

Profile Editor

Software von Frank Ranis und Eberhard Mauk.

Diese Software ist entstanden um Profile nach Strömungskriterien, der Geschwindigkeitsverteilung und dem Grenzschichtumschlag zu optimieren und zu entwickeln.

In Echtzeit ist im Grenzschichtumschlag und in der Geschwindigkeitsverteilung sofort erkennbar was jede Änderung bewirkt.

Somit ob das gewünschte Ergebnis erreicht wird.

Üblich ist es Profile nach geometrischen Gesichtspunkten wie Dicke, Wölbung, Dicken und Wölbungsrücklage und Nasenradius zu ändern.

Dies sind nicht nur recht grobe Instrumente, der Erfolg ohne direkte Erfolgskontrolle in Echtzeit gleicht auch eher einer Versuchs u Irrtums Methode.

Auch lässt sich erst nachdem die Polaren berechnet und verglichen wurden, feststellen ob man erfolgreich war oder nicht.

Leider ergeben sich mit dieser Vorgehensweise erhebliche Probleme wenn zB der Nasenradius verändert wird.

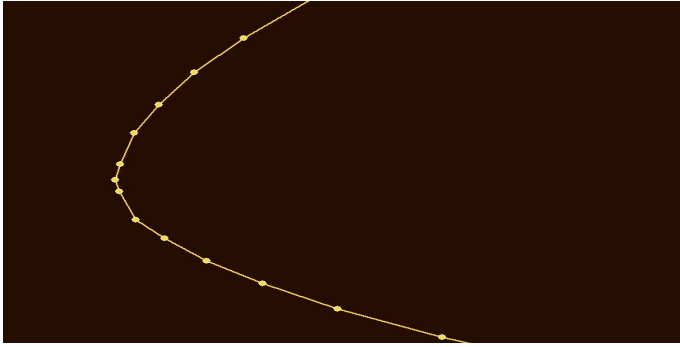
Durch den dann erforderlichen allmählichen Übergang ins restliche Profil ergeben sich regelmäßig Übergangsfehler auch die Dicke wird dabei in unerwünschter Weise verändert, dies führt oft zu einer erneuten Änderung zB. bei der Dicke.

Leider fehlt es regelmäßig an der notwendigen Genauigkeit bei den jeweiligen Änderungsschritten.

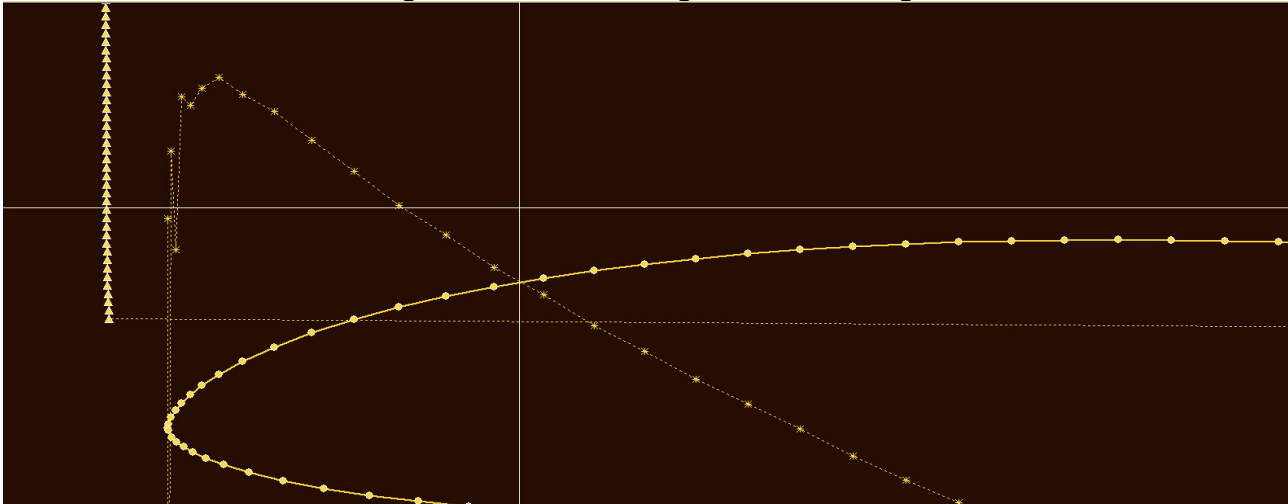
Die Folge ist, Fehler summieren sich, die Glättung und die Form wird von Änderung zu Änderung schlechter.

Die Nase ist dann nicht mehr Strömungsgünstig rund sondern wird zB plötzlich dreieckig. Der User fragt sich dann warum und fängt durchaus mit einigem Frust von vorne an.

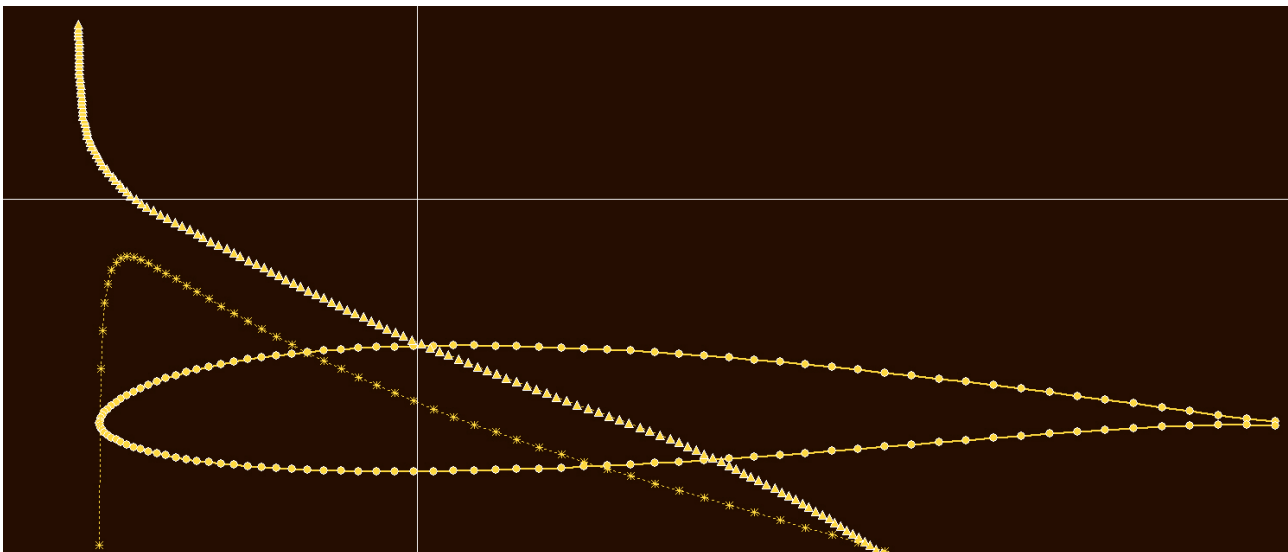
Nur zu oft, schaut es dann so aus



Der Grenzschichtumschlag und Geschwindigkeitsverteilung zu diesem Fehler.



So sollte es aussehen.



Beim Profile Editor wurde daher auf sehr hohe Genauigkeit bei der Bearbeitung geachtet. Die Profile können in höchster Qualität sehr genau bearbeitet und geglättet werden. Bei der Weiterentwicklung baut man damit nicht mehr auf vorhergehende sich summierende Fehler auf sondern hat ein sauberes und glattes Profil zur Verfügung auf dem man bei der Weiterentwicklung aufbauen kann. Dadurch kommt für jeden interessierten Nutzer ein systematischer Entwicklungsprozess bei seinen Flugzeugprofilen in Gang. Dies kann von jedem genutzt werden ohne dass hoch wissenschaftliche, aufwändige und teure Methoden eingesetzt werden müssten oder solche Kenntnisse benötigt werden.

Hilfreiche Funktionen

Ändern der Koordinatenanzahl sowie die Anordnung der Koordinatenpunkte ändern.

Profile lassen sich ausrichten und normieren.

Sie können in unterschiedlicher Weise geglättet werden.

Invertieren, also das Umdrehen des Profils – Oberseite nach unten, Unterseite nach oben.

Profile können gespiegelt werden, die Oberseite nach unten oder die Unterseite nach oben. Vor allem bei der Bearbeitung und Erzeugung von Symmetrischen Profilen ist dies sehr hilfreich.

Es kann eine Unterseite von einem Profil X in ein Profil Y kopiert werden.

Stellt man fest, dass man zB nur die Unterseite entwölben oder stärker wölben möchte, kann man damit von einem anderen Profil eine geeignetere Unterseite kopieren und einfügen.

Nach Bedarf können Koordinatenpunkte eingefügt oder gelöscht werden.

Bei jeder Änderung wird in Echtzeit der neue Grenzschnittumschlag und die neue Geschwindigkeitsverteilung berechnet und angezeigt.

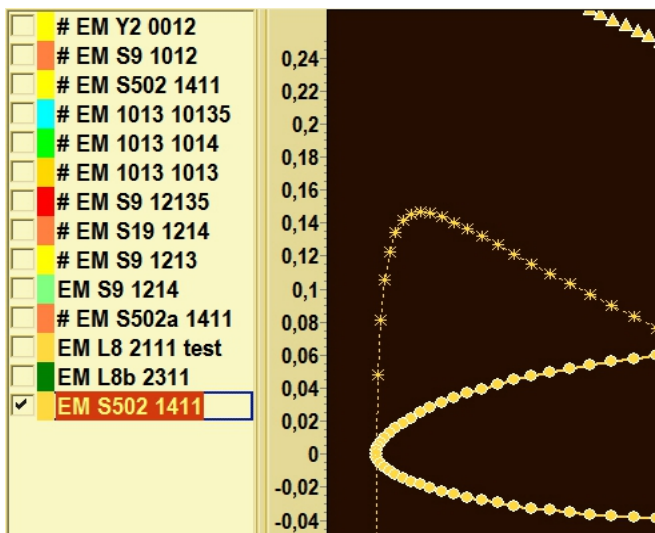
Aufbau des Profile Editor

Im Profile Editor wird für jedes Projekt eine eigene Projektdatdatei „Dateiname.Pepro2“ gebildet diese kann geladen und gespeichert werden.

Es können mehrere Projektdatdateien oder dieselbe Projektdatdatei mehrfach geladen werden.

In die jeweilige Projektdatdatei können ebenfalls beliebig viele Profile geladen werden.

Auch mehrfach die selben Profile zB zum Sichern bei der Bearbeitung und zum direkten optischen Vergleich.



Die Liste der Profile in der jeweiligen Projektdatdatei wird Links im Programmfenster angezeigt. Die Breite dieses Listenfensters kann verändert bzw. geschlossen werden.

Wird ein Profil verändert, wird es automatisch durch vorstellen des # Zeichens als geändertes Profil gekennzeichnet.

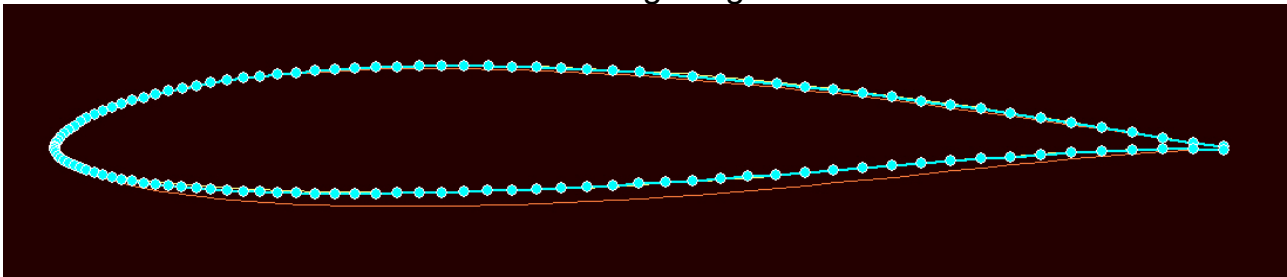
Beim Speichern wird abgefragt, ob der Name des geänderten Profils verändert wurde. Dies soll sicher stellen, dass nicht versehentlich das Original überschrieben wird und somit verschwindet.

Sowohl der Dateiname unter dem die Profile Datei (Endung DAT) auf der Festplatte gespeichert wird, sowie der interne Dateiname in der Profile Datei können mit den beiden Feldern unter dem Grafik Fenster ganz links unten separat verändert werden.

Empfehlung, beide möglichst gleich halten, sonst kommt andere Software uU nicht damit zurecht. Bzw. das Verwalten eures Profilkataloges wird erschwert.

Beschränkung der DEMO Version, das Speichern eines Profils ist nur unter dem Dateinamen DEMO.DAT möglich. Der interne Dateiname lautet Demo Profil !

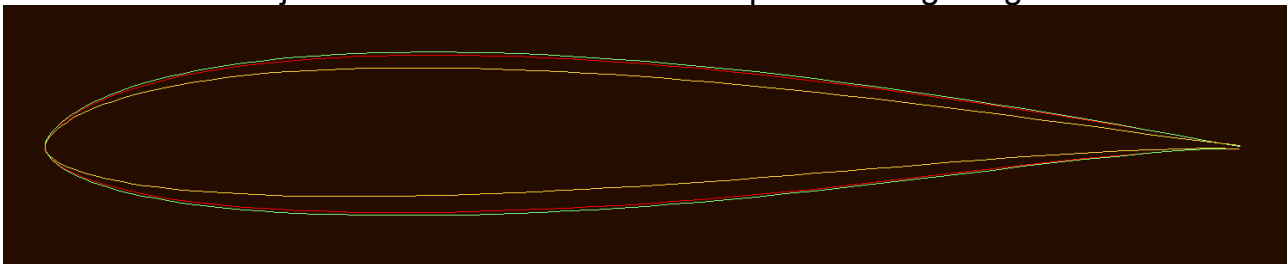
Im Listenfenster links können beliebig viele Profile durch Häkchen gekennzeichnet werden und werden dadurch im Grafik Fenster angezeigt.



Bearbeitet werden kann immer nur ein einzelnes Profil.

Dessen Name durch anklicken auf den Profilnamen farblich markiert wird.

Dieses Profil wird jeweils mit seinen Koordinatenpunkten angezeigt.



Will man sich zum Vergleich alle mit Häkchen markierten Profile ohne störende Koordinatenpunkte anzeigen lassen, klickt man mit der RECHTEN Maustaste in das Listenfeld.

Dadurch verschwindet die Markierung des in Bearbeitung befindlichen Profils.

Im Grafik Fenster werden dann die ausgewählten Profile mit der jeweils gewählten Farbe ohne Koordinatenpunkte angezeigt und können optisch verglichen werden.

