

# Bli vän med din bensinare

-Av Magnus "Gasman" Bernroth, Strängnäs Modellflygare

Innan man sätter igång och flyger med sin nyinförskaffade bensinmotor är det lämpligt att först bli vän med motorn så att den startar när du vill och att du får en låg och fin tomgång och en motor som svarar på häftiga gaspådrag utan enerverande tjuvstopp.

Jag utgår också ifrån att du har riggat upp motorn på en lämplig provbänk med tank och lämplig trottlingsmekanism samt passande propeller. Montera inte in motorn i något plan förrän du är bekant med den till 100% och kan hantera den fullt ut (du kommer bara att slå sönder planet plus att det är svår att komma åt motorn).

Grundförutsättningen för att motorn ska fungera klanderfritt är ett felfritt tändsystem samt en felfri och rätt inställd förgasare. Låt oss därför först bekanta oss med dessa delar.

## Tändsystemet

Tändsystemet är numera uteslutande små, kompakta och batteridrivna CDI-system (Condenser Discharge Ignition). Dess uppgift är att i exakt rätt ögonblick skicka en högspänd strömstöt via tändkabeln till tändstiftet så att en gnista slår över mellan tändstiftets elektroder och den komprimerade bränsle-/luftblandningen antänds.

Tändsystemet känner via en elektronisk sensor och en magnet på vevaxeln av när kolven passerar övre dödpunkten och fyrar då av gnistan. Från att gnistan fyras av tar det ca 3 tusendels sekunder innan den brinnande gasblandningen når maximalt tryck i förbränningsrummet. Tändningen behöver därför ske tidigare och tidigare vartefter motorvarvtalet ökar. En inbyggd elektronik håller därför reda på tiden ett vevaxelvarv tar och ändrar tändläget utifrån detta.

Dessa tändsystem är ganska känsliga och lätta att förstöra om man hanterar dem felaktigt. För hög matningsspänning är ett effektivt sätt att skada tändsystemet. Om t.ex. tändsystemets märkspänning är 4,8 – 6,0V är det lockande att mata det med 5 st NiMH-celler (5 x 1,2V = 6V). Tänk dock på att en nyladdad NiMH-cell lätt når 1,5V varför du kommer att mata tändsystemet med hela 7,5V med en nyladdad acke. Nöj dig istället med endast 4 NiMH-celler, eller ännu hellre, mata tändsystemet via en spänningsstabiliserande BEC. Tro INTE att tändsystemet kommer att ge "fetare" gnistor eller så med högre matningsspänning! Laddningen av kondensatorn i tändsystemet, som bestämmer gnistan, styrs helt av elektroniken i tändsystemet.

Och du, tändsystemet drar väldigt lite ström! Man behöver inte ha stora LiPO-ackar. Räkna med ca 100mA per tändstift vid fullvarv. På tomgång är strömförbrukning nästan försumbar. Oavsett hur många kubik det är på motorn.

Ett annat effektivt sätt att förstöra sitt tändsystem är fyra av en gnista utan inkopplat tändstift! När högspänningen genereras i tändsystemet stiger den mycket snabbt till flera tusen volt. Så snart gnistan tänds över tändstiftets elektroder, börjar en ström att flyta i tändkabeln över elektroderna i stiftet och tillbaka i tändkabelns skärmstrumpa (INTE ned i motorns gods som många vill tro). Strömmen belastar högspänningen som omedelbart börjar sjunka mot noll.

Tänk nu på vad som händer om det inte finns något tändstift anslutet. Spänningen stiger och stiger helt okontrollerat eftersom ingen gnista uppstår och därmed ingen spänningssänkande tändström. Till slut blir det en gnista och om vi har tur slår den över inne i tändhatten och gör ingen skada. Har vi otur slår den igenom isolerlacket inne i tändspolens

lindningar och tändsystemet är förstört. I det senare fallet kommer motorn troligtvis att kunna startas men med mycket osäker gång och många misständningar och tjuvstopp.

