

Einführung in die Grundlagen von Praat

Frank Kügler
Universität Potsdam

31. August 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Praat - Doing phonetics by computer	2
2	Die Architektur von Praat	2
2.1	Die Fenster in Praat	2
2.2	Die Menüs in Praat	3
3	Erste Schritte — öffnen, editieren und speichern von Objekten	3
3.1	Öffnen von Objekten	3
3.2	Editieren von Objekten	4
3.3	Speichern von Objekten	6
3.4	Hilfreiche Tastenkombinationen	6
4	Das Praat Picture Fenster	7
5	Transkribieren in Praat	8
6	Hilfe	9

1 Praat - Doing phonetics by computer

Das Programm *Praat* ist in erster Linie ein Schallanalyseprogramm. Es wurde entwickelt und wird ständig weiter optimiert und ausgebaut von Paul Boersma und David Weenik. Das Programm ist kostenlos aus dem Internet herunterzuladen und für jede Computerplattform vorhanden. Die Praat Homepage lautet: <http://www.praat.org>

Praat bietet eine umfangreiche und verständliche Hilfefunktion. Außerdem kann man sich über die Praat-Homepage auf einer *Praat Emailliste* registrieren, wo man der Praat community Fragen zur Funktion von Praat stellen bzw. das Archiv nach bereits gestellten Fragen absuchen kann, sollte man mit der Hilfefunktion scheitern.

Diese Einführung soll einen ersten Einstieg in das Programm ermöglichen; richtig kennen lernen wird man Praat erst, wenn man regelmäßig damit umgeht und wenn man beginnt, die Fehlermeldungen zu lesen, diese zu verstehen und dadurch schrittweise mit leicht veränderten Wiederholungen desselben Vorgangs den Fehler selber behebt. Um dieses Verständnis zu erleichtern, wird es in den ersten Abschnitten (2 und 3) um die Architektur und die grundlegende Funktionsweise des Programms gehen. Die *ersten Schritte* sind zum Funktionsverständnis gedacht und sollen keine konkreten Aufgaben widerspiegeln. Dies wird erst später anhand des Picture-Fensters erläutert (Abschnitt 4) und bei der Beschreibung der Möglichkeiten der Transkription und der Analyse (Abschnitt 5).

2 Die Architektur von Praat

2.1 Die Fenster in Praat

- **Praat objects**

In diesem Fenster werden alle Dateien, die irgendwo gespeichert sind, eingelesen (durch öffnen der jeweiligen Datei). Außerdem listet Praat alle durch das Programm generierten Dateien hier auf (z.B. eine Datei, die man durch eine Grundfrequenzanalyse erhält).

Alle Dateien (geöffnete oder selbst generierte) werden in Praat als *Objekte* angesehen, weshalb das Fenster, in dem sie aufgelistet sind *Praat Objects* heißt.

In diesem Fenster muss man alle generierten bzw. geänderten Objekte **speichern**.

- **Praat picture**

Praat bietet umfangreiche Möglichkeiten, bereits bearbeitete Objekte wie z.B. Spektrogramme, als Graphik für die weitere Textverarbeitung aufzubereiten. Dies geschieht im *Praat Picture* Fenster.

Dieses Fenster können wir zunächst ausblenden, da es erst später, nachdem man eine Analyse oder Transkription erstellt hat, von Bedeutung ist. Die Funktionsweise des *Praat Picture Window* wird weiter unten erläutert (Abschnitt 4).

- **Praat Editor**

Dieses Fenster ist die visuelle Darstellung eines Praat Objektes aus der Liste der *Praat Objects* zur benutzerfreundlichen Analyse, Transkription und/oder Manipulation (= editieren, Editor Fenster).

Alle Änderungen im Editor passieren im eigentlichen Objekt in der Liste der Objekte. Hat man z.B. ein TextGrid im Editor geöffnet und fügt dem TextGrid Informationen hinzu (weitere Intervalle samt Text), sind diese Hinzufügungen tatsächlich im entsprechenden TextGrid geschehen, das sich in der Liste der Objekte befindet.

2.2 Die Menüs in Praat

- Statisches Menü

Jedes der drei Fenster hat eine eigene Menüleiste im oberen Bereich des Fensters (wie bei allen herkömmlichen Computerprogrammen). Diese Menüleiste nennt man *statisches Menü*, da die Funktionen (in der Regel) unverändert, nicht in Abhängigkeit von bestimmten Objekten und dauerhaft zur Verfügung stehen.