Datei	Ansicht	Einstellungen	Edit	Funktionen	Hilfe
<input type="checkbox"/>	# EM Y2 0012		0,28		
<input type="checkbox"/>	# EM S9 1012		0,26		
<input type="checkbox"/>	# EM S502 1411		0,24		
<input type="checkbox"/>	# EM 1013 10135		0,22		
<input type="checkbox"/>	# EM 1013 1014		0,2		
<input type="checkbox"/>	# EM 1013 1013		0,18		
<input type="checkbox"/>	# EM S9 12135		0,16		
<input type="checkbox"/>	# EM S19 1214				

In der Kopfzeile des Programmfensters befinden sich die Button für Datei, Ansicht, Einstellungen, Edit, Funktionen und Hilfe.

Das meiste ist selbst erklärend. Ich bitte darum dies einfach zu probieren.

Unter Einstellungen lässt sich die Hintergrundfarbe des Grafik Fensters beliebig anpassen.

Invertiert wird ein Profil durch die Funktion Inverse Kopie erzeugen.

Im Profilnamen wird dabei vor dem Punkt der Dateiendung „INV“ als Marker eingefügt um Verwechslungen zu verhindern.

Beim erneuten Invertieren ist es dann allerdings 2 mal INVINV Das Profil ist dann wieder normal gedreht. Der Dateiname kann manuell berichtigt werden.

Zum Kopieren der Unterseite wählt man ein Profil aus dem die Unterseite kommen soll und markiert es.

Unter Edit in der Kopfzeile wählt man die Funktion Profil in Zwischenspeicher merken.

Dieses Profil wird dann unten in der Statusbar angezeigt.

Anschließend markiert man sein Profil in das die Unterseite aus dem Zwischenspeicher eingefügt werden soll und wählt unter Edit Unterseite des Zwischenspeicherprofils einbauen. Es kommt noch eine Sicherheitsabfrage.

Dieses zweite gewählte Profil hat jetzt die neue Unterseite. Anschließend Bitte den Profilnamen geeignet ändern.

Wichtige Anmerkung zum automatischen Glätten von Profilen.

Kein automatisches Glättungsverfahren kann das menschliche Denken ersetzen.

Daher kann KEIN Glättungsverfahren aus einem miesen Profil ein sauberes gutes Profil erzeugen.

Dies kann nur der Mensch durch gezieltes Vorgehen.

Ein versautes Profil verbessern zu wollen, ist durchaus aufwendig.

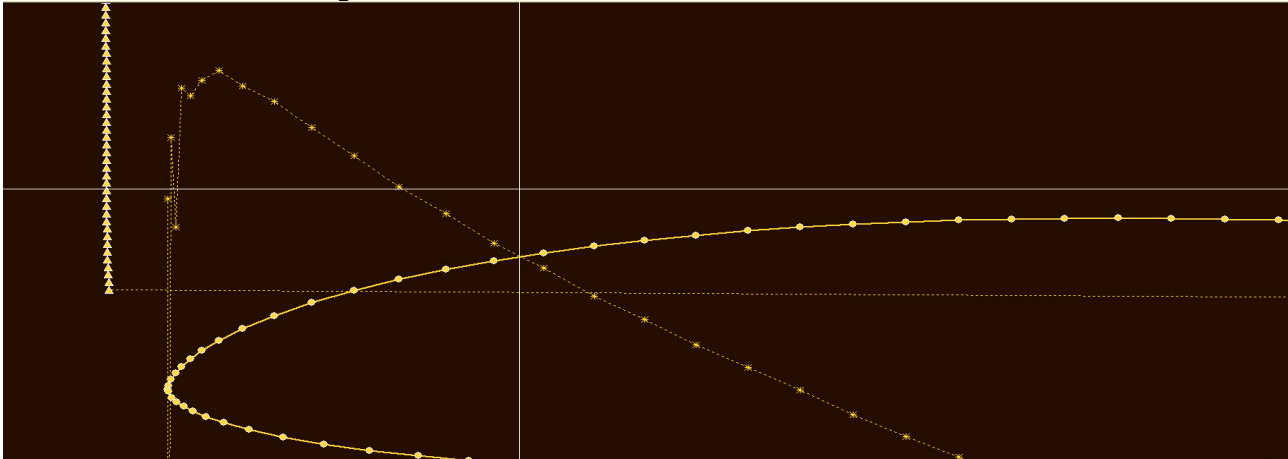
Es macht meist viel mehr Sinn, als Ausgangsbasis ein anderes möglichst gutes Profil zu wählen welches dem beabsichtigten Verwendungszweck möglichst nahe kommt.

Erschwerend kommt bei den automatischen Glättungsverfahren hinzu, dass diese alle in irgend einer Weise fehlerbehaftet sind.

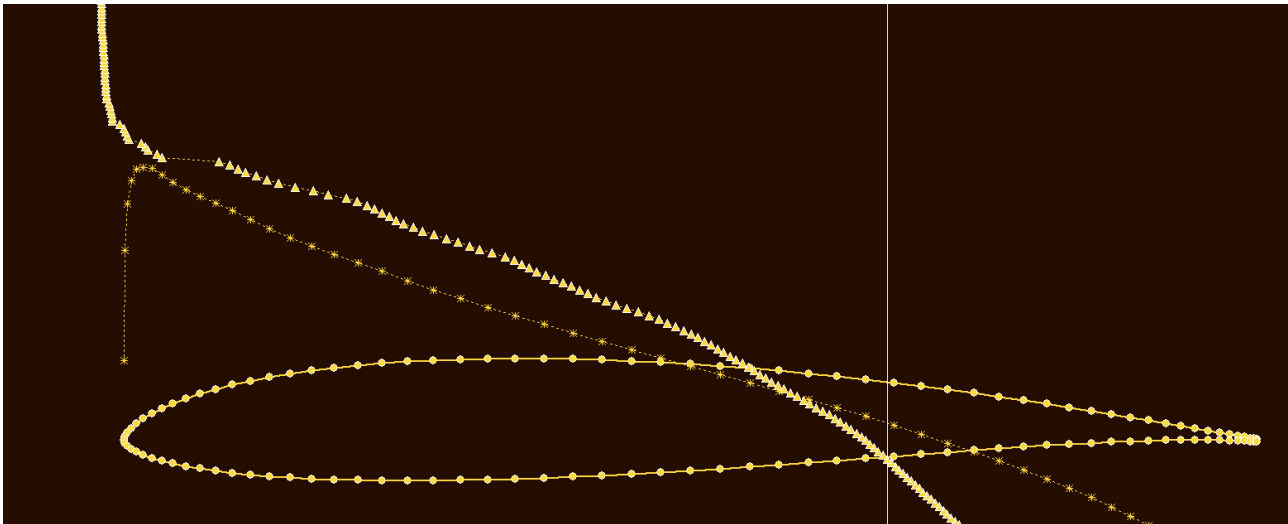
Selbst wenn es eine gute Glättung erzeugt wird zB. oft die Profilmase beschädigt oder durch Wellen das Profil in seiner Charakteristik verändert.

Dies gilt auch für unsere Funktion unter „Profil automatisch Glätten“ auch dieses Verfahren verursacht Fehler.

Hier vor dem automatischen Glätten, man beachte den geraden Strich beim Grenzschichtumschlag.



Nach dem Glätten durch unser Verfahren.



Eine Glättung sollte daher **nie** auf perfekt geglättete Profile angewendet werden. Um das Profil mit den gezeigten Fehlern zuerst grob zu korrigieren, ist dieses Verfahren jedoch gut geeignet.

Mit der Funktion Punkte neu verteilen können die Koordinatenpunkte
in Linear -
in COS -
in SIN Vorne -
in SIN Hinten -
Verteilung neu geordnet werden.

Diese neue Verteilung der Punkte und ändern der Koordinatenanzahl kann im Nasenbereich und am Profilende geringe Fehler verursachen. Es empfiehlt sich daher die zu bearbeitenden Profile immer **vor dem Bearbeiten** zu Normieren sowie die Koordinatenverteilung und deren Anzahl anzupassen.

An dieser Stelle möchte ich empfehlen eine Koordinatenzahl von 121 Koordinaten zu wählen.

Diese Zahl kann gut bearbeitet werden und liefert in anderer Software qualitativ gute somit vergleichbare Polaren.

Wählt man die Koordinatenzahl kleiner, dann werden die Polaren schlechter.

Zudem ergeben sich durch die kleinere Auflösung immer mehr „Ecken“ im Grenzschnittumschlag.

Diesen wollen wir aber möglichst fehlerfrei als Designkriterium erhalten.

Verwendet man über 121 Koordinatenpunkte, wird die Bearbeitung des Profils aufwändiger und langsamer, durch die Echtzeitberechnung nach jeder Veränderung am Profil wird die Bearbeitungszeit durch die jeweilige Neuberechnung dann länger.

Ein Nutzen durch mehr Koordinatenpunkte entsteht aber nicht.

Wer mit älteren Rechnern mit kleinerer Taktung arbeitet, kann auch 101 verwenden.

Es ist sinnvoll, eine ungerade Koordinatenzahl zu wählen, dies liegt am internen Aufbau der Profildatei.

Wir verwenden das DAT Format
hier die Beschreibung dazu.

Die Dateierweiterung ist .DAT sonst findet Software diese Dateien nicht.

Die erste Zeile ist für den Profilnamen und Informationen reserviert.

Hinter dem letzten Koordinatenpaar sollte die Datei zu Ende sein, also keine weiteren Leerzeilen und sonstigen Text enthalten.

Als Dezimaltrennzeichen ist ein Punkt (.) und kein Komma (,) zu verwenden, also 0.001

Die Länge des Profils ist festgelegt von 0 bis 1, das ist eine dimensionslose Größe die sich prima skalieren lässt. Man multipliziert alle Koordinaten einfach mit dem gewünschten Längswert und schon passt das.

Die Koordinaten des Profils sind zweispaltig, jeweils eine Längen- und eine Dickenkoordinate.

Begonnen wird an der Profilhinterkante bei der Länge 1, dann geht es auf der Profiloberseite entlang bis zur Nasenleiste (Länge 0), weiter auf der Profilunterseite zurück zur Endleiste.

Zwischen der Längen- und Dickenkoordinate muss sich ein Leerzeichen befinden.

Sonderzeichen wie z.B. Tabs sind nicht zulässig, in einigen Profildateien ist dies der Fall und das führt zu Problemen in Programmen.

Das Profil sollte immer eine Nullkoordinate (0.00000 0.00000) für die Nasenleiste haben.

Die Profilverbindung (gerade Verbindungslinie zwischen der Nasen- und Endleiste) muss horizontal verlaufen, das ist bei Profilen mit einer Nasenkoordinate (0.0000 0.0000) und einer Endkoordinate (1.00000 0.00000) immer der Fall.

Einige Profile haben offene Enden, hier ist darauf zu achten, dass die Dickenkoordinaten bei der Länge 1 die gleichen Werte, bei der Unterseite mit negativen Vorzeichen besitzen.

Z.B. 1.00000 0.00042 für die Oberseite und 1.00000 -0.00042 für die Unterseite.

Als Beispiel hier der Aufbau des E180.DAT

```
E180 (8.59%) // Die erste Zeile ist für Kommentare reserviert
1.00000 0.00000 // Profilhinterkante Länge 1, Dickenkoordinate 0
0.99677 0.00008 // Profiloberseite
0.98714 0.00042 // Profiloberseite
0.97128 0.00121 // Profiloberseite
0.94943 0.00267 // Profiloberseite
0.92203 0.00502 // Profiloberseite
0.88966 0.00832 // Profiloberseite
0.85292 0.01253 // Profiloberseite
0.81239 0.01755 // Profiloberseite
0.76872 0.02327 // Profiloberseite
0.72254 0.02952 // Profiloberseite
0.67454 0.03611 // Profiloberseite
0.62541 0.04278 // Profiloberseite
0.57584 0.04918 // Profiloberseite
0.52633 0.05484 // Profiloberseite
0.47723 0.05943 // Profiloberseite
```

```

0.42885 0.06273 // Profiloberseite
0.38147 0.06462 // Profiloberseite
0.33536 0.06502 // Profiloberseite
0.29074 0.06401 // Profiloberseite
0.24793 0.06182 // Profiloberseite
0.20741 0.05860 // Profiloberseite
0.16959 0.05448 // Profiloberseite
0.13487 0.04955 // Profiloberseite
0.10359 0.04391 // Profiloberseite
0.07605 0.03768 // Profiloberseite
0.05251 0.03099 // Profiloberseite
0.03315 0.02398 // Profiloberseite
0.01812 0.01684 // Profiloberseite
0.00746 0.00983 // Profiloberseite
0.00125 0.00344 // Profiloberseite
0.00000 0.00000 // Nase Länge 0, Dickenkoordinate 0
0.00033 -0.00163 // Profilunterseite
0.00512 -0.00596 // Profilunterseite
0.01526 -0.01015 // Profilunterseite
0.03053 -0.01380 // Profilunterseite
0.05084 -0.01680 // Profilunterseite
0.07609 -0.01912 // Profilunterseite
0.10608 -0.02079 // Profilunterseite
0.14054 -0.02185 // Profilunterseite
0.17912 -0.02235 // Profilunterseite
0.22144 -0.02235 // Profilunterseite
0.26703 -0.02194 // Profilunterseite
0.31539 -0.02118 // Profilunterseite
0.36597 -0.02014 // Profilunterseite
0.41819 -0.01889 // Profilunterseite
0.47144 -0.01750 // Profilunterseite
0.52510 -0.01600 // Profilunterseite
0.57854 -0.01446 // Profilunterseite
0.63113 -0.01289 // Profilunterseite
0.68225 -0.01135 // Profilunterseite
0.73130 -0.00985 // Profilunterseite
0.77769 -0.00842 // Profilunterseite
0.82088 -0.00707 // Profilunterseite
0.86035 -0.00582 // Profilunterseite
0.89563 -0.00465 // Profilunterseite
0.92628 -0.00358 // Profilunterseite
0.95192 -0.00256 // Profilunterseite
0.97234 -0.00153 // Profilunterseite
0.98741 -0.00064 // Profilunterseite
0.99679 -0.00013 // Profilunterseite
1.00000 0.00000 // Endleiste Länge 1, Dickenkoordinate 0

```

Hier ist das File zu Ende also keine weiteren Zeichen einfügen

Da wir aus diversen Gründen die Koordinatenzahl oben und unten gleich halten möchten, ergibt sich immer eine gerade Koordinatenzahl Oben und Unten.

Plus der Null Koordinate an der Nase = ungerade Koordinatenzahl.

Mit der Normierung im Profile Editor werden verschiedene Fehler in der Koordinatendatei bzw. in der Ausrichtung beseitigt.

Dies geschieht ohne dass Profilfehler erzeugt werden.