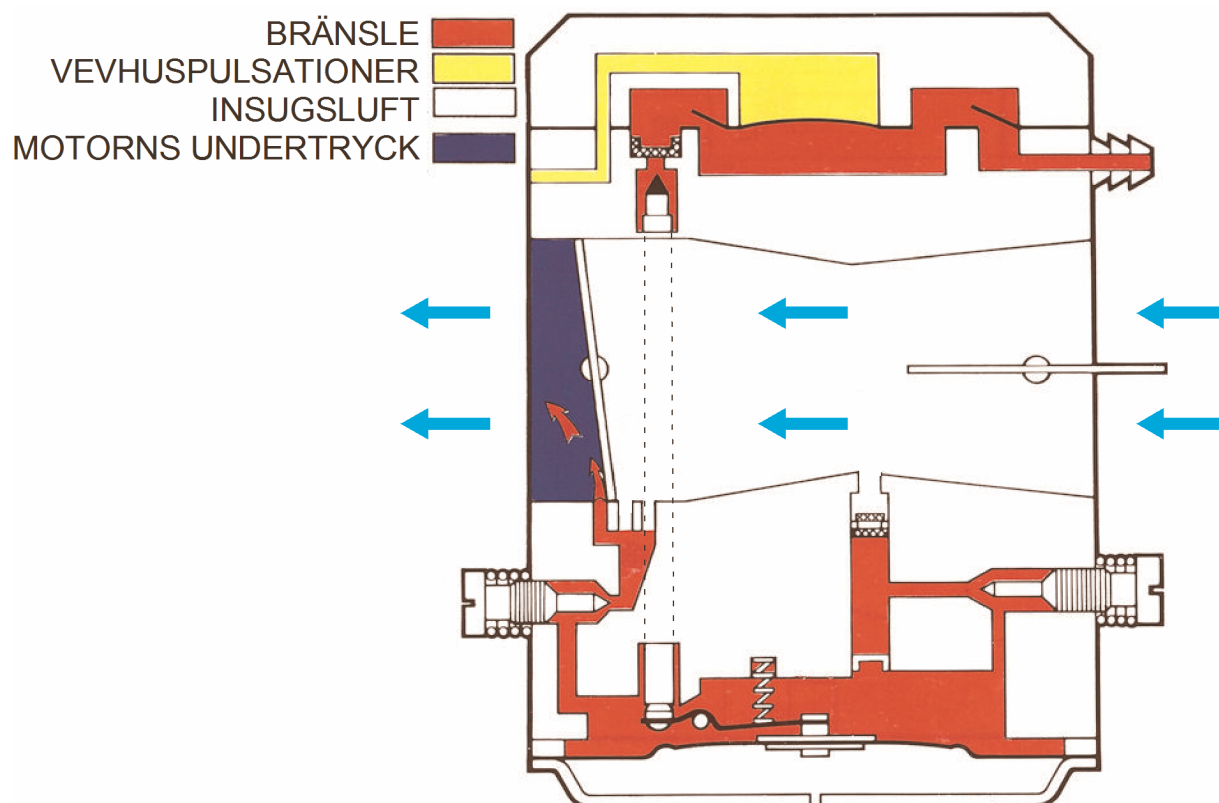
Du kan troligen utgå ifrån att motorn, om den är ny, är utrustad med billiga kina-kopior på NGK-tändstift, vilka knappast kommer att fungera korrekt i längden, så gå in på närmaste motorfirma (Mekonomen, Autoexperten m.fl.) och be dem leta fram motsvarande stift från en välkänd fabrikant. Jag rekommenderar radioavstörda stift. De har en inbyggd serieresistans som kraftigt minskar radiostörningarna. Beteckningen på ett sådant stift brukar ha ett "R" med någonstans. Ibland kan det även sitta en serieresistans inbyggd i tändhatten. I så fall gör det ändå ingen skada med det radioavstörda stiftets extra resistans.

## Förgasaren

Om man blandar bensin och luft i rätt proportioner får man en antändbar bränsle-/luftblandning. Tyvärr är detta tändbara område väldigt smalt när det gäller just bensin. Mellan 1,2 – 7,1 vol% bensininblandning i luft ger en tändbar blandning. Lägre eller högre inblandning kommer INTE att kunna antändas utan brukar kallas under- respektive överkarburerat. Det tändbara området ändras något lite vid ökad temperatur och tryck men inte så värst mycket. Jämför t.ex. med metanol där den tändbara blandningen ligger på hela 6,7 – 36 vol% så förstår du att det ställs avsevärt större krav på en förgasare för bensin än för metanol.

Förgasarens uppgift är att vid varje gaspådrag och motorbelastning mixa in exakt rätt mängd bensin i insugsluften för att ge en antändbar bränsle-/luftblandning. Så snart den inte lyckas med detta stannar motorn! Därför är inställningen av förgasaren högst betydelsefull för en väl fungerande motor.

Låt oss titta lite på hur den mest förekommande förgasaren, Walbro, är uppbyggd. Överst på principskissen här nedan är bränslepumpen. Den består av ett gummimembran och två backventiler i form av klaffar som är utstansade i gummimembranet.



