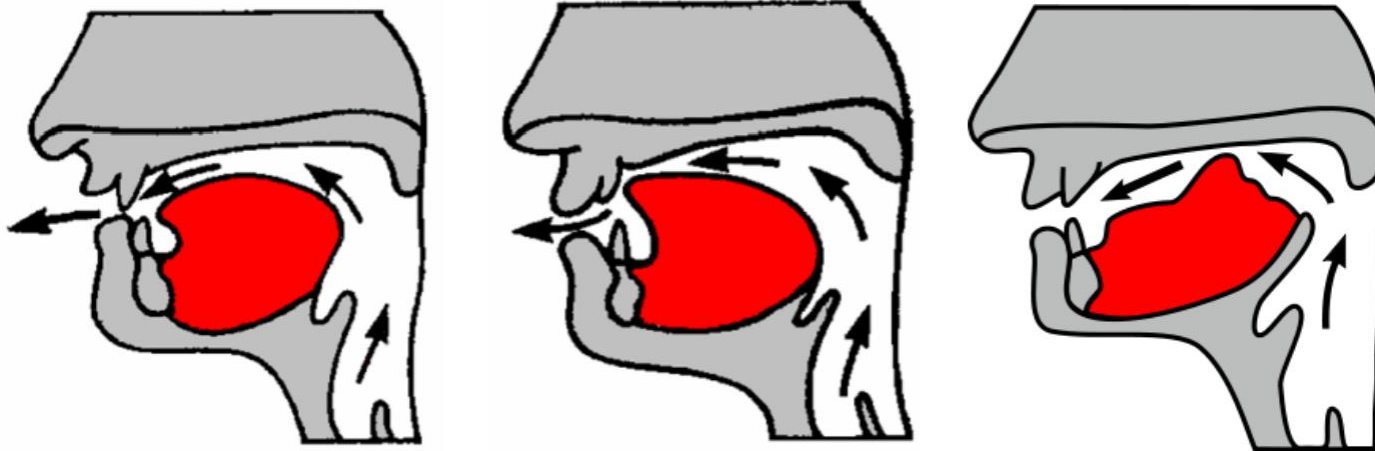


Frikative: Artikulation



labio-dental

alveolar

palatal

<https://de.wikipedia.org/w/index.php?curid=610182>, I. Giel, CC BY-SA 3.0

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2080344>, I. Giel, CC BY-SA 3.0

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5017489>, Roland Geider

FRIKATIVE

- MATERIAL/Tondateien/Frikative/bach-traegt-wenig-wasser.wav: *Der Bach trägt dieses Jahr wenig Wasser.*
 - /Tondateien/Frikative/schickt-er-blumengruesse.wav: *Weil er etwas mundfaul ist, schickt er ihr lieber Blumengrüße.*
- ✓ Seht Euch alle Frikative in den Äußerungen an.

FRIKATIVE

- Wie sehen – stimmhafte und stimmlose – Frikative im Spektrogramm aus?
- Was unterscheidet die stimmlosen von den stimmhaften Frikativen?
- Worin unterscheiden sich die Frikative unterschiedlicher Artikulationsstelle?
- Wie sieht das Spektrum der jeweiligen Frikative aus?

FRIKATIVE

- Die Entstehung der Frikative basiert auf einer Engebildung im Mundraum zwischen artikulierendem Organ und der Artikulationsstelle.
- Diese Verengung unterteilt den Mundraum in einen vorderen und einen hinteren Resonanzraum.
- Der Luftstrom, der diese Enge passiert, wird turbulent. Luftturbulenzen sind die typischen Schallquellen aller Frikative.