Die zweite Normierung setzt auch die beiden 1 er Koordinaten am Profilende auf 1. Auch hier entstehen keine Fehler.

Bei der Korrektur dieses Fehlers wird das Profil jedoch leicht gedehnt oder gestaucht. Daher hat man diese beiden Normierungen getrennt.

Unter Ansicht in der Kopfzeile in „Profileigenschaften Fehler“,
werden etwaige Fehler in der Normierung angezeigt.
Ebenfalls werden hier die Profileigenschaften und die TAT – Werte angezeigt
TAT = Thin Airfoil Theorie.

Die Funktion Zwischenpunkte bei $T=0,5$ einfügen, setzt in die Mitte zwischen den vorhandenen Koordinatenpunkten einen weiteren Punkt.

Diese Funktion geht um die Profilnase herum. Diese Funktion hilft jedoch nur in wenigen Ausnahmefällen weiter. Diese Funktion ist keine Glättung, behält aber die Profilkontur und Glättung bei. Geringe Fehler an der Nase und dem Profilende sind möglich.

Voreinstellungen vor dem Bearbeiten von Profilen unter dem Grafik Fenster

Unter dem Grafik- Fenster können diverse Einstellungen vorgenommen werden.

The screenshot shows a software interface for profile editing. It includes several panels and input fields:

- Punkte demarkieren:** A section with three magnifying glass icons.
- Profileigenschaften:** Checkboxes for "Fadenkreuz" (checked), "Gitter", "Neue Punkte", and "Kreis um Prof-Punkte" (checked).
- Profil - Dateiname:** A text field containing "EM S502 1411".
- Profil - Überschrift (erste Zeile):** A text field containing "EM S502 1411".
- Aktiver Punkt:** A section with "X" and "Y" input fields. The "X" field contains "0,123456".
- Nachkommastelle:** A section with a "Nachkommastelle" input field containing "6" and two arrow buttons (< and >).
- vUm Sichtbar:** Radio buttons for "oben/unten", "oben" (selected), and "unten".
- v-Verteilung:** A section with "v rechner" (checked), "Re" (100000), "Alfa" (0,645879), "v-Scale" (-9), "v-Offset" (-29), "Alfa" (4), and "Alfa" (0,015775).
- Umschlag:** A section with "Umschlag rechner" (checked), "Punkte an" (checked), "Um-Scale" (0), "Um-Offset" (1), "Alfa Start" (-12), "Alfa Ende" (12), and "Alfa Step" (0,1).

In der Mitte Bitte zuerst die Feinheit der Änderungsschritte über die Nachkommastelle die verändert werden soll mit den Pfeiltasten wählen.

Dringende Empfehlung, am Anfang den Zeiger ganz nach rechts auf die Nachkommastelle 6 einstellen.

Ganz links kann die Anzeige der Hilfsmittel im Grafik Fenster durch Punkte setzen eingestellt werden.

Fadenkreuz (Empfehlung immer aktivieren).

Anzeige Gitter zur Orientierung, meistens wird dies nicht benötigt.

Die Anzeige neu eingefügter Punkte wird ebenfalls kaum benötigt.

Kreise um die Koordinatenpunkte, dies macht als Zielhilfe beim direkten Bearbeiten des Profils Sinn.

Bei Bedarf kann die Anzeige der Kreise abgewählt werden.

Mit Verschieben Horizontal und

Mit Verschieben Vertikal kann gewählt werden, ob man die gewählten Koordinatenpunkte (jeweils alle markierten Punkte) vor oder Zurück oder nach oben oder unten verschieben kann.

Anmerkung hierzu, nur in wenigen Ausnahmefällen macht es Sinn Punkte nach vorne oder hinten zu verschieben.

Daher vor allem bei den ersten Arbeiten darauf achten, dass die Einstellung auf Vertikal steht.

Sonst verschiebt man uU Punkte versehentlich nach hinten oder vorne.
Dies ändert dann die Verteilung der Koordinatenpunkte in unerwünschter Weise.
Zudem bemerkt man beim Arbeiten nicht ohne weiteres eine falsche Einstellung.

In den beiden Feldern Aktiver Punkt X und Y
werden beim Bearbeiten die Koordinaten des in Arbeit befindlichen Punktes
angezeigt. Die beiden Zahlenwerte können direkt überschrieben werden.
ZB bei der Null oder den beiden 1er Koordinaten ist dies ab und an hilfreich.

Einstellung: V/Um Sichtbar = gibt an, was bearbeitet werden kann und was angezeigt wird.
Jeweils die Ober oder Unterseite des Profils oder beides.
Jeweils wird auch nur das gewählte zur Bearbeitung zugelassen.

Empfehlung, bei den ersten Arbeiten bitte mit der Oberseite und hinten an der Endkante beginnen und systematisch nach vorne arbeiten.

Auswählen mit Häkchen bei V-Verteilung und Umschlag, ob die Geschwindigkeitsverteilung und oder der Grenzschichtumschlag angezeigt wird.
Beides wird im Normalfall benötigt. Bei Bedarf kann beides abgewählt werden.

Hinweis, wer mit einem älteren Rechner arbeitet und dadurch unangenehme Wartezeiten durch die Neuberechnung von Grenzschichtumschlag und Geschwindigkeitsverteilung hat, also bevor eine weitere Änderung am Profil möglich ist, kann die Anzeige und damit die Neuberechnung des Umschlages beim Bearbeiten eines Profils weg lassen und zuerst nach der Geschwindigkeitsverteilung arbeiten.
Erst im Anschluss werden dann Feinarbeiten anhand des Grenzschichtumschlages ausgeführt.
Dies vermeidet Wartezeiten.

Mit Punkte an oder aus kann der Grenzschichtumschlag nur als Linie oder auch mit Dreiecken angezeigt werden.
Letztere ermöglichen eine genauere Bearbeitung durch das Erkennen gleichmäßiger Abstände.

Wichtiger Hinweis: Jedes Dreieck zeigt einen Anstellwinkelschritt, jeweils in Höhe der unter Alpha Step gewählten Schrittweite an.

Insbesondere bei Laminaren Laufstrecken an einem Profil zeigen uns die Abstände der Dreiecke, wie weit und wie plötzlich, oder auch wie eher angenehm langsam, der Umschlagpunkt Laminar-Turbulent, also der Grenzschichtumschlag mit steigendem Anstellwinkel nach vorne wandert oder nach vorne springt.

Die Dreiecke im Umschlag und deren Verteilung liefern uns also eine direkte Beurteilung der zu erwartenden Nutzungseigenschaften eines Profils.
Natürlich in Verbindung mit weiteren Details des Grenzschichtumschlages.

In den Feldern Scale und Offset kann die jeweilige Skalierung und die Position der Kurven für Geschwindigkeitsverteilung und Grenzschichtumschlag im Grafik Fenster entweder per

rauf runter Pfeiltasten oder mit einer Zahlenangabe verändert werden.

Bitte einfach probieren.

Mit diesen Funktionen kann man dann bei vergrößertem Profil die benötigten Kurventeile passend ins Bild schieben und die Darstellung der Kurven nach Bedarf anpassen.

Mit der Eingabe von Alpha wird der Anstellwinkel für den die Geschwindigkeitsverteilung berechnet wird verändert.

0 = Wert für den Beginn der Arbeiten am Profil.

Dieses Feld wird oft benötigt. Unter Profile bearbeiten dazu mehr.

Mit den Feldern Alpha Start und Alpha Ende

wird der Anstellwinkelbereich für den der Grenzschichtumschlag berechnet wird eingestellt.

Wenn dieses Feld Rot wird, ist der eingegebene Wert zu hoch gewählt.

Dies kann an einer zu hoch gewählten Koordinatenanzahl und oder ungünstigen Verteilung der Koordinaten liegen.

Dann Bitte kleinere Winkel wählen oder zB eine Cos Verteilung wählen.

Die rote Warnung zeigt aber auch den physikalisch maximal möglichen Umschlag für dieses Profil an. Man kann einfach nicht mehr als eine von der Profilnase bis ans Profilende reichende laminare Strömung erreichen.

Hinweis dies hat daher nichts mit dem minimal und maximal möglichen aerodynamischen Anstellwinkel zu tun. Es ist also keine Warnung vor Nutzungsgrenzen.

Re- Zahl eingeben, hier kann die Re Zahl gewählt werden, für die die Beiwerte ganz rechts gerechnet werden.

Hinweis: ob hier 10000 oder 10 mio stehen, verändert die Kurven der Geschwindigkeitsverteilung und des Grenzschichtumschlags nicht.

Letztlich spielt es daher für das Bearbeiten eines Profils keine Rolle ob hier 100000 oder eine andere Zahl stehen.

Allerdings ändern sich rechts die Profilbeiwerte.

Bitte ausprobieren.

Man kann es also bei der Voreinstellung mit 100000 getrost belassen.

Sobald jedoch später die Polarenberechnung und deren Anzeige kommt, wird dieses Feld entsprechend relevant.

Alpha Step ist die Schrittweite für den der Grenzschichtumschlag berechnet wird und steuert so die Feinheit der Auflösung des Umschlags im Anstellwinkelbereich.

Diese Eingabe bestimmt die Genauigkeit beim Bearbeiten des Profils.

Empfehlung: Bitte die kleinste Schrittweite 0,1 Grad wählen dies gibt uns die beste Auflösung des Grenzschichtumschlages.

Eine andere Einstellung macht nur bei gewissen Problemen Sinn, bzw. wenn wir das aerodynamische Verhalten zB bei 0,5 Grad oder 1 Grad Schritten sehen möchten.

Eine kleine Schrittweite hier ergibt keine schlechtere oder langsamere Bearbeitbarkeit des Profils, im Gegenteil, es wird dadurch einfacher und vor allem genau.

Ganz rechts stehen die Beiwerte des Profils entsprechend der gewählten Re Zahl und des gewählten Anstellwinkels. Also ca, cm und cw.

Beim Ändern lässt sich daran erkennen, was ein Änderungsschritt bewirkt.

Dem Bitte nicht zu viel Bedeutung beimessen, im Vordergrund steht immer die

beabsichtigte Verwendung des Profils.

Einzelne Beiwerte für einzelne Anstellwinkel, sind dabei ein eher geringer Teil der Betrachtung. Eben nur ein Einzelpunkt auf einer Polaren Kurve.

Die gesamten Polaren, müssen dem beabsichtigten Zweck entsprechen, nicht nur ein einzelner Punkt.

Das Grafik Fenster

Im Grafik Fenster werden ein oder mehrere Profile angezeigt.

Ebenfalls die Kurven von Grenzsichtumschlag und Geschwindigkeitsverteilung.

Durch ziehen des Cursors mit der linken Maustaste von links oben nach rechts unten, wird der Bereich der zwischen dem Anfangspunkt links und dem Endpunkt rechts beim Ziehen liegt vergrößert.

Durch Ziehen von Links unten nach Rechts oben wird die Anzeige verkleinert.

Unter dem Grafik Fenster befinden sich auch die Button + und – zum vergrößern und verkleinern der Anzeige im Grafik Fenster.

Der dritte Button dazwischen setzt die Anzeige im Grafik Fenster auf die Standardanzeigegröße zurück.

Die Anzeige im Grafikfenster kann nach belieben mit der rechten Maustaste verschoben werden. → Drücken → Halten dann Schieben.

Im Rahmen unter dem Grafik Fenster erscheinen beim Vergrößern des Profils über die Fenstergröße hinaus Profiltiefenanzeigen zwischen 0 (Nase) u. 1 (Endkante).

Dies ist hilfreich als Orientierung wo man bei starkem Zoom gerade am Profil arbeitet.

Am Linken Rahmen befinden sich Dickenangaben ausgehend von der

0 = Profilnase

Plus Werte nach oben,

Minus – Werte nach unten.

Jeweils in Teilen der Profiltiefe.

Will man zB die Profildicke daraus ablesen, so ist der positive Wert nach oben und der negative Wert nach unten zu addieren.

Die Hintergrundfarbe des Grafikfensters kann unter Einstellungen geändert werden.

Vorarbeiten für das Bearbeiten eines Profils

Das zu bearbeitende Profil links im Listenfenster durch Häkchen setzen und durch anklicken des Profilnamen zur Bearbeitung markieren somit Auswählen.

Dann Bitte zuerst oben in der Kopfzeile unter Ansicht – Fenster- Profileigenschaften überprüfen ob die Normierung stimmt.

Also prüfen ob Fehler im Profil sind und wie viele Koordinatenpunkte das Profil hat.
Die Koordinatenzahl bei Bedarf mit der Funktion Punkte neu Verteilen korrigieren.
Empfehlung 101 bis 121. Je nach Rechnergeschwindigkeit.
Immer eine ungerade Zahl verwenden. Ist es eine gerade Zahl ist die Koordinatenzahl oben und unten unterschiedlich. Dies wollen wir möglichst nicht.
Erforderlichenfalls eine Normierung VOR DER WEITEREN BEARBEITUNG durchführen.

Das Bearbeiten von Profilen im Grafik Fenster.

Zuerst eine Bitte, normalerweise werden die Null Koordinate an der Nase und die beiden 1 er Koordinaten am Profilende nicht verändert.
Diese daher Bitte unverändert lassen.
Verschiebt man diese ist die Normierung nicht mehr gegeben.
Nur in Ausnahmefällen macht es Sinn die Null oder die Einser Koordinaten anzufassen.

Bei Bedarf (zB bei einer spitzen Profilnase mit sehr kleinem Radius wenn zB. die Sin Vorne Verteilung nicht reicht.) können Neue Punkte durch Drücken und Halten der F4 Taste eingefügt werden. Umfährt man dabei das Profil außen sieht man eine kleine weisse Linie die auf die Profilkontur zeigt.
An der Stelle, auf die diese Linie zeigt, wird beim Klick mit der linken Maustaste ein neuer Koordinatenpunkt gesetzt.

Bearbeitet werden kann ein Profil im Grafik Fenster auf verschiedene Arten.

Für gröbere Änderungen lässt sich am Profil eine beliebige Zahl an Punkten durch anklicken mit der linken Maustaste markieren.

Oder Strg Taste drücken und halten, Anfangs und Endpunkt mit der linken Maustaste anklicken und so alle Punkte dazwischen markieren.

Zusätzlich **muss** einer der markierten Punkte nochmals angeklickt werden und ist dann durch ein kleines V als Leitpunkt markiert.

Durch drehen des Mausekranzes nach oben oder unten werden diese Punkte gemeinsam jeweils um die Zahl der Mausekranzclicks nach oben oder unten verschoben.

Jeweils in der Schrittweite der gewählten Nachkommastelle.

Die Feinheit der Schrittweite ändert sich je nach gewählter Nachkommastelle stufenweise in 10 er Schritten.