- Dynamisches Menü

Ein *dynamisches Menü* erscheint nur in Abhängigkeit von einem Objekt. Es erscheint in dem Fenster *Praat Objects* rechts als eine Reihe von Knöpfen. Jedes Objekt (Sound, TextGrid, Spektrogramm, usw.) hat seine eigenen speziellen Funktionen, d.h. die Funktionen beschreiben die Analyse-, Abfrage- und Editiermöglichkeiten des jeweils ausgewählten Objektes. Deshalb ist es ein *dynamisches Menü*.

3 Erste Schritte — öffnen, editieren und speichern von Objekten

3.1 Öffnen von Objekten

Eine Datei in Praat zu öffnen heißt, sie zu lesen (=read). Diesen Befehl findet man im statischen Menü des Fensters *Praat Objects*: **Read**. Zunächst sind hier zwei Lesebefehle von Bedeutung:

<code>Read from file...</code>	(öffnet alle Dateien)
<code>Open LongSound file...</code>	(öffnet nur Sounddateien)

Der erste Befehl öffnet **alle** Dateien, die für Praat lesbar sind. Der zweite Befehl trägt die Einschränkung bereits in seinem Namen: es werden **nur** Sounddateien geladen, und zwar in einem bestimmten Format, nämlich als *LongSound*. Jede Sounddatei ist prinzipiell als *LongSound* lesbar. Der Sinn zwischen *Sound* und *LongSound* zu unterscheiden, wird weiter unten erläutert.

Beispiel

- `Read -- Read from file...` "beispiel.wav"
⇒ Ein Sound-Objekt wird geladen.

- `Read -- Read from file...` "beispiel.TextGrid"
⇒ Ein TextGrid-Objekt wird geladen. (wie der Name schon sagt, ist diese Datei für die Textbearbeitung vorgesehen → transkribieren)
- `Read -- Read from file...` "beispiel.IntervalTier"
⇒ Ein Objekt, das einer "Zeile" (tier) eines TextGrids entspricht.
- `Read -- Read from file...` "beispiel.Pitch"
⇒ Ein Pitch-Objekt wird geladen (erzeugt durch eine Frequenzanalyse eines Sounds).

Sound, LongSound und der Arbeitsspeicher

Praat lädt alle Dateien in den Arbeitsspeicher des Computers. Neu erzeugte Dateien, die in der Liste der Objekte stehen, werden auch im Arbeitsspeicher verwaltet.

Aus dieser Tatsache lassen sich zwei wesentliche Punkte folgern, die für die gesamte Arbeit mit Praat von Bedeutung sind:

1. Große Dateien (also Dateien, die viel Speicherplatz beanspruchen) führen den Computer an seine Leistungsgrenze, weil jede Datei vollständig in den Arbeitsspeicher des Computers geladen wird. Da Sounddateien in der Regel groß sind, wäre die Arbeit mit Praat eigentlich immer eingeschränkt.

Die Lösung des Problems bietet die Arbeit mit sogenannten LongSounds: Eine Sounddatei wird als LongSound geladen und von Praat verarbeitet, in dem nur ein kleiner Teil der gesamten Datei in den Arbeitsspeicher geladen wird, nämlich der Teil, den man sich gerade ansieht/anhört. Dadurch wird der Arbeitsspeicher entlastet.

2. Jedes Objekt, das in Praat erzeugt wird (also z.B. eine Pitchanalyse), wird ebenfalls im Arbeitsspeicher verwaltet. → Die so erzeugten Dateien sind **nicht** auf der Festplatte gespeichert! Vor Entfernen dieser Objekte muss man Dateien speichern, sofern sie dauerhaft und erneut zur Bearbeitung verwendet werden sollen.

3.2 Editieren von Objekten

Nahezu jedes Objekt in Praat lässt sich visuell darstellen und zudem bearbeiten (=editieren). Dazu findet man im entsprechenden dynamischen Menü den Befehl **Edit** oder **View**. Durch Klicken dieses Befehls erhält man ein neues Fenster, der sogenannte Editor.

In diesem Fenster hat man viele unterschiedliche Editier- und Darstellungsfunktionen, abhängig vom jeweiligen Objekt, das man über die *Edit*-Funktion aufgerufen hat. An dieser Stelle soll exemplarisch kurz auf ein Soundobjekt eingegangen werden. Am häufigsten wird der Editor sicherlich zum Transkribieren gebraucht, dazu jedoch weiter unten mehr (siehe Abschnitt 5).