FRIKATIVE

- Die Geräuschenergie ist besonders stark, wenn das Hindernis senkrecht zum Luftstrom angeordnet ist

==> Zähne als Hindernis bei den Sibilanten [s, ʃ]

- Die Geräuschenergie ist also weniger stark:

1. bei [x, ç]; Hindernis = Begrenzung des Vokaltrakts stromabwärts von der Verengung

2. bei [f]; Hindernis = Oberlippe (ausprobieren: ein langes [f] artikulieren, und Oberlippe nach oben ziehen)

FRIKATIVE

- Das erzeugte Friktionsgeräusch wirkt als akustische Anregung für beide Resonanzräume.
- Es wird jedoch überwiegend im vorderen Mundraum moduliert, so daß das Spektrum des am Mund abgestrahlten Frikativschalls weitgehend von Größe und Form des vorderen Resonanzraumes abhängt.

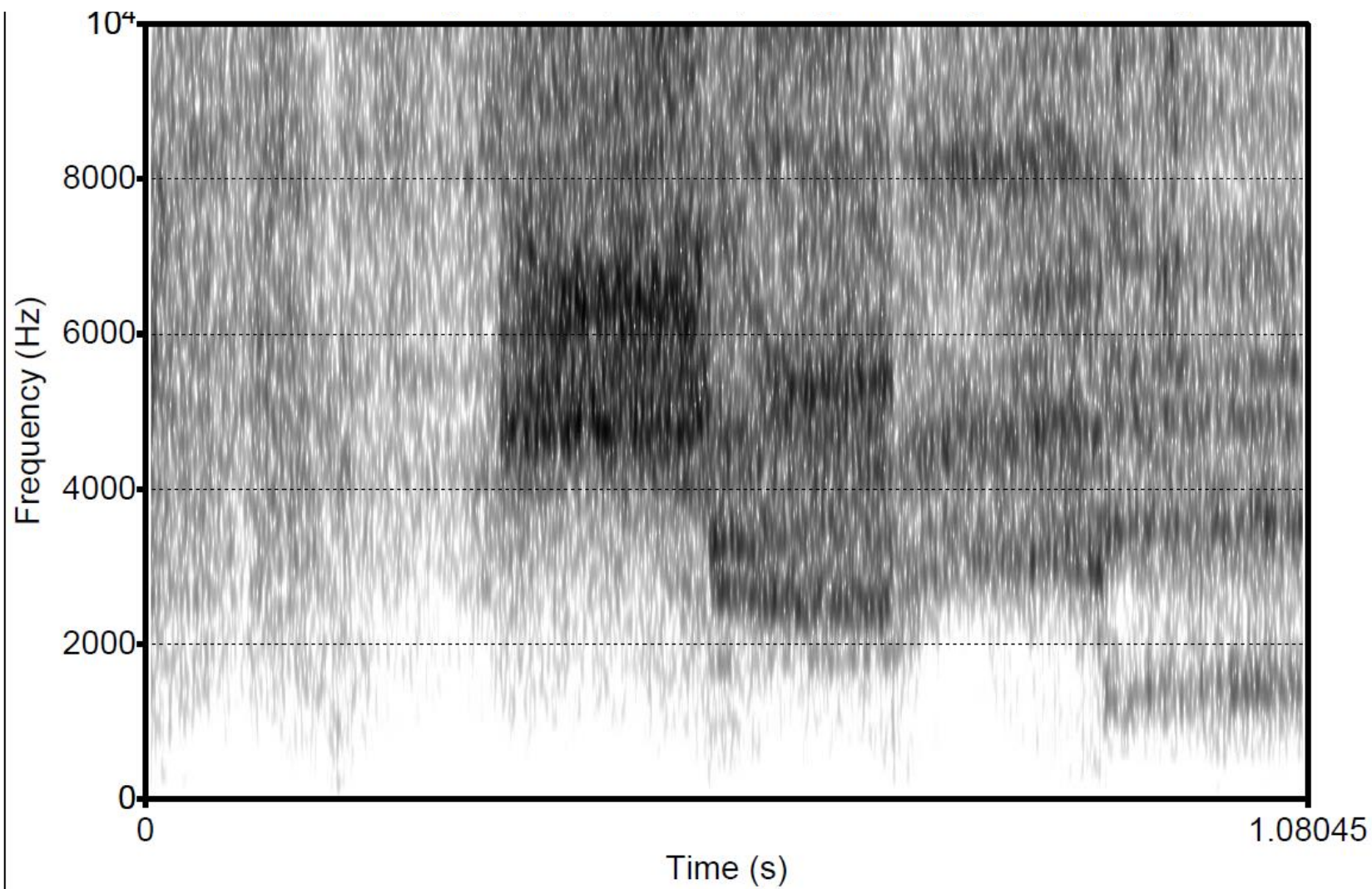
FRIKATIVE

- Generell gilt, je größer der vordere Resonanzraum ist, d.h. je weiter hinten die Artikulationsstelle, also der Ort der Engebildung, liegt, desto stärker wird der Schall moduliert und umso ausgeprägter ist sein Spektrum. Während also beim labiodentalen [f] das Spektrum sehr flach ist, weist das velare [x] bereits formantähnliche Strukturen auf.
- Das Frikativspektrum weist wesentlich mehr Intensität in den höheren Frequenzbereichen oberhalb von 2500 Hz auf als in den unteren Frequenzbereichen. Je nach Artikulationsort konzentriert sich dieses ‘Rauschen‘ auf bestimmte Frequenzbereiche.

FRIKATIVE

- Ein wichtiges Merkmal besonders zur Unterscheidung der hinteren Artikulationsstellen ist die spektrale Zusammensetzung des Frikativschalls, sein Schwerpunkt und seine Gesamtintensität. Das Frikativspektrum wird durch die Passage des frikativen Grundschalls von dem Ort der Engebildung bis zur Mundöffnung geprägt. Je länger die Passage, desto tiefer sind die am Mund abgestrahlten Frequenzen, bzw. ihr Gesamtschwerpunkt.