6 = feinste Schrittweite,

5 = 10 mal soviel wie bei der Auswahl 6

4 = 10 mal soviel wie bei der Auswahl 5

usw.

Will man zB eine Wölbung in der Kontur verstärken oder vermindern markiert man die Punkte über den gesamten Bereich dessen Wölbung verändert werden soll.

Dann bewegt man das Mausekranz nach der Wahl der Nachkommastellen, als Übergang, zuerst bitte nur **einen** Klick rauf oder runter.

Und beobachtet dabei was im Umschlag passiert.

Dann demarkiert man für weiche Übergänge zB. die jeweils äußersten beiden Punkte durch anklicken mit der rechten Maustaste.

Dann bewegt man die verbleibenden Punkte weiter nach oben oder unten und deaktiviert wieder die beiden äußeren Punkte. Usw.

So arbeitet man sich treppenförmig nach oben oder unten und erkennt bei jedem Mauseklick die Auswirkung im Grenzschnittumschlag und in der Geschwindigkeitsverteilung.

Mit der Wahl der Nachkommastellen und der Zahl der Mauseklicks steuert man den Umfang der Änderung.

Dieses Vorgehen macht allerdings nur Sinn, wenn größere Änderungen benötigt werden. Anschließend sind die entstandenen Fehler in der Glättung zu beseitigen.

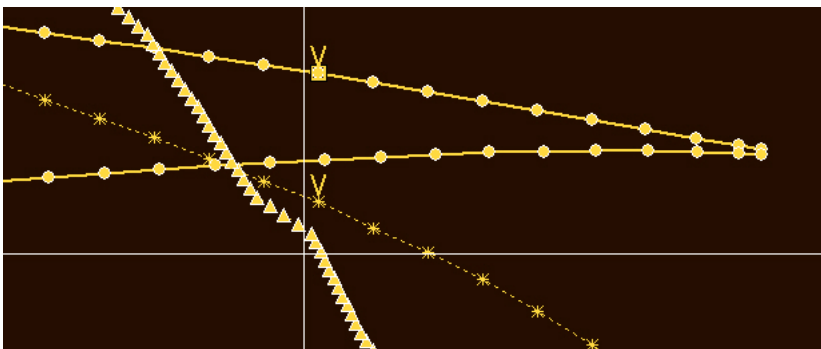
Achtung, darauf achten, dass Punkte die nicht mehr verschoben werden sollen nicht versehentlich weiter markiert sind. Sonst gibt dies an unerwünschter Stelle neue Zacken. Dafür gibt es links unter dem Grafik Fenster den großen Button

„**Punkte demarkieren**“.

Als zweite extrem genaue Vorgehensweise können wir die Punkte, die Sternchen *, auf der Geschwindigkeitsverteilung direkt anklicken.

Dadurch werden jeweils immer alle anderen zuvor noch markierten Punkte demarkiert. Nur der angeklickte Punkt wird somit verschoben.

Mit V ist der Punkt sowohl am Profil wie in der Geschwindigkeitsverteilung gekennzeichnet. Und kann wieder mit dem Mauseklick verschoben werden.



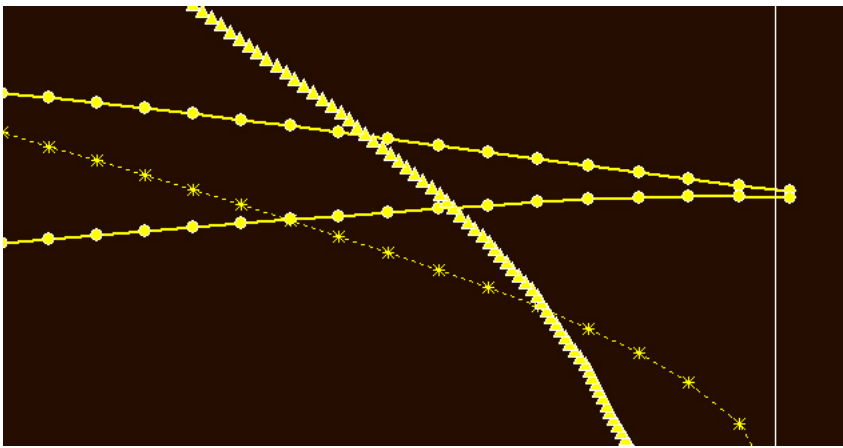
Hinten oben beginnend arbeitet man so zum Glätten und zur Fehlerbeseitigung nach vorne bis vor die Null Koordinate.

Kriterium dabei ist es alle Ungleichmäßigkeiten (Ecken) in der Geschwindigkeitsverteilung und im Grenzschnittumschlag zu beseitigen. Wir wollen im Regelfall gleichmäßige Übergänge und Radien.

Dabei befinden sind die zu korrigierenden Punkte jeweils direkt unter oder über dem jeweiligen Fehler im Grenzschnittumschlag und können mittels Fadenkreuz in der Geschwindigkeitsverteilung und am Profil dem Fehler im Umschlag zugeordnet werden.

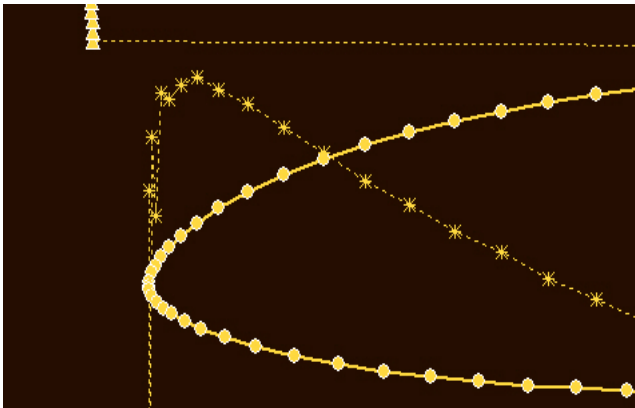
Den Erfolg der Änderungen erkennen wir sofort am Grenzschnittumschlag und an der Geschwindigkeitsverteilung.

So beseitigt man systematisch alle Fehler von hinten oben bis vor zur Nase.



Bis man weiter vorne ist, hat man schon etwas Übung und kennt das Verhalten der benachbarten Punkte.

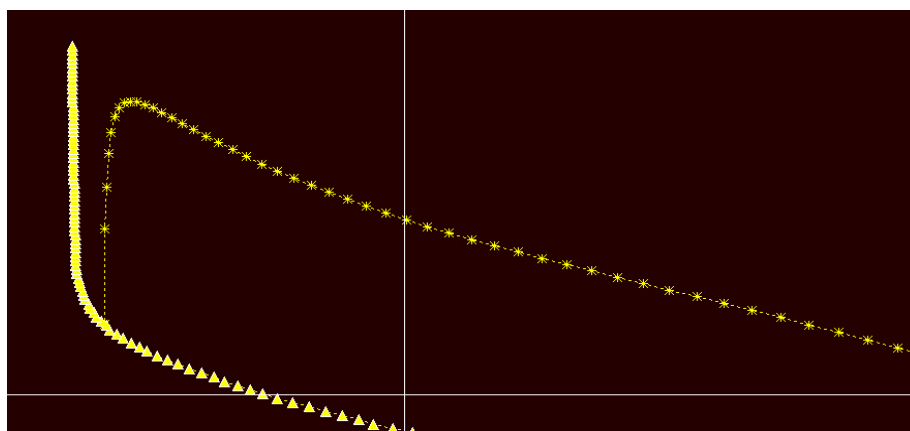
Jetzt gilt es natürlich Fehler im Nasenbereich einmal zu erkennen sowie diese in der richtigen eben aerodynamisch günstigsten Weise zu beseitigen und die Nase optimal zu gestalten.



Mit unserer bisherigen Anstellwinkeleinstellung Null im Feld Alpha ist dies nicht möglich.

Um die Profelnase zu bearbeiten erhöhen wir daher in 1 Grad Schritten den Anstellwinkel. So werden schrittweise die Fehler im Bereich der Nase in der Geschwindigkeitsverteilung sichtbar.

Auch erkennt man so zwanglos wie die Fehler zu korrigieren sind.



So sollte es dann ohne Fehler aussehen.

Wir sehen im Umschlag und der Geschwindigkeitsverteilung sofort ob die Ausrundung gleichmäßiger oder eckiger wird.

Hier empfehle ich dringend am Anfang die kleinste Schrittweite mit der NK 6 zu wählen zudem tatsächlich nur einen Punkt nach dem anderen anzuwählen und zu kontrollieren was genau im Umschlag und der Geschwindigkeitsverteilung beim Verschieben passiert.

Hier an der Nase ist etwas Übung erforderlich. Einmal um das Handwerkliche zu lernen und um richtig zu ändern.

An der Nase kommt noch ein kleines Erschwernis hinzu, weiter hinten, sind die Fehler und Punkte immer präzise übereinander.

An der Nase vor etwa 5 % der Profiltiefe nach vorne, dehnt sich die Umschlagskurve ein kleines bisschen nach vorne. Dies ist durch den Stau an der Profilnase bedingt.

Durch diesen Stau kann der Umschlag schon vor der Profilnase beginnen.

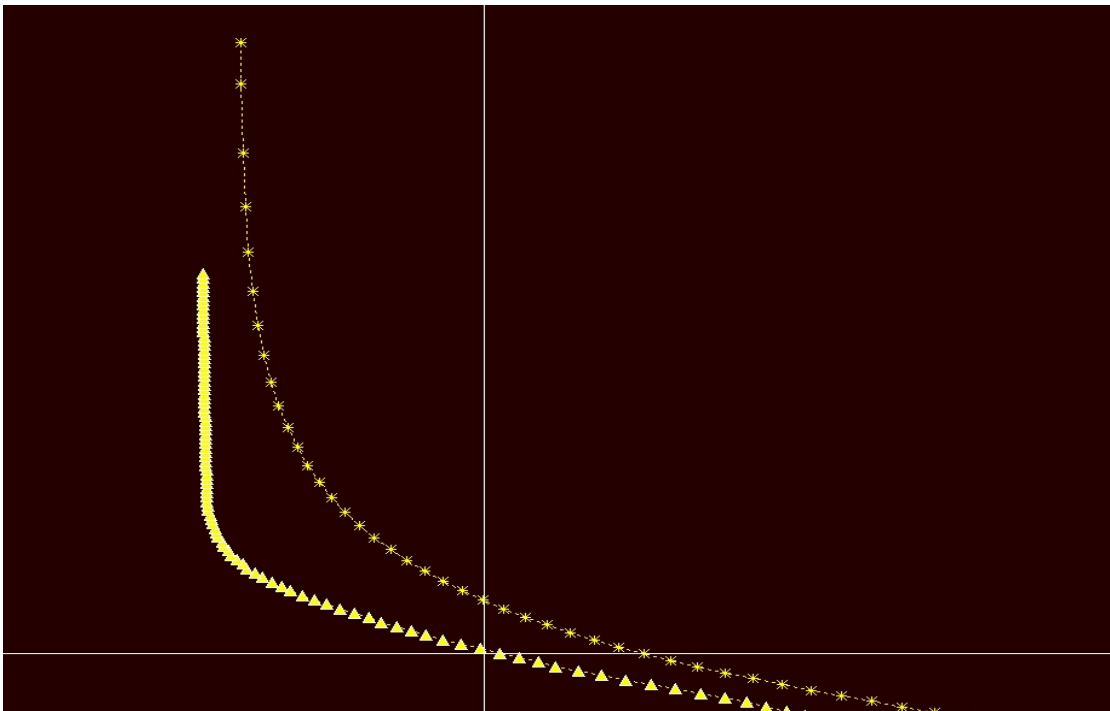
Den richtigen Punkt zu treffen, muss man daher mit etwas Üben erlernen.

Daher immer von hinten nach vorne arbeiten. Dann ergibt sich das richtige Arbeiten an der Nase recht zwanglos.

Insbesondere wenn man ins „Schleudern“ kommt, wieder ein bisschen nach hinten gehen und sich systematisch wieder nach vorne arbeiten.

Wenn man sich so mit steigendem Anstellwinkel erfolgreich nach vorne gearbeitet hat und sowohl Grenzschichtumschlag sowie die Geschwindigkeitsverteilung wie gewünscht u. ohne „Zacken“ geworden sind, hat man bei der Geschwindigkeitsverteilung irgend wann bei genügend hohem Anstellwinkel (von der Nasenrundung und der Profildicke abhängig) vorne eine weitgehend senkrechte Linie nach oben, die keine Unregelmäßigkeiten mehr zeigt und weiter nach unten und nach hinten gleichmäßige Ausrundungen und Übergänge zeigt. Dann ist das Profil oben fertig bearbeitet bzw. geglättet.

Optisch schaut dies zB so aus.



Auf der Unterseite wird genau so von hinten nach vorne gearbeitet.

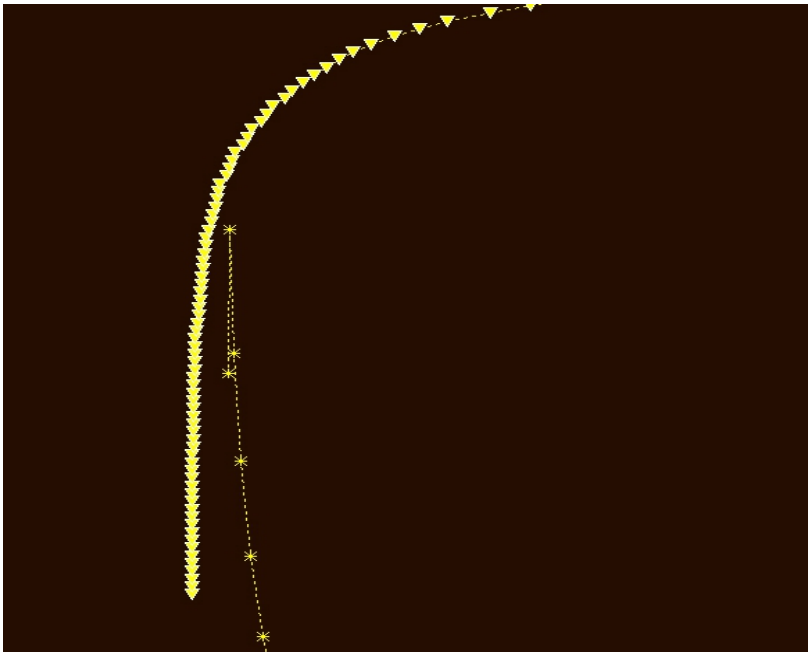
Der Unterschied liegt darin, dass die Bewegungsrichtung der Punkte in der Geschwindigkeitsverteilung bei der Unterseite umgekehrt ist.

Ich empfehle daher nur zu schauen, wo ist der Fehler im Umschlag, diesen auf der Geschwindigkeitsverteilung anklicken und im Umschlag schauen in welche Richtung der Fehler geht.

