichts der anderen Prinzipien möglich ist.
- **Prinzip der Spatienschreibung**
 - Syntaktische Wörter werden durch Spatium getrennt.
 - Zweifelsfälle dabei sind morphosyntaktisch, nicht graphematisch.
- **Prinzip der positionsunabhängige Majuskelschreibung**
 - Substantive werden positionsunabhängig mit einleitender Majuskel geschrieben.

Schwitalla, Johannes. 2011. *Gesprochenes Deutsch: Eine Einführung*. 4. Aufl. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

Kontakt

Dr. Roland Schäfer
Deutsche und niederländische Philologie
Freie Universität Berlin
Habelschwerdter Allee 45
14195 Berlin

<http://rolandschaefer.net>
roland.schaefer@fu-berlin.de

Creative Commons BY-SA-3.0-DE

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ *Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland* zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/> oder wenden Sie sich brieflich an Creative Commons, Postfach 1866, Mountain View, California, 94042, USA.