- Je weiter hinten die Artikulationsstelle des Frikativs liegt, desto tiefer liegt auf der Frequenzachse die untere Grenze des Frikativschwerpunktes (vgl. [s] und [ʃ]) und desto strukturierter ist das Frikativspektrum (vgl. [f] und [h]).

f θ s \int ζ x



Labiodental [f v]

- Das Spektrum labiodentaler Frikative ist flach. Ihre Energie ist gleichmäßig über alle Frequenzbereiche verteilt mit einer leichten Energiekonzentration im obersten Frequenzbereich oberhalb von 6000 Hz. [f] und [v] sind - besonders im Vergleich zu [s] und [ʃ] - Frikative geringer Energie.

Alveolar [s z]

- Das Spektrum der alveolaren Frikative weist insgesamt eine sehr hohe Intensität auf. Es gibt eine Energiekonzentration im Bereich von 5000 Hz bis 8000 Hz. Die Untergrenze des Energieschwerpunktes (= Eckfrequenz) kann bei angrenzenden hinteren Vokalen um bis zu 1000 Hz tiefer liegen.

Postalveolar [ʃ ʒ]

- Postalveolare Frikative weisen im Zeitsignal die stärkste Energie, d.h. die höchste Amplitude auf. Dadurch weisen sie im Sonagramm einen sehr hohen Schwärzungsgrad auf. Ihr Energieschwerpunkt liegt im Bereich von 2500 Hz bis 7000 Hz. Damit liegt ihr Schwerpunkt um bis zu 2500 Hz tiefer als bei den alveolaren Frikativen. Die Schwerpunktsuntergrenze (= Eckfrequenz) variiert ebenfalls je nach angrenzendem Vokal.

Palatal [ç j]

- Palatale Frikative sind wesentlich intensitätsschwächer als alveolare oder postalveolare. Ihr Frequenzschwerpunkt reicht hinunter bis ca. 3000 Hz und kann bereits formantähnliche Strukturen aufweisen. Damit liegt ihre Schwerpunktuntergrenze über der postalveolaren Frikative.
- Das widerspricht dennoch nicht dem Gesetz der artikulatorischen Tiefe, da sich beim postalveolaren Frikativ [ʃ] die vordere Mundraum-passage durch Lippenrundung verlängert. Dadurch liegt dieser, absolut gemessen, von der Mundöffnung weiter hinten als der palatale Frikativ.