Um eine Beule nach oben im Umschlag zu korrigieren, dreht man dann das Mausrad genau so wie auf der Oberseite nach unten.

Richtet man sich nach der Geschwindigkeitsverteilung muss man gegen die Richtung der Zacke drehen, dies dürfte anfangs zu etwas Verwirrung beim „Gewohnheitstier“ Mensch führen...

Mit dem Anstellwinkel hier in -1 Grad Schritten arbeitet man sich wieder nach vorne und beseitigt die Fehler wie auf der Oberseite auch.



Auf der Unterseite erreicht man jedoch mit hohen Alpha Werten keine senkrechte Linie nach oben in der Geschwindigkeitsverteilung, es bleibt immer ein Haken in der Geschwindigkeitsverteilung dies betrifft immer die letzten Koordinatenpunkte vorne unten an der Nase.

Im Beispiel bei -12° Alpha.

Dennoch erkennt man hier immer noch die folgerichtige Anordnung der Punkte.

Auch im Umschlag.

Man achtet dann auch auf die Abstände und Winkel der Punkte bzw. der Verbindungslinien zueinander und schaut, dass keine Unregelmäßigkeiten mehr vorhanden sind und betrachtet sich das Profil bzw. die Kurven zwischendurch zur Kontrolle wieder bei anderen Anstellwinkeln.

Wir können die Nase zur Abwechslung mit geeigneter Vergrößerung direkt betrachten und korrigieren. Insbesondere wenn man sich vertan hat und es irgend wie übertrieben hat. Anschließend wird die manuell korrigierte Nase natürlich wieder optimiert.

Wer einen älteren und langsameren Rechner hat, der wird feststellen, dass sich zwischen den jeweiligen Mausradklicks, also den jeweiligen Änderungsschritten uU deutliche Wartezeiten für die Neuberechnung der Kurven ergeben.

Diese Rechenzeit sinkt mit der Zahl der Koordinatenpunkte deutlich.

Ich würde jedoch immer noch zu einer Koordinatenzahl zwischen 101 und 121 raten. Um mit älteren Rechnern dennoch vernünftig schnell zu arbeiten, kann man das Häkchen für die Anzeige und die Berechnung des Grenzsichtumschlag entfernen. Dadurch hat man nur noch die Kurve der Geschwindigkeitsverteilung zur Verfügung. Anhand dieser, kann man jedoch die Glättung und viele Änderungen vornehmen. Dies beschleunigt das Arbeiten erheblich. Für die Feinheiten, lässt man sich wieder die Umschlagskurve anzeigen.

Soweit kann jeder Laie den Profile Editor nutzen um Profile zu glätten und zu optimieren oder um eine zerschossene Profilnase zu reparieren. Letztlich tastet man sich über Korrekturen nach und nach an umfangreichere Änderungen heran.

Zielgerichtetes Profildesign

Erfordert, dass man sich mit dem Grenzsichtumschlag und der Geschwindigkeitsverteilung näher befasst.

Man muss erlernen, wie diese für den jeweiligen Anwendungsfall zu gestalten ist, bzw. wie sich Veränderungen auswirken und wie ein Optimum für einen bestimmten Zweck aussehen soll.

Zielgerichtet kann dann das Design mit Schwerpunkten zB. für gutmütige Landeeigenschaften, mehr Geschwindigkeit oder Scale- Optik durchführen.

Dazu müssen die Designanforderungen und Schwerpunkte die man erreichen will zuvor definiert werden. Sonst arbeitet man ziellos, dies wird gewöhnlich kein optimales Ergebnis bewirken.

Bei einer Flugzeugauslegung, stellt sich gewöhnlich (meist bei Verwendung einer Software zB FLZ Vortex) irgend wann heraus, ob man mehr Auftrieb oder ein besseres Überziehverhalten benötigt. Oder zu Gunsten von zB besserer Optik auch weniger „Komfort“ in Kauf nehmen kann bzw will. Oder ob das beste Gleiten beim Thermiksegler oder bei der „Hangfräße“ die hohe V sowie eine beste Beschleunigung erzielt werden soll. So müssen dann die Designanforderungen und Schwerpunkte die wir erreichen wollen definiert werden möglichst bevor wir Profile gezielt ändern.

Sonst arbeitet man ziellos, dies wird gewöhnlich kein optimales Ergebnis bewirken.

Hilfreich ist es, sich bei bekannten Profilen die Kurven vom Umschlag und der Geschwindigkeitsverteilung bei verschiedenen Alpha Werten anzusehen.

Damit lernt man sehr schnell, was mehr oder weniger optimal ist bzw. was es zu vermeiden gilt sprich was verbessert man tunlichst.

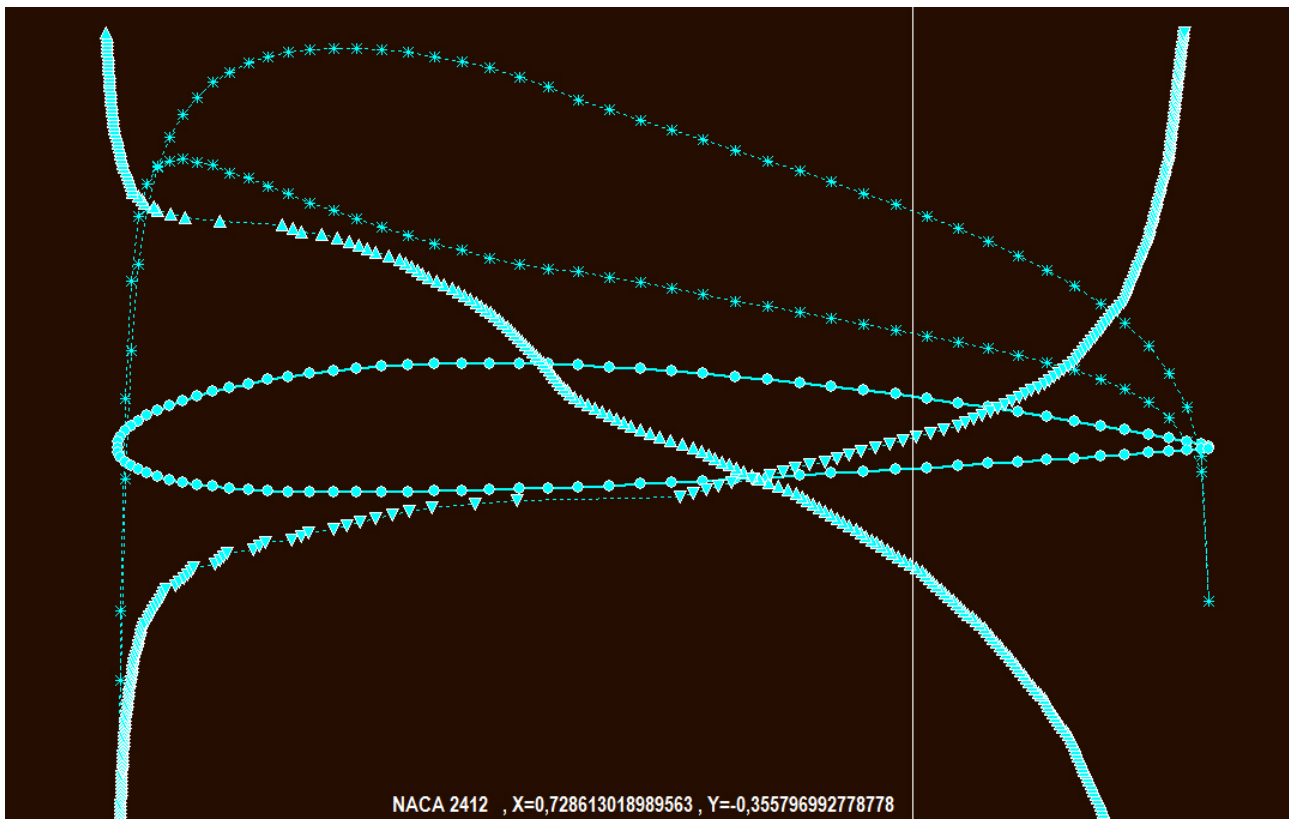
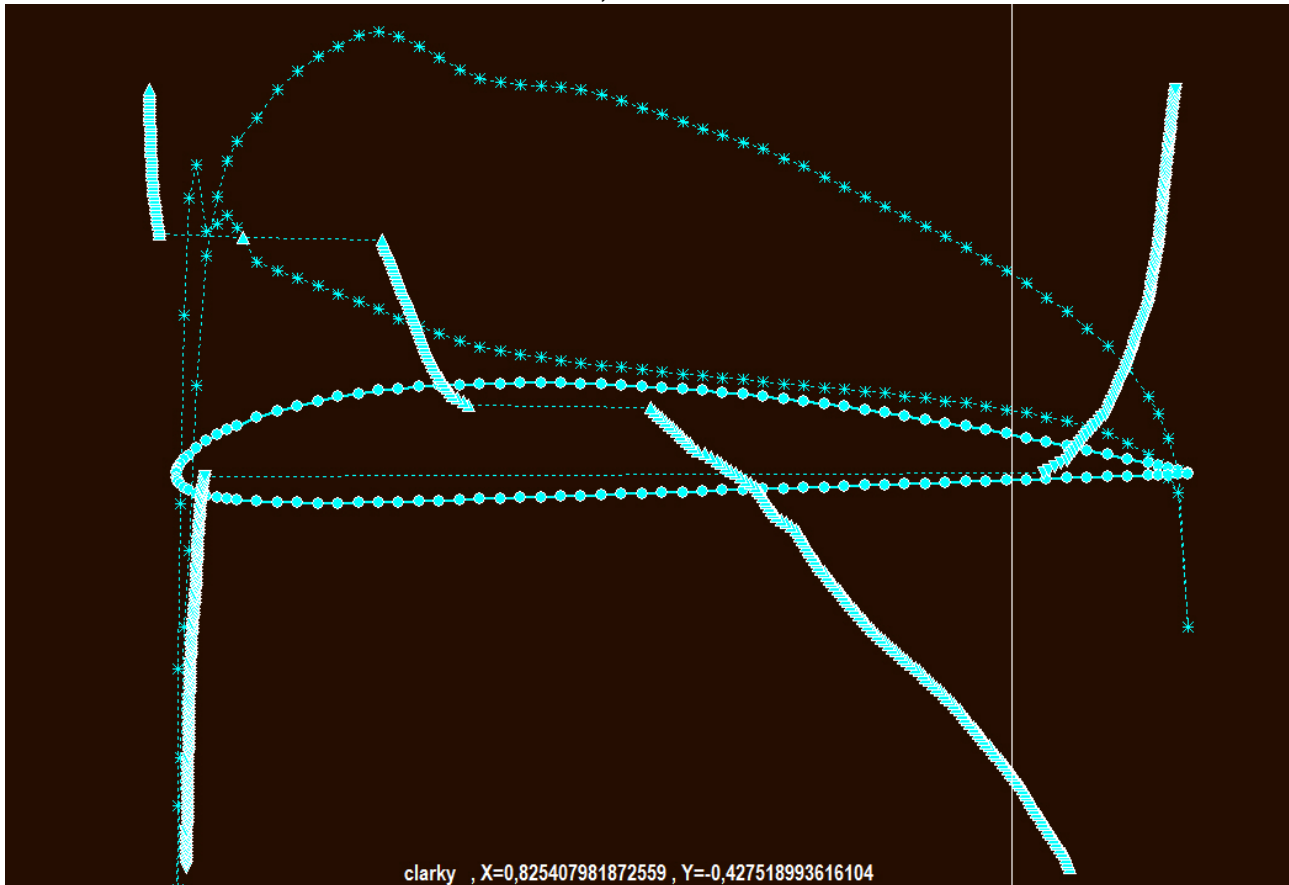
Natürlich auf den Anwendungsfall bezogen.

Aber dafür ist beileibe kein Studium erforderlich.

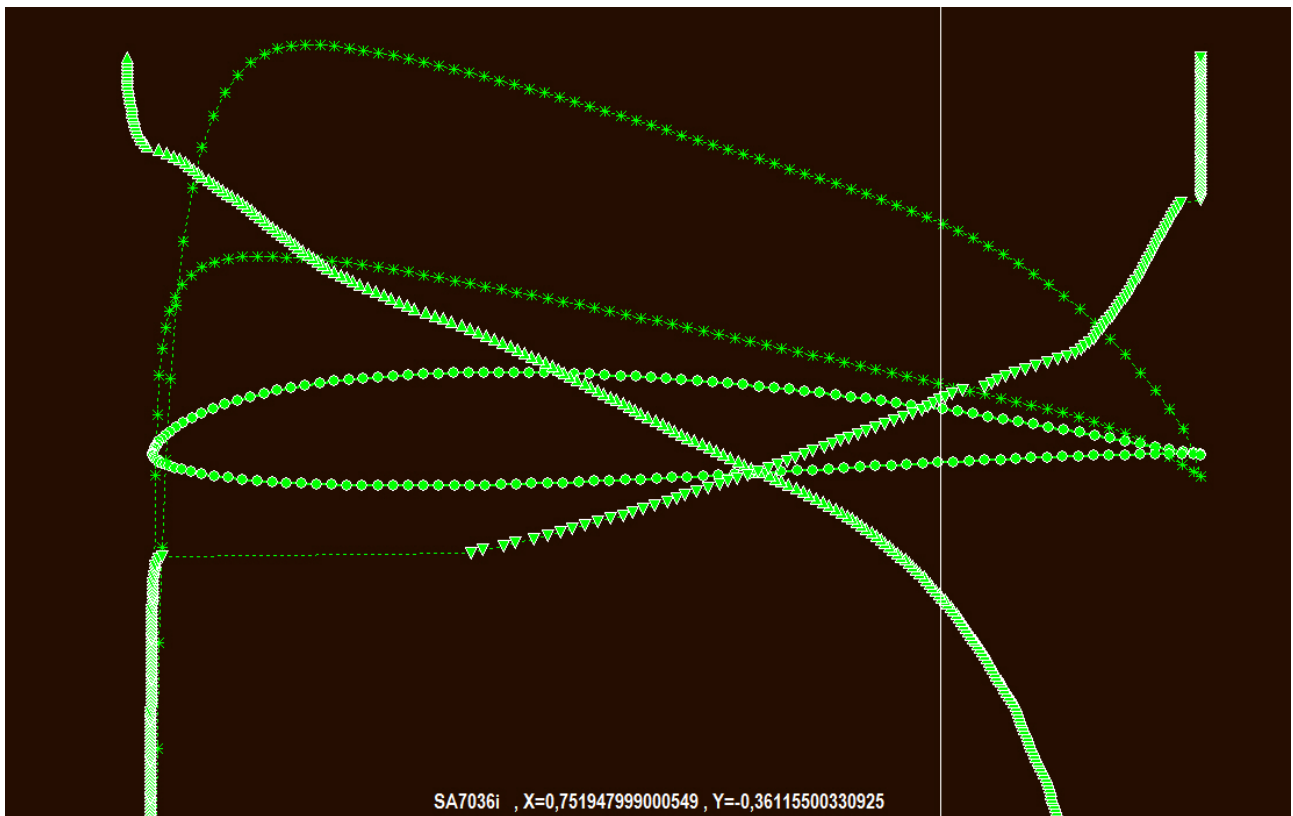
Bei vielen Profilen springen einem „Macken“ regelrecht ins Auge.