Nun zu einem **Beispiel**:

- Ein Soundobjekt öffnen: `Read - Read from file...` "beispiel.wav"
Im dynamischen Menü **Edit** anklicken (es erscheint das Editorfenster)

- **Ansichten** im Editorfenster:
über das Menü in der oberen Leiste kann man sich wahlweise ein **Spektrogramm (spectrum)**, die **Grundfrequenz (pitch)**, die **Intensität (intensity)**, oder die einzelnen **Pulse (pulses)** im gleichen Fenster unten anzeigen lassen. Dazu wählt man im entsprechenden Menü den Befehl *show*. Zum Ausschalten wählt man den Befehl erneut.
- Beispiel: Ein Sound wird mit einer Grundfrequenzanalyse dargestellt
→ Pitch - Show Pitch
Anmerkung: Die ausgewählten Ansichten werden erst ab einer Fensterbreite von 5 Sekunden angezeigt. (ändern der Einstellungen: View - Show analyses - Longest analysis)
- **Markieren** im Soundobjekt:
Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:
1. Mit der **Maus** klickt man in eine beliebige Stelle des Sounds, hält die linke Maustaste geklickt und zieht die Maus nach rechts oder links (in die Richtung, die man markieren und evtl. anhören) will.
2. Über das **Menü Select** und dem Befehl *Select* kann man eine beliebige Stelle selbst per Anfangs- und Endzeiteingabe bestimmen. **Effekt:** Der Cursor markiert Anfang und Ende der Auswahl (wie unter 1.), auch wenn man den ausgewählten Abschnitt nicht im Fenster sieht. **Ausgewählten Abschnitt ansehen:** in der linken unteren Ecke des Editorfensters befinden sich vier Knöpfe: *all, in, out, sel*. Dies sind Zoomfunktionen; für die Auswahl klickt man *sel* (= selection).
[all zeigt die gesamte Datei an, in - out zoomen hinein bzw. heraus]
- **Anhören** eines Sounds:
- Auswahl eines Abschnittes (siehe *Markieren*)
- im unteren Teil des Fensters befinden sich drei „Balken“. Der oberste zeigt jetzt eine Dreiteilung des Fensters an: *vor, während* und *nach* der Markierung. Das **Anklicken eines Balkenabschnittes** spielt den entsprechenden Abschnitt ab.
Der Balken darunter ist selbsterklärend: *window* = bei Anklicken wird das gesamte Fenster abgespielt; der Balken darunter umfasst die gesamte Datei und spielt diese bei Anklicken ab (Achtung: Sounds ab einer Länge von 60 Sekunden können - systemabhängig - nicht mehr komplett abgespielt werden!)
- **Sound editieren:**
Im Menü **Edit** hat man die Möglichkeit einen markierten Teil auszuschneiden, in die Liste der Objekte zu kopieren, ein vorher kopierten Sound nach der Markierung einzufügen, und die Auswahl auf Null zu setzen (Stille einfügen).
Durch das Kopieren eines Soundabschnittes in die Liste der Objekte erhält man einen neuen Sound (den markierten und kopierten Abschnitt). Dieser befindet sich nur in der Liste der Objekte und ist **nicht** gespeichert (Selber speichern!).

3.3 Speichern von Objekten

Praat arbeitet anders als Microsoft-Programme, weshalb die Tatsache des Speicherns wichtig wird (siehe auch oben „Sound, LongSound und der Arbeitsspeicher“).

Editierte Objekte:

Änderungen, die im Editorfenster vorgenommen wurden, sind physikalisch (tatsächlich) in der Datei, die in der Liste der Objekte steht, vorgenommen. Da diese Datei eine Kopie der sich auf der Festplatte befindenden Datei ist, die im Arbeitsspeicher verwaltet wird, verändert man **nicht** das Original. Löscht man diese Datei durch den Befehl **Remove** (unten im Objektfenster), bleibt das Original auf der Festplatte erhalten, alle Änderungen sind nicht gespeichert. Um Änderungen dauerhaft zu erhalten, muss das Objekt gespeichert werden mit dem Befehl **Write** (= speichern) aus dem statischen Menü.

→ **Write - Write to xxx file...**

Handelt es sich um Soundobjekte, muss man sich das entsprechend gewünschte Audioformat (üblicherweise **wav** oder **aif**) auswählen. Bei allen anderen gängigen Objekten handelt es sich faktisch um Textdateien, die auch als Textdatei (**Write - Write to text file...**) abgespeichert werden kann.