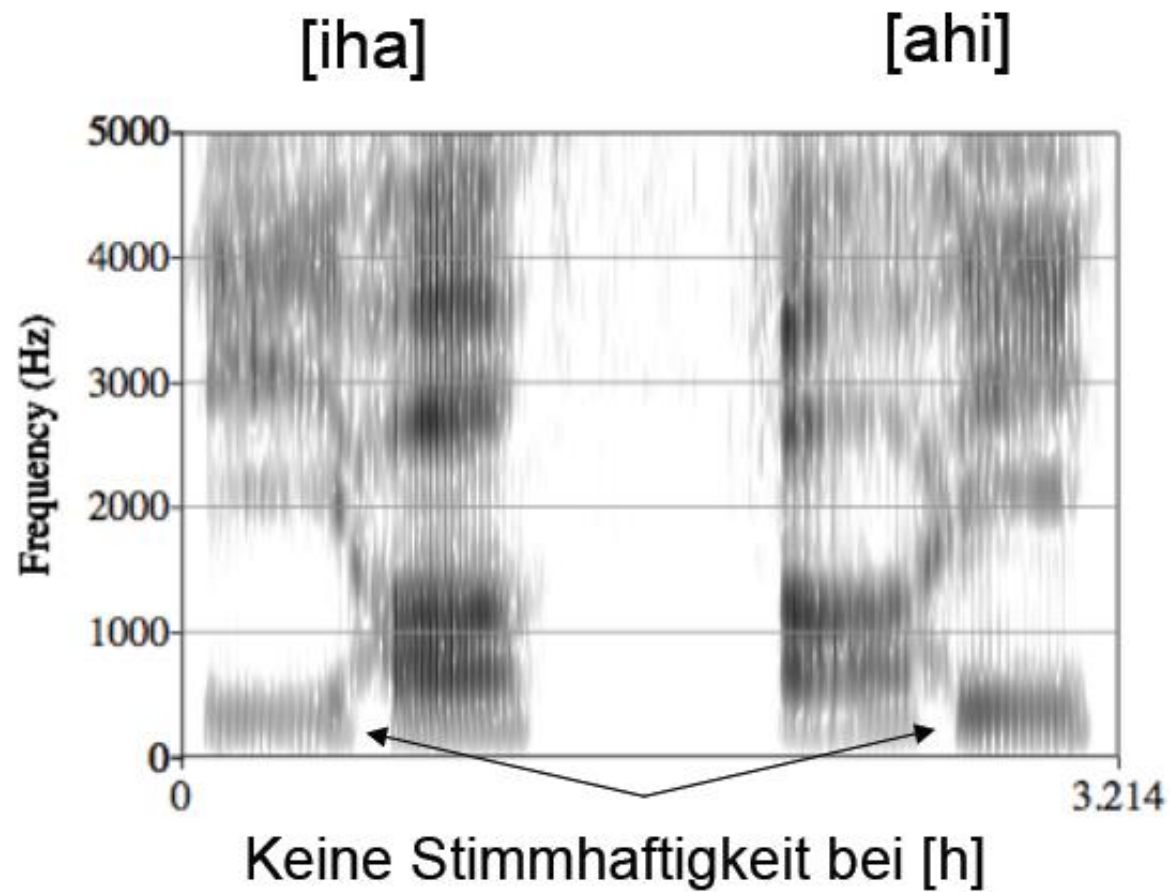
Velar [x]

- Der velare Frikativ [x] zeichnet sich durch Friktionsenergie bis in die untersten Frequenzbereiche aus und lässt sich dadurch vom palatalen [ç] unterscheiden. Sein Spektrum weist eine relativ gut ausgeprägte formant-ähnliche Struktur auf. Sie variiert zwar in Abhängigkeit von den angrenzenden Vokalen, entspricht aber nicht - anders als beim glottalen /h/ - deren Formantstruktur.
- Zur Unterscheidung von [x] und [ç] kann im Deutschen der vokalische Kontext hinzugenommen werden, der entscheidet, welches /x/-Allophon produziert wird, da beide distributive Allophone des Phonems /x/ sind. So taucht das [x] niemals nach vorderen Vokalen oder initial auf. Das [ç] dagegen kann sowohl initial als auch im Diminutivsuffix "-chen" nach jedem Vokal auftreten.