Hier 2 Klassiker die jeder kennt, die über Jahrzehnte Maßstäbe gesetzt haben. Und ja, es fliegt trotzdem... sogar gut.

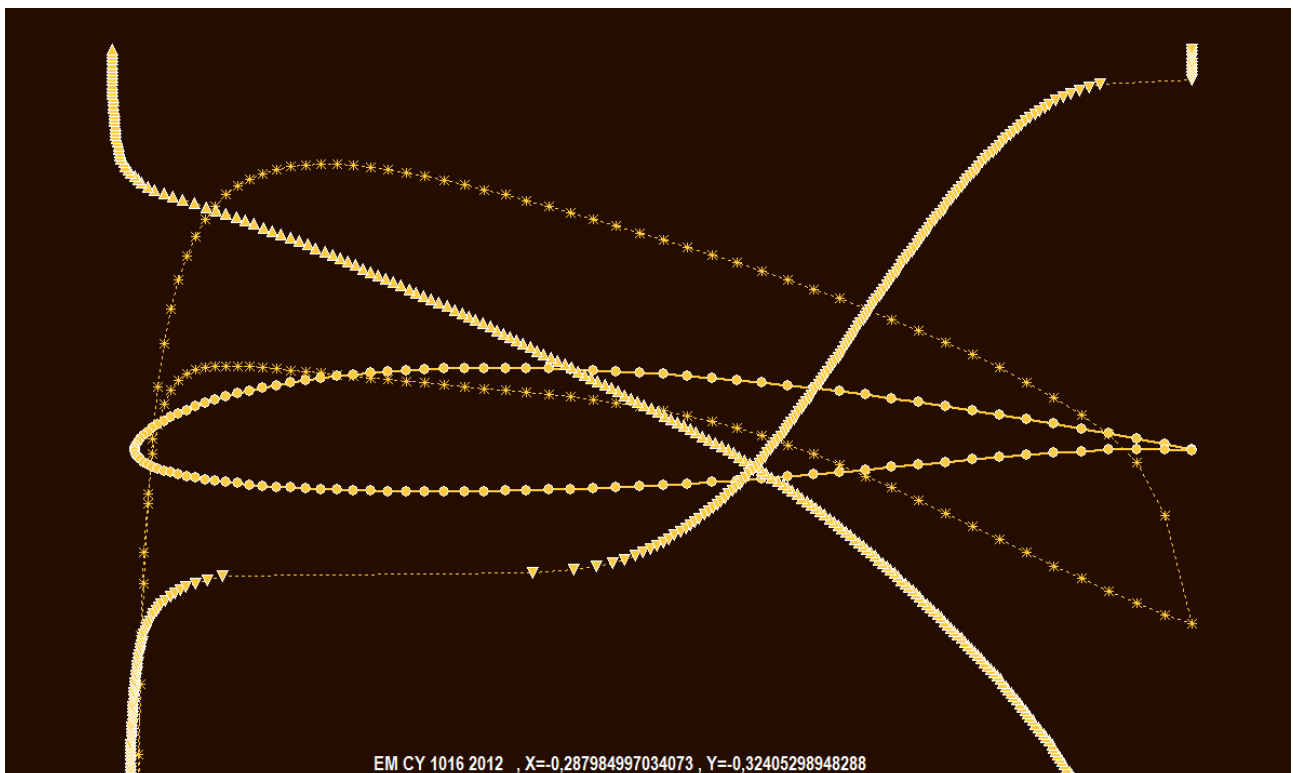
Die Macken sind extrem deutlich. Das Verbesserungspotenzial ist hier gut erkennbar. Und man kann auch als Laie erkennen, was man tun kann um es zu verbessern.



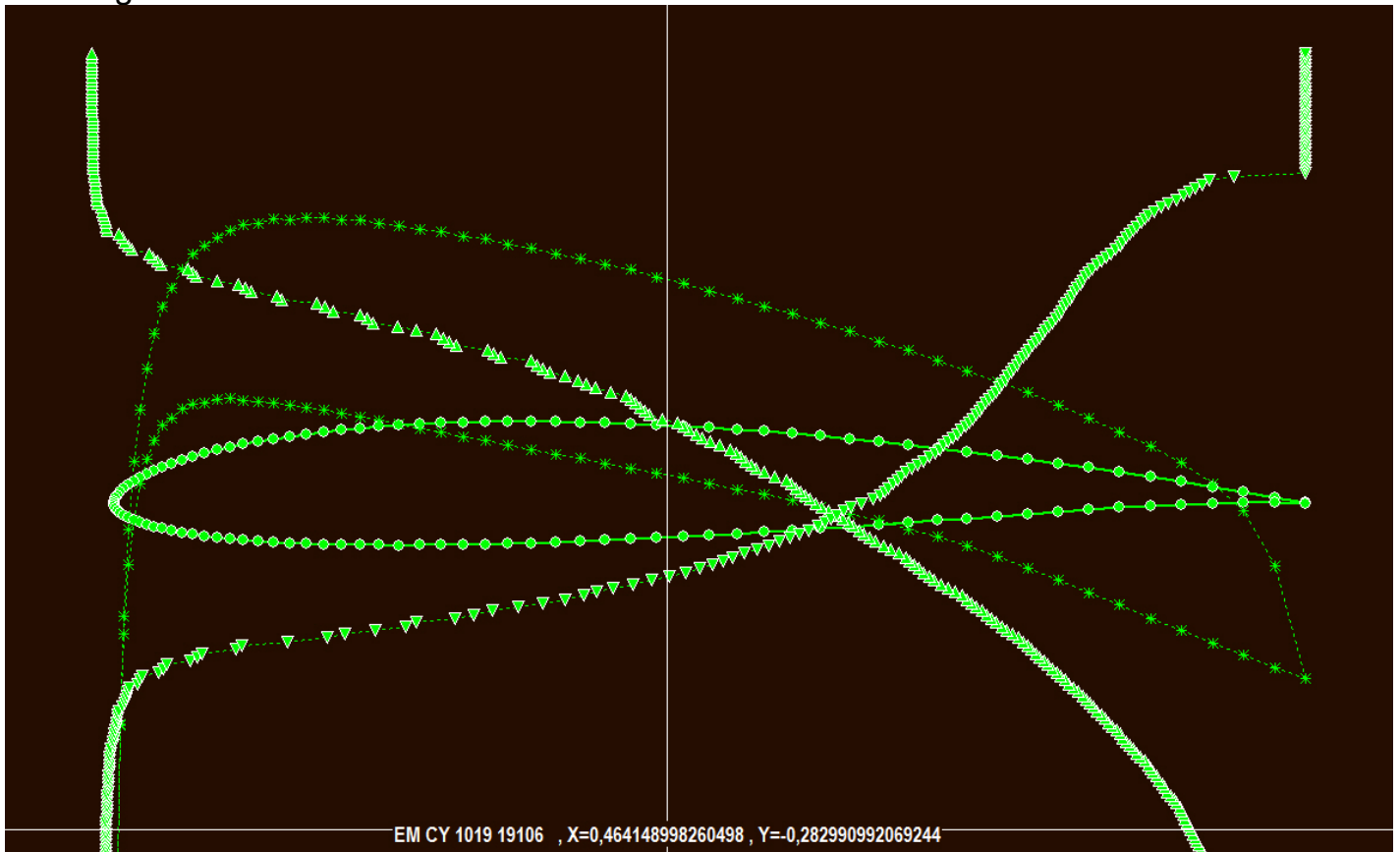
Hier beim SA ist es dann weniger leicht erkennbar. Der Umschlag als empfindlicher Indikator zeigt zwar Macken, aber die Geschwindigkeitsverteilung ist schön gleichmäßig. Ein modernes Profil mit einem relativ guten Design.



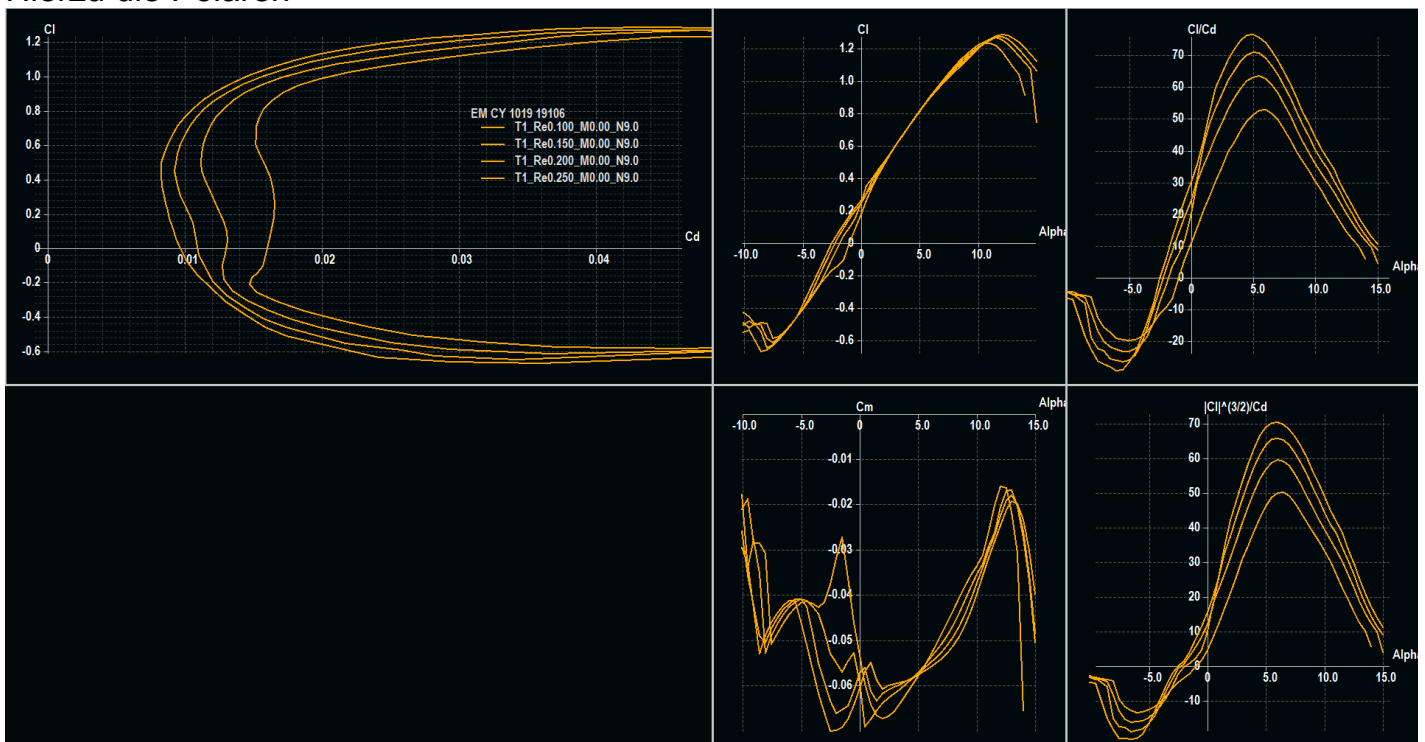
Und hier sieht man, was wir aus einem Clarky machen können, wenn man die Oberseite überarbeitet und dem Profil eine andere bessere Unterseite gibt.



Auch das hier ist ein Clarky Derivat mit nochmals anderer Unterseite noch ohne perfekte Glättung.



Hierzu die Polaren



Aus dem Clarky der Gebrüder Wright ist ein recht nettes Profil entstanden. Wer hätte das gedacht...

Hilfreich ist es sich zu vergegenwärtigen, was eine mehr oder weniger ausgeprägte Wölbung in der G.- Verteilung für Auswirkungen hat.
zB. mehr lokaler Sog, sprich mehr oder weniger lokaler Auftrieb und eine entsprechende Wirkung auf den cm.

Siehe oben das NACA 2412 der Hügel oben u. unten in der Geschw. - Vert.
Das SA ist das positive Beispiel.

Auf der Unterseite analog dazu mehr oder weniger „Abtrieb“ durch mehr oder weniger sinnvoll gestaltete Wölbung unten.

Weniger „Abtrieb“ unten = mehr Auftrieb nach oben natürlich in angepassten zweckdienlichen Grenzen.

Beim Optimieren sollte man daher die Unterseite keinesfalls vergessen.

Hier können wir oft sehr viel verbessern.

ZB oben das NACA 2412 der ausgeprägte Hügel vorne in der Geschwindigkeitsverteilung der Unterseite ist eben nur beim Überziehen auf dem Rücken hilfreich, aber wer braucht solch ein Uberziehverhalten im Rückenflug zudem bei Alpha 0 ??

Dann wenn es dann langsam wird und also eher bei -6 oder -8 Grad... ;-)

Eine zweckdienliche gleichmäßigere Geschwindigkeitsverteilung an den richtigen Stellen ist daher vorzuziehen. Zudem wäre die Nase ohne Nachteile deutlich schlanker und schöner.