(**Anmerkung:** Auch bei Spektrogramm- oder Pitchdateien handelt es sich um Textdateien, in der „nur“ Zahlenreihen stehen, die von Praat auf eine Weise interpretiert werden, dass sie im Editorfenster darstellbar sind.)

Erzeugte Objekte:

Diese sind ebenfalls im Arbeitsspeicher des Computer verwaltet, so dass man sie zur dauerhaften Verwendung speichern muss (Statisches Menü: **Write - Write to xxx file...**, wobei **xxx** das entsprechende Format (Text oder Sound) ist (siehe vorherigen Abschnitt!).

Praat legt also **keine temporären Dateien** an, wie die Microsoft Programme. Vor Beendigung des Programms wird immer gefragt, ob Praat trotz vorhandener Objekte geschlossen werden soll. Diese Abfrage ist der einzige Schutz vor Datenverlust. Man muss selber dafür sorgen, dass die Objekte, die man dauerhaft erhalten will, gespeichert sind!

3.4 Hilfreiche Tastenkombinationen

Die Tastenkombinationen sind systemabhängig!, aber auch in der Hilfefunktion oder in den entsprechenden Menüs nachzulesen.

List of Objects

Zwei Objekte in der wählen	STRG plus Mausklicke
Mehrere nacheinander folgende Objekte wählen	Umschalttaste plus Mausklicke
<i>Editor Fenster</i>	
Anhören eines Soundabschnittes	Tabulatortaste
Sound abspielen anhalten	Esc
Markieren eines Abschnittes	Umschalttaste plus 2 Mausklicke
Nächstes Intervall auswählen	Alt + Pfeil nach rechts/links (→ - ←)

4 Das Praat Picture Fenster

Praat bietet eine handliche Funktion, um druckreife Bilder von Oszillogrammen, Spektrogrammen, F_0 -Extraktionen, Transkriptionen oder eine Kombination der eben genannten Objekte zu erstellen. Bilder aus dem *Praat Picture Window* können als `Windows Metafile` oder als `Postscriptdatei` gespeichert werden. Diese Dateien können ohne groß Schwierigkeiten in Textverarbeitungsprogramme importiert werden.

Ein Bild erstellen

Die Größe eines Bildes wird durch die Größe des *Viewports* im Picture Window bestimmt (Viewport = ein Rahmen, innerhalb dessen das zu zeichnende Objekt erscheinen wird). Den Viewport kann man selber einstellen, indem man (i) entweder mit der **Maus** (linke Maustaste geklickt halten) von links oben nach rechts unten den Rahmen auf die gewünschte Größe zieht, oder (ii) das **Menü Select - Viewport** im Picture Window bedient.

In der Liste der Objekte wählt man das gewünschte Objekt aus, wobei im dynamischen Menü ein Button **Draw** oder für Spektrogramme **Paint** erscheint. Bei Auswahl dieses Menüs muss man die entsprechenden Parameter setzen; in der Regel muss man angeben, welchen Zeitabschnitt man zeichnen möchte. Will man die gesamte Datei zeichnen, so ist dieser Parameter jeweils auf 0 zu setzen. Andere Angaben betreffen Skalen, z.B. die Hertz-Skala bei F_0 -Extraktionen. In jedem Fall kann man Bilder *mit* oder *ohne* Rahmen zeichnen, was man bei der Auswahl **Garnish** (aktiviert = mit, nicht aktiv = ohne Rahmen) entscheidet.

Man kann mehrere Objekte übereinander bzw. untereinander zeichnen; *Tipp*: man sollte dabei Bilder *ohne* Rahmen erzeugen und den Rahmen nachträglich einzeichnen (s.u.).

Ein Bild bearbeiten

Das Picture Window bietet zahlreiche Möglichkeiten, ein Bild zu bearbeiten. D.h., zusätzliche Elemente einzeichnen.

Im Menü **Margins** kann man einen Rahmen (**Draw inner box** zusätzlich einzeichnen, oder an der jeweiligen Achse (oben, unten, rechts, links) sowohl Text als auch weitere Skaleneinteilungen einfügen.

Das Menü **World** erlaubt es einem im Bild bestimmte Elemente zu zeichnen wie z.B. Pfeile, Striche oder Texteingfügungen. Die Positionierung ist jedoch nicht ohne weiteres einsichtig; hierzu sollte man zum einen das Hilfemenü in Anspruch nehmen (Stichwort *Axes...*) und zum anderen entsprechend den Hinweisen die Achsen vor dem Zeichnen definieren.