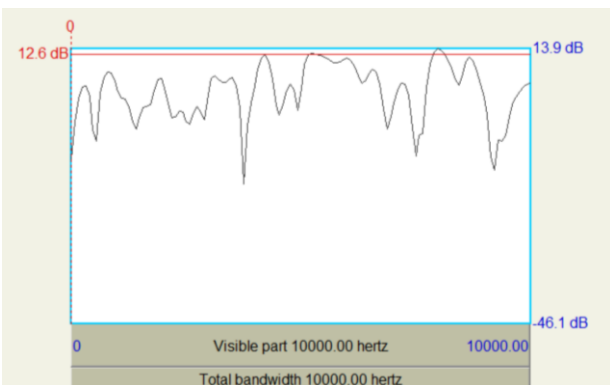
Glottal [h]

- Der glottale Frikativ ist ein stark koartikulierter Laut.
- Das /h/ bezieht seine Vokalqualitäten aus dem phonetischen Kontext, d.h. sowohl aus dem vorausgehenden als auch dem folgenden Vokal.
- Lediglich der dritte Formant F3 scheint konstant und damit unabhängig vom Vokalkontext und /h/-immanent zu sein. Er liegt zwischen 2500 Hz und 2800 Hz.

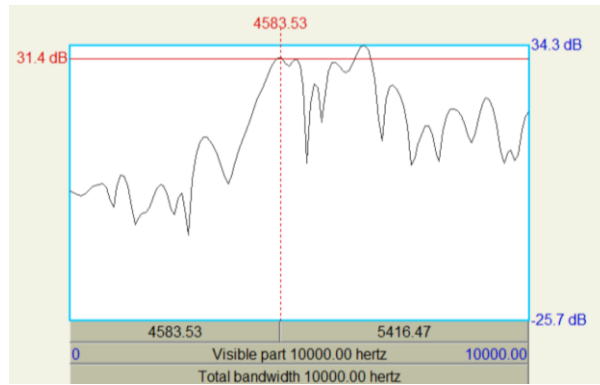
Beispiel [h]