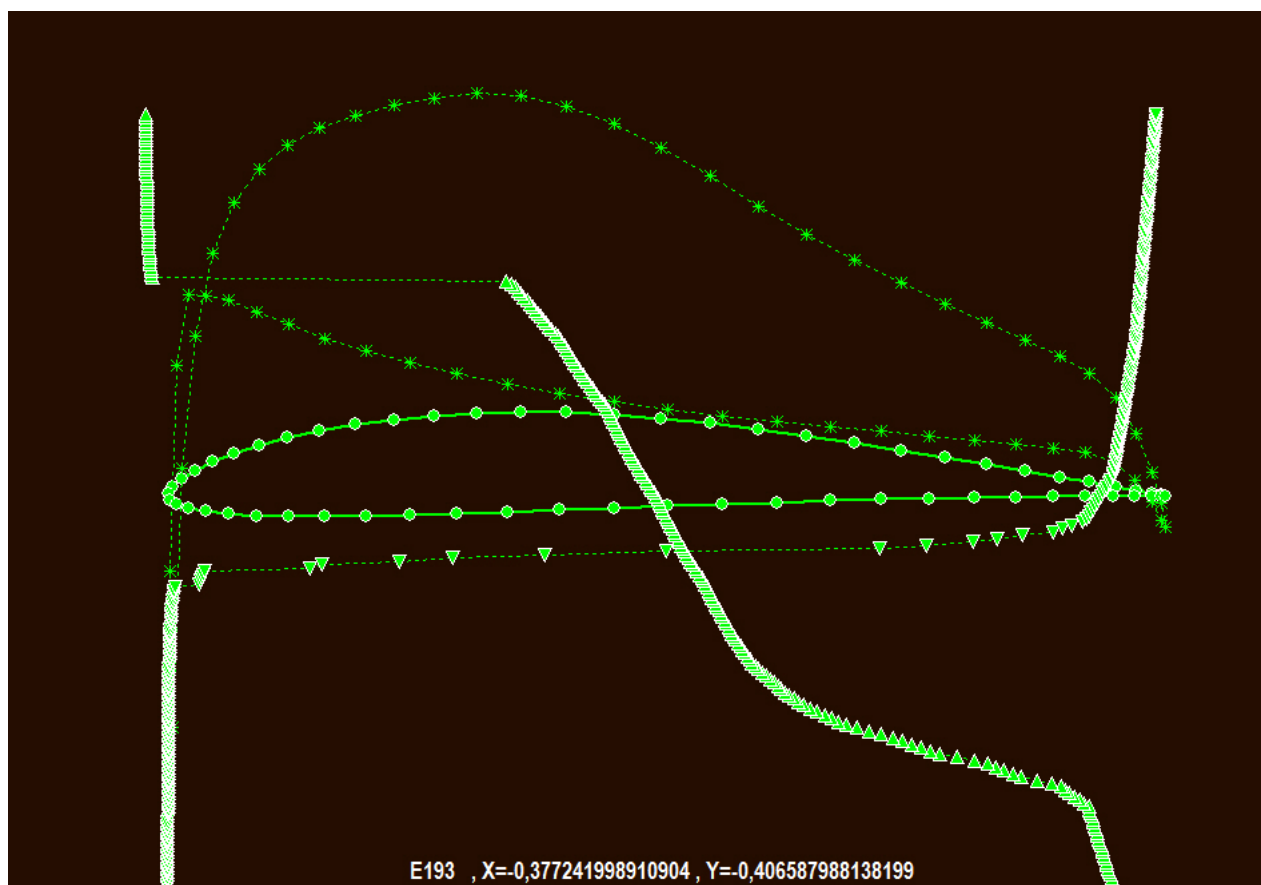
Und ist die Verteilung des Auftriebs des Sog über die gesamte Profiloberfläche verteilt?

Das Sa Profil oben ist hier ein sehr positives Beispiel. Auch mein EM 1014 unten.

Oder konzentriert sich der Sog nur auf enge lokale Bereiche, gekennzeichnet durch lokale Höhen und Kurven in der Verteilung spricht starkem lokalem Anstieg und Abfall der Oberflächengeschwindigkeit mit entsprechender Blasenneigung! Sowie erhöhtem cw.

Hier beim E 193 deutlich zu erkennen und schon eher ein Extremfall.

Weder schnell noch wird die Strömungsenergie vernünftig genutzt.



Wie beeinflusst man also das Uberziehverhalten mehr oder weniger günstig.
Wie beeinflusst mehr oder weniger Nasenrundung und zugehöriger Umschlag dies.

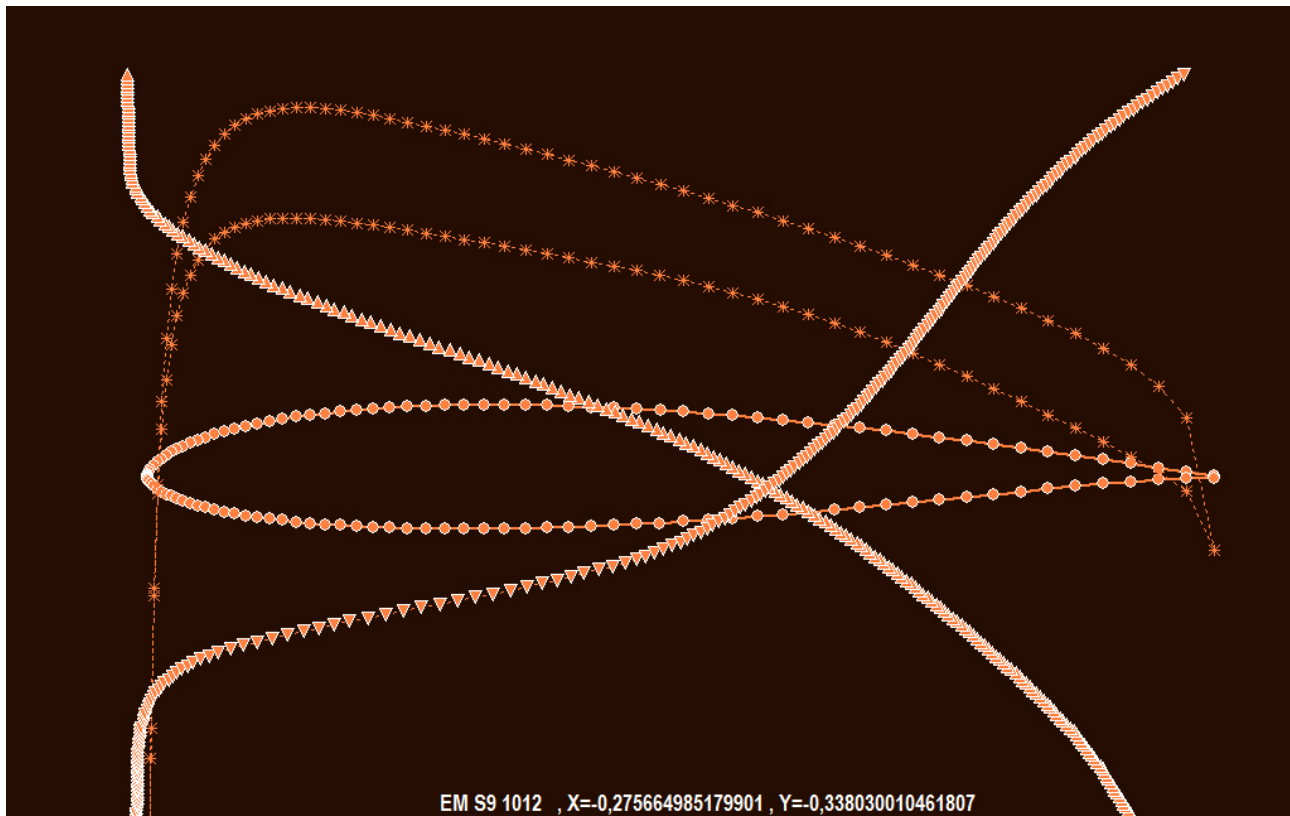
Will ich ein Profil, dass keinerlei Überraschungen auch bei kleineren Re liefert?
ist also der Grenzschichtumschlag gleichmäßig und steigt nach vorne ohne unnötige Ecken oder Laminare Laufstrecken an. Siehe die ClarkY Derivate.

Auch beim EM S9 unten gut zu erkennen, obwohl dieses Profil erst mal gar nicht für kleine Re gedacht war.

Der Umschlag auf der Oberseite steigt kontinuierlich an bis der Umschlag die Nase erreicht. Dieses Profil braucht daher auch keine ausgeprägte Nasenrundung, es muss sein angenehmes Verhalten nicht aus einer runden Nase nehmen.

Daher kann das Profil im Nasenbereich eher etwas schlanker gehalten sein.

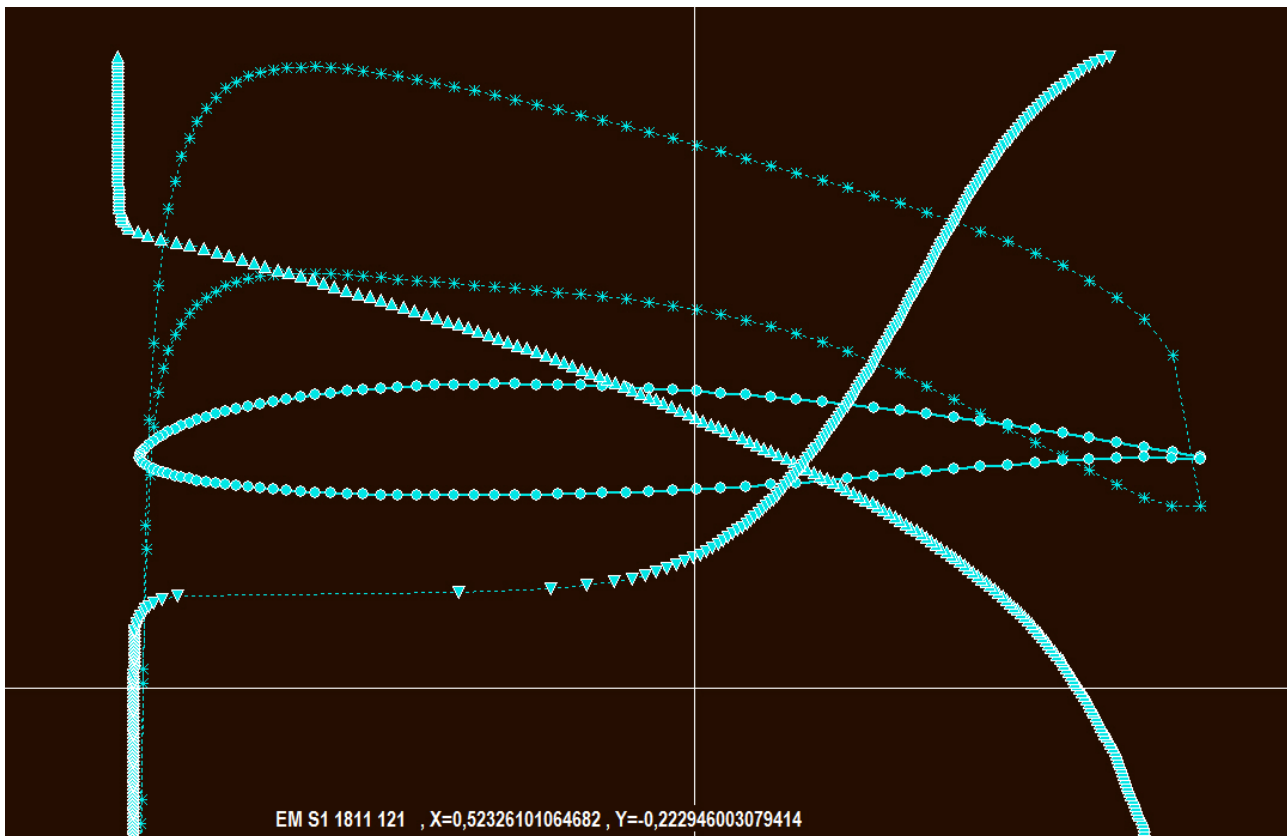
Ein Profil für Kunstflugeigenschaften und angenehme Landeeigenschaften, mit kleiner Wölbung.



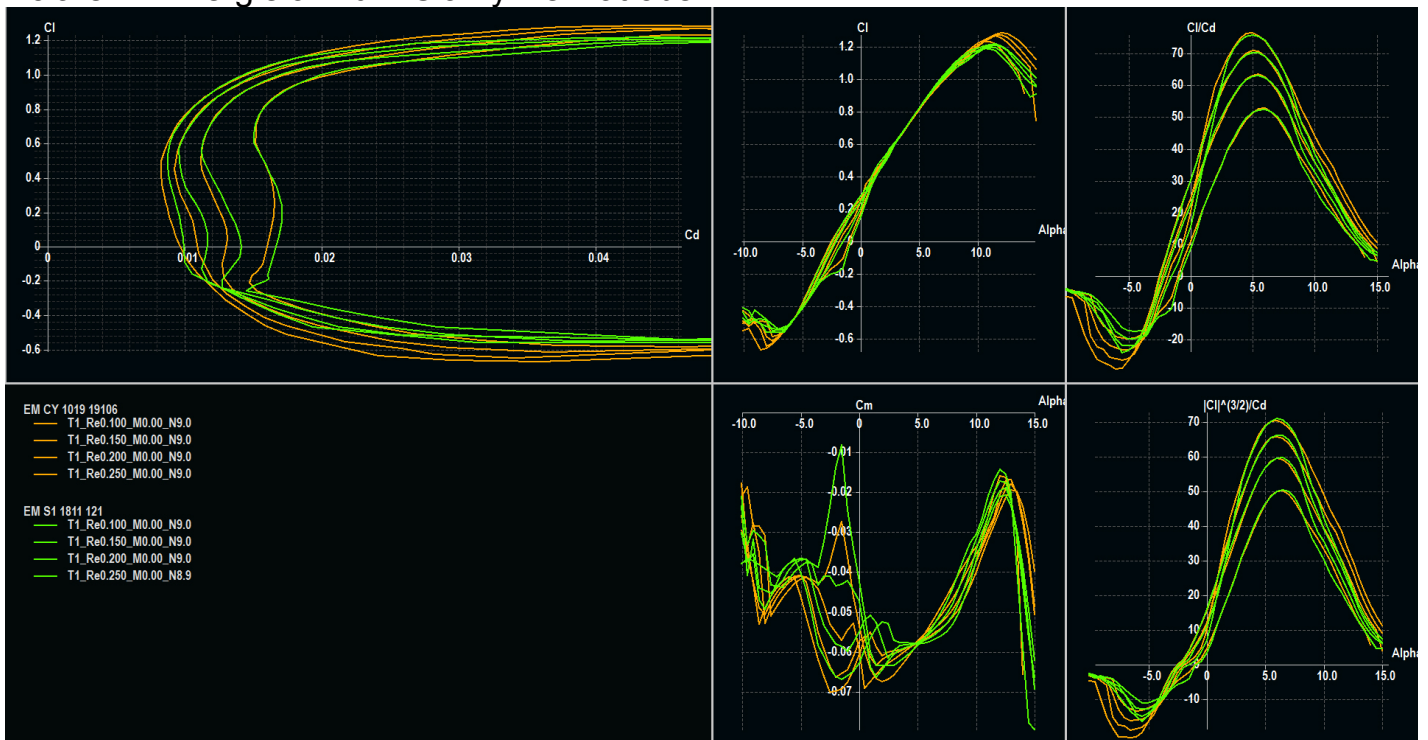
Will ich dazu eine ausgeprägt runde Saugspitze bzw. ist diese überhaupt erforderlich?

Oder verzichte ich zugunsten einer eher (elegant) scharfen Nase darauf.

Das S1 unten war dann auch für einen Starfighter gedacht der sich vergleichsweise langsam landen lassen sollte... Natürlich mit Scale- Optik.