Die Menüs **Pen** und **Font** schließlich erlauben eine unterschiedliche Strichdicke (**Pen - Line width...**), Strichart (**Pen - plain / dotted / dashed line**) bzw. Strichfarbe sowie unterschiedliche Schriftgrößen bzw. Schriftarten (**Font**).

5 Transkribieren in Praat

Mit Praat kann man transkribieren, d.h. eine **zeitliche Verknüpfung** erstellen zwischen Text und Sound. Die Transkription führt man im **TextGrid** durch. Diese Daten bilden die Grundlage für jede weitere Analyse – sei es für die Bilderstellung oder für automatische Analysen der Dauer, Grundfrequenz, Formanten, usw..

Es gibt in Praat zwei Möglichkeiten der Transkription, die man miteinander kombinieren kann:

- (i) Transkription in Intervallen ('Interval tier') und
- (ii) Transkription in Zeitpunkten ('Point tier')

In der ersten Variante bestimmt man *zwei* Zeitpunkte im Signal, z.B. den Anfang und das Ende einer Silbe. Dieses Intervall kann man so annotieren z.B. als — `sil` — `be` —.

In der zweiten Variante bestimmt man genau *einen* Zeitpunkt im Signal, den man mit entsprechendem Text versehen kann. Dies ist z.B. für die Annotation von Tönen nützlich.

Praat stellt hierzu zwei Arten der Annotationsebenen zur Verfügung: das *interval tier* und das *point tier*.

- **TextGriderstellung:**

Im dynamischen Menü des Objekts *Sound* **Annotate - To TextGrid...** auswählen. In dieser Auswahl kann man das TextGrid mit *interval tiers* und *point tiers* definieren. Das erzeugte TextGrid-Objekt ist zeitlich auf den entsprechenden Sound abgestimmt. (Speichern nicht vergessen!)

- **Transkription:**

Zur Transkription wählt man im Objektfenster den Sound und das TextGrid aus und klickt auf Edit. Eine Transkription erfolgt **in zwei Schritten: Zeitpunkte setzen und Text einfügen.**

1. Im Editorfenster kann durch Mausklick im Signal (Oszillogramm) ein Zeitpunkt definiert werden. Die Grenze setzt man in der entsprechenden TextGrid-Zeile (tier) durch Anklicken des kleinen runden Punktes auf der senkrechten Linie. (Alternativ dazu CTRL F1 für eine Grenze im ersten *tier*; oder über das Menü **Boundary - Add on tier 1.**)

2. Text fügt man ein, indem man das entsprechende Intervall oder die Point-Grenze anklickt und Text einfügt. Zum Ändern des Textes klickt man links oben im Fenster in den Text.

Die Menüs **Boundary** und **Tier** sind für die Transkription nützlich:

- Über das Menü **Boundary** kann man Grenzen hinzufügen oder löschen. Für die sehr genaue Transkription kann man auch eine Grenze zum nächsten Nulldurchgang im Oszillogramm verschieben (nützlich, wenn man Daten schneiden will, z.B. Cross splicing).
- Über das Menü **Tier** kann man das TextGrid selber verändern: Tiers hinzufügen, duplizieren, den Namen ändern, Text löschen oder ganz löschen.

(Achtung: Löschen eines Tiers führt dazu, dass die aktuelle Datei im Arbeitsspeicher geändert wird; die Originaldatei bleibt in ihrer Form auf der Festplatte erhalten bis zum nächsten Speichervorgang).

Ändern eines TextGrids aus dem Objektfenster:

Wenn in der Liste der Objekte ein TextGrid ausgewählt ist, kann man auch hier Änderungen vornehmen mit Hilfe des Menüs **Modify -**. Hier kann man Intervalle oder Punkte einfügen mit entsprechendem Text. Dies ist v.a. dann hilfreich, wenn man bestehende TextGrids mit Hilfe von Scripten verändern bzw. ergänzen will.

Ein TextGrid wird gespeichert als Textdatei. Auf diese Weise kann man auch mit Hilfe eines gewöhnlichen Editors (z.B. Word) ein TextGrid erstellen, ändern, ergänzen usw..

6 Hilfe

Neben der außerordentlich hilfreichen und regelmäßig gepflegten *Praat Emailliste*, in die sich jeder eintragen kann über die Praat Homepage (siehe oben), gibt es in Praat eine aufwendig gestaltete und oftmals verständliche Hilfefunktion. Jedes Fenster hat darauf Zugriff über das statische Menü (rechts im Fenster) **Help**.