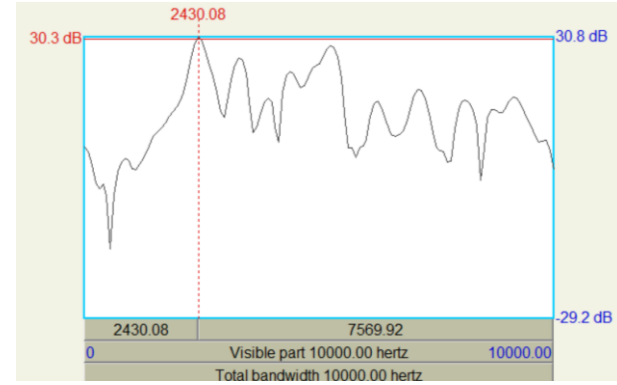
/f/



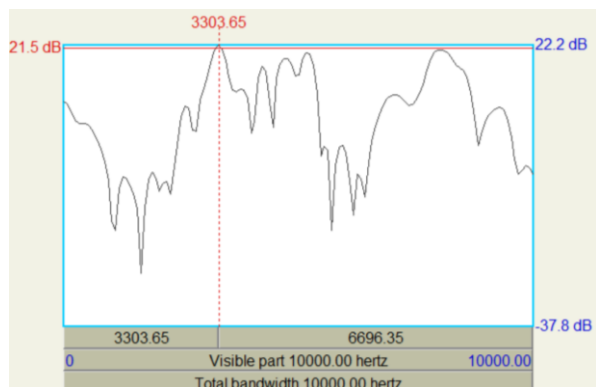
/s/



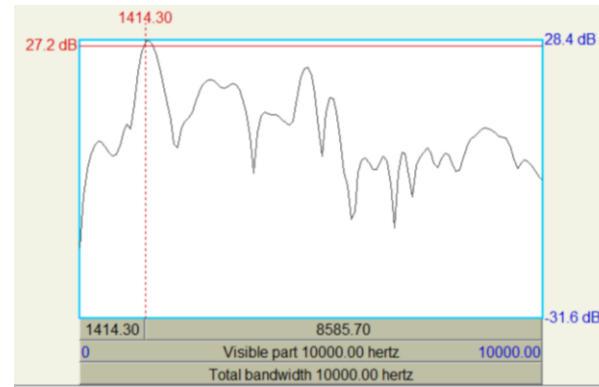
/ʃ/



/ç/

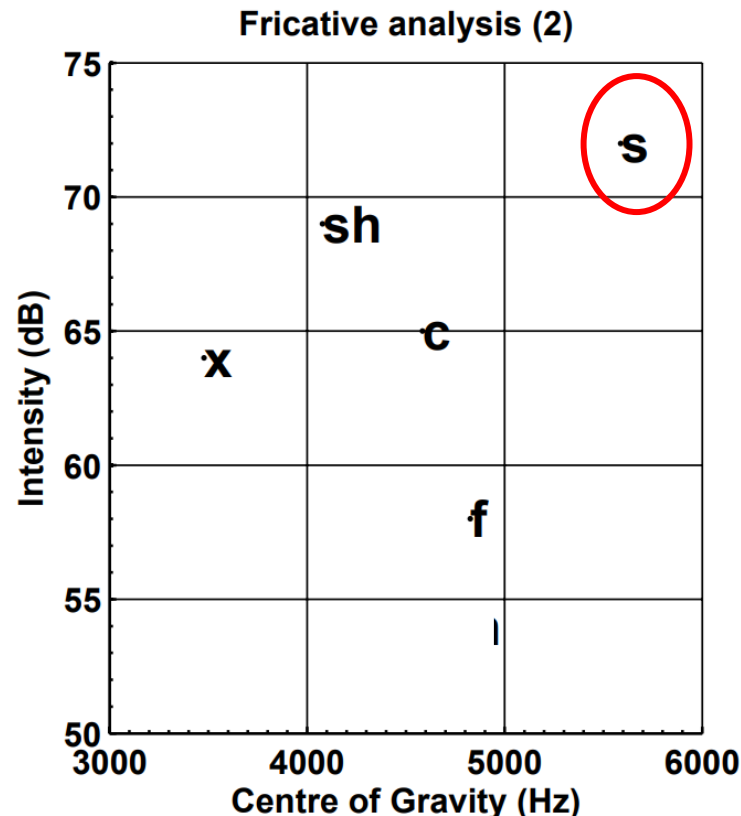


/x/



Der **Schwerpunkt des Spektrums (centre of gravity)** entspricht der Frequenz, die das Spektrum in zwei Hälften teilt, sodass die Energiemenge in der oberen Hälfte (höhere Frequenzen) gleich der in der unteren Hälfte (niedrigere Frequenzen) ist. Wenn ein Laut viel Energie in hohen Frequenzen hat, ist sein Schwerpunkt hoch.

Beispiel: Der Laut /s/ hat mehr hochfrequente Energie als /ʃ/, deshalb ist der Schwerpunkt bei /s/ höher.



Die **Dispersion** zeigt, ob die Energie in einem engen Frequenzbereich um den Schwerpunkt liegt oder über viele Frequenzen verteilt ist.

Beispiel: Wenn die Energie stark in einem engen Frequenzbereich gebündelt ist (vgl. /s/), ist die Dispersion klein. Wenn sie über viele Frequenzen verteilt ist (vgl. /f/), ist die Dispersion größer.