Polaren im Vergleich zum Clarky Derivat oben.



Trotz deutlicher Unterschiede zB durch die sehr scharfe Nase des S1 zeigen sich sogar bei den hier gewählten geringen Re Zahlen sehr brauchbare Polaren. Dies Beispiel zeigt, was mit dem Profile Editor durch das Design nach Strömungskriterien möglich ist. In der Weiterentwicklung mit runder Nase wurde dann aus dem S1 eine ganze Serie sehr schöner Seglerprofile.

Möchte ich ein betont schnelles Profil, dann brauche ich womöglich eine eher deutlich ausgeprägte laminare Laufstrecke auf Ober und oder Unterseite.

Hier klassisches NACA Laminarprofil kompromisslos ausgelegt und nicht wirklich gutmütig....

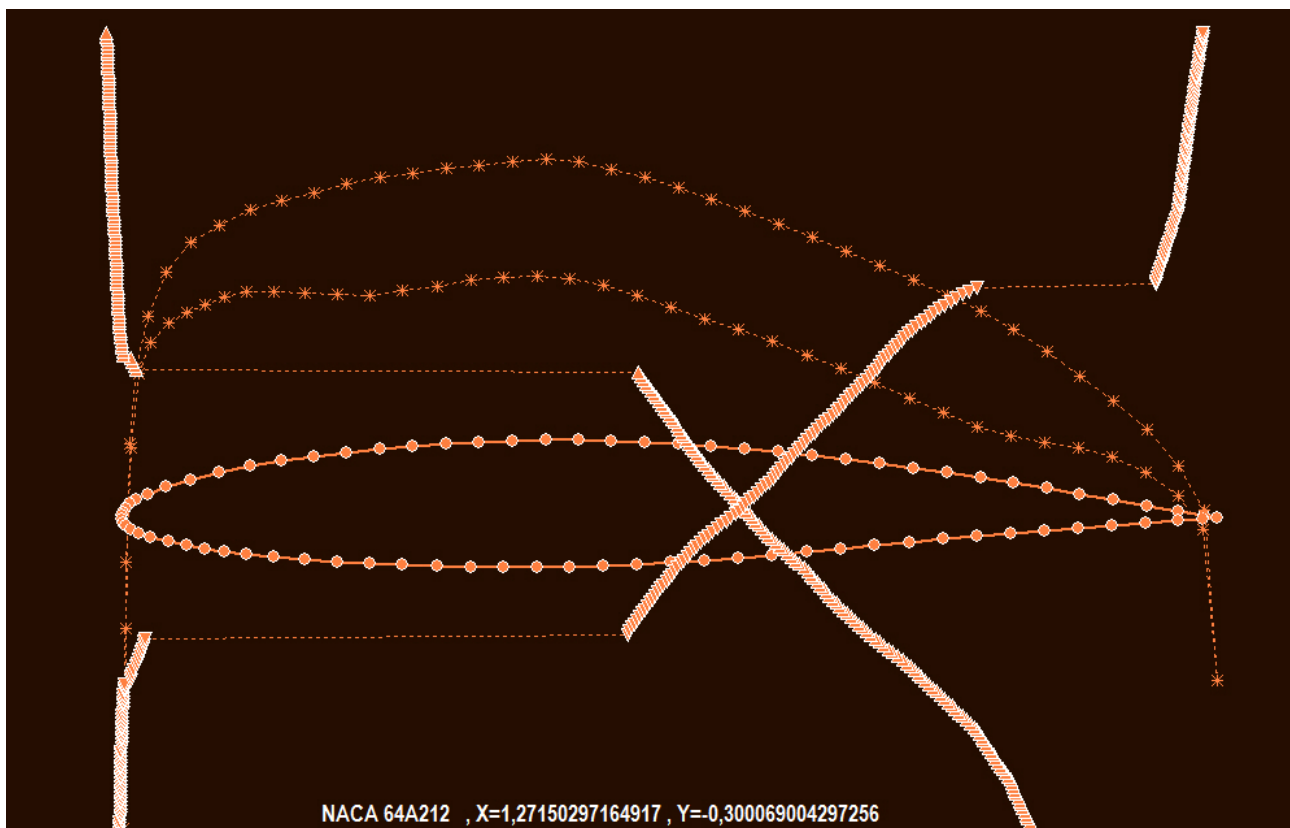
Piloten kommen damit recht schnell ins Schwitzen. Der Trauerflor lässt dann auch nicht lange auf sich warten.

Hier sieht man dass es bei diesem Profil nur einen Anstellwinkelzuwachs von 0,1 Grad braucht, damit der Grenzschichtumschlag von etwa 50 % Tiefe über die gesamte laminare Laufstrecke vor zur Nase springt.

Der Strömungsabriss erfolgt dann sofort und gemein.

Fliegerisch ist dies nicht beherrschbar. Für Flugmodelle waren diese Profile auch nie vorgesehen.

Überdeutlich sind hier dann auch die Macken zu sehen. Es ist absolut kein modernes Design egal für was...

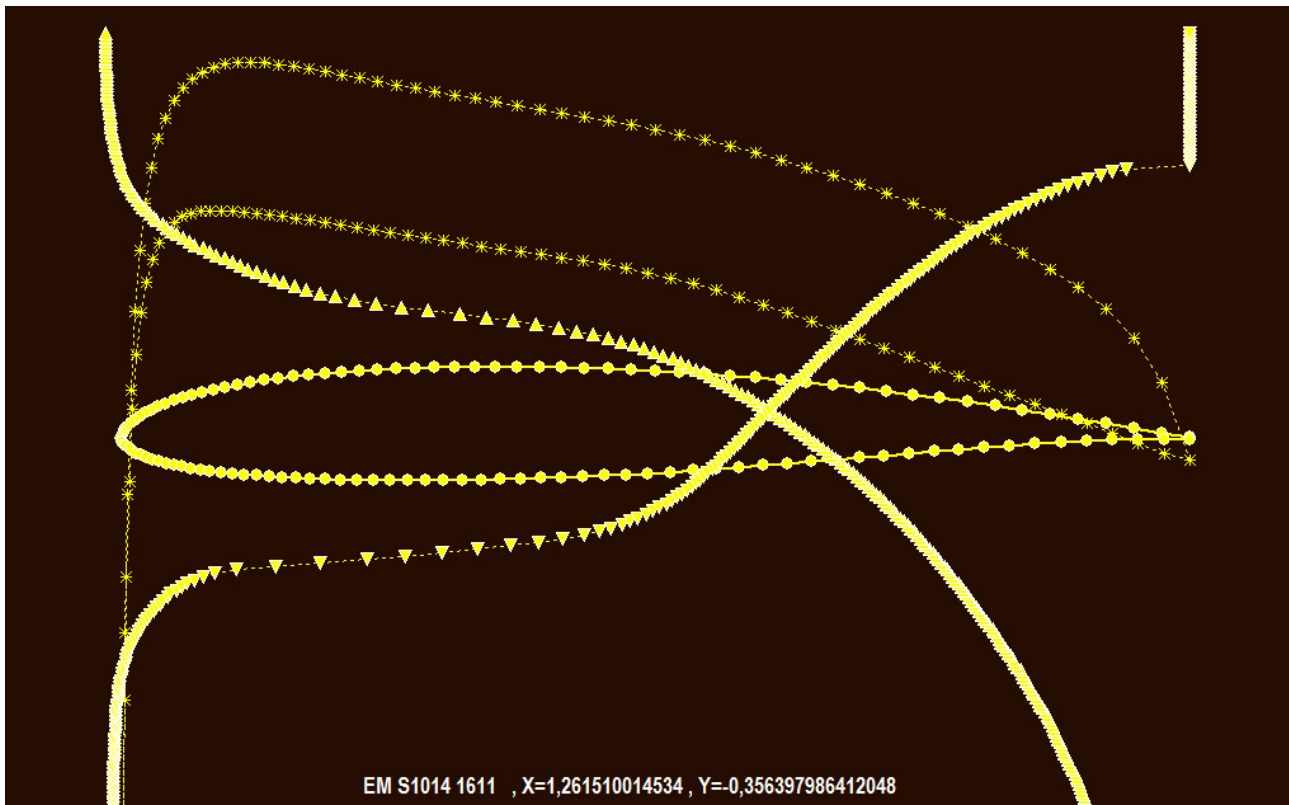


Unten zum Vergleich das EM 1014 ein modernes „gutes“ Laminarprofil.

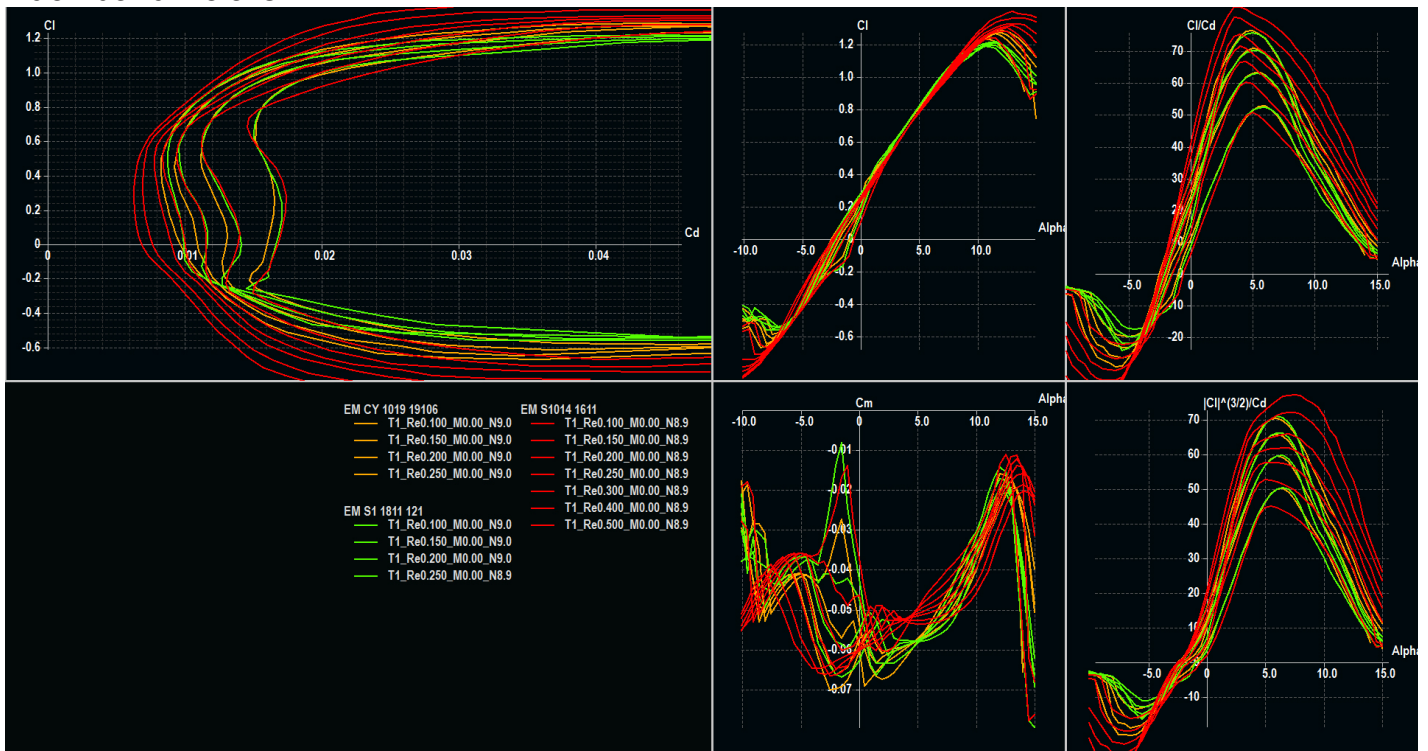
Wie man an der weiter rechts liegenden Lage des Kreuzungspunktes der Umschlagskurven Oben u. Unten sieht mindestens genau so schnell wie das NACA, weicher runder Überziehbereich vorne, Oben und Unten durch schöne weiche und weite Rundungen gekennzeichnet. Dennoch eine sehr elegante Form.

Insgesamt angenehmes Verhalten ohne schlagartiges Vorspringen des Umschlages. Und deutlich mehr nutzbarer ca. und Alpha.

Auch mit weniger Profildicke und Wölbung als beim NACA. Wie man an der gleichmäßigen Geschwindigkeitsverteilung ohne Wellen/Macken sieht, geht dieses Profil mit der Strömungsenergie um Welten besser um.



Auch dazu Polaren.



Natürlich ist das EM 1014 kein Profil welches für Re 100000 gedacht war, weshalb hier zusätzlich die höheren Re bei den Polaren gerechnet wurden. Deutlich ist hier die recht breite Laminardelle zu erkennen. Dennoch macht das EM 1014 auch bei geringen Re eine sehr gute Figur. Der so ausgerüstete Flieger fällt damit im Langsamflug eher nicht durch einen Strömungsabriss runter. Dies zeigt sehr deutlich was mit einem fortschrittlichen Design möglich ist.

So kombiniert man auch schnell mit Gutmütigkeit und Scale- Optik.

Da kein Profil eine Eierlegende Wollmilchsau sein kann, muss man tunlichst Kompromisse akzeptieren.

Sonst kommen wenig erfreuliche Extremfälle heraus.

Allerdings nähern wir uns mit Hilfe des Profil - Editor der Eierlegenden Wollmilchsau als Zuchtziel immer mehr an.

Man sollte sich vergegenwärtigen, die Strömung mag keine Ecken und kein auf und ab in der Geschw.- Vert.

Wer jedoch Kunstflugtauglichkeit will, der darf kein Hochauftriebsprofil designen.

Wie man vom Clarky weiß, ist dessen Rückenflugtauglichkeit auch nicht berauschend.

Allerdings sollten auch Kunstflugprofile angenehme Landeeigenschaften mitbringen, auch wenn es ein Jet mit 250 gr /dm² Flächenbelastung ist. Dessen Profil sollte dann schon anders aussehen, als das einer Extra 300 oder bei einem doch relativ leichten Kunstflugsegler.

Und natürlich muss man sich die Profilpolaren im Vergleich ansehen.

Hier ergänzen sich dann der Profile Editor und weitere Software.

Mit anderen Worten, wir benötigen positive Vergleichsmaßstäbe versuchen diese zu übertreffen und wachsen mit dieser Aufgabe.

Eberhard Mauk

Achtung! sichert die guten Profile gut, jedes überschreiben zB durch versehentlichen Export aus anderer Software, macht das erreichte meist wieder schlechter uU sogar kaputt.

Man muss sich also um die verwendeten Profilbezeichnungen durchaus Gedanken machen und die richtigen unmissverständlichen Attribute für die Profilnamen wählen.