Ovansidan av pumpmembranet (det gula) är anslutet till motorns vevhus. Anslutningen kan vara via borrade kanaler eller ibland via en separat slang. Är den via borrade kanaler är det viktigt att man inte vänder packningen mellan förgasare och cylinder bak och fram då kanalen då blir tilltäppt.

När motorn roteras och kolven rör sig upp och ner i cylindern kommer trycket i vevhuset att variera kraftigt. Dessa tryckpulsationer gör att pumpmembranet kommer att röra sig i upp och ned och tack vare de två klaffventilerna kommer bränslet (det röda) att sugas fram till förgasaren. Ungefär som gamla tiders pumpar till luftmadrasser. Bränslet trycks vidare och ned förbi nålventilen på bildens vänstra kant och vidare ned i förgasarens tryckhållningsanordning.

Tryckhållningsanordningen består av ett mjukt gummimembran som via en liten fjäderbelastad hävstång är kopplad till nålventilen. När bränslet börjar trycka ned membranet, kommer hävstången att börja lyfta nålen så att den stänger tillflödet från pumpdelen.

Vartefter motorn via munstyckena förbrukar bränslet kommer tryckhållningsmembranet lyfta igen och via hävstången att öppna nålventilen så att pumpen kan pumpa fram nytt bränsle. I verkligheten hittar naturligtvis tryckhållningsmembranet ett läge där nålöppningen hela tiden balanserar bränsleförbrukningen.

Tryckhållningsdelen motsvarar i princip flottören och flottörventilen i en klassisk förgasare med den skillnaden att den fungerar oavsett förgasarens läge. Lika bra rättvänd som upp och ned.

Förgasaren är försedd med 2 st spjäll i luftkanalen. Det högra är choke-spjället som vid normal drift alltid är öppet. Det används endast vid start av kall motor. Det vänstra är gasspjället som reglerar hur mycket bränsle-/luftblandning motorn kan suga i sig. Det är naturligtvis nästan helt stängt på tomgång och full öppet på fullgas.

Två bränslekanaler förser via ställbara nålmunstycken den insugna luftmängden med bränsle. Den vänstra bränslekanalen på framför allt tomgång och mycket låga gaspådrag. Den högra på högre gaspådrag. Det finns ingen distinkt gräns där den ena kanalen tar över eller så men på tomgång och mycket låga varv har högvarvsnålen i praktiken ingen betydelse alls. Nålarna är ofta märkta med L (Low/Lågfart) respektive H (High/Högfart). Men det är alltid enkelt att hålla reda på vilken som är vilken eftersom lågfartsnålen alltid är närmast motorns cylinder. Nålarnas grundinställning är 1 1/4 varv öppet (stäng dem helt och öppna dem 1 och 1/4 varv).

## Start av motorn

Fördelen med en tändstiftsförsedd motor framför en glödstifts dito är att den aldrig klår dig på fingrarna! Oavsett motorstorlek! Det är ju tändgnistan som tänder och inte ett mer eller mindre ilsket glödande glödstift som ibland kan tända bränsle-/luftblandningen lite efter behag. Du behöver därför inte använda någon chicken-stick.

- Stäng chokespjället helt, slå på tändningen och flippa tills du får en första tändning. Det stängda chokespjället gör att undertrycket i förgasaren ökar kraftigt vilket snabbar upp frampumpningen av bränsle. Fortsätt inte att flippa med full choke när motorn har tänt. Förgasaren kommer nämligen att mixa i alldeles för mycket bensen i luften så att man hamnar på det överkarburerade området där antändningen omöjliggörs. Vi säger att motorn har blivit sur.
- Öppna nu chokespjället helt och flippa på med lätt förhöjt tomgångsläge. Nu bör motorn starta så försök att hålla igång den på lätt förhöjd tomgång så att den blir varm. Så länge den är kall kommer den troligen att stanna om du försöker gasa på lite för mycket. Motorn blir dock varm väldigt fort eftersom det är så lite gods som behöver värmas upp.

## Ställa in förgasaren

Nu ska vi först ställa in högfartsnålen! Det är den nålen som är närmast förgasarens luftintag (längst bort från motorn). Sätt gärna på en bit plastslang på nålarna som förhindrar att skruvmejseln slinter.

- Ge full gas och skruva på högfartsnålen enligt följande; -Skruva ut nålen så att varvet tydligt minskar och motorn börjar bluddra. Detta är ett bevis på att vi ligger precis på gränsen till för fet blandning. Nu tänds bara motorn vartannat varv vilket man brukar kalla att motorn fyraktar.
- Skruva nu sakta in nålen igen och ge akt på motorns varvtalsökning. Motorn ska övergå från bluddrande till en ren gång. Den tänds nu varje gång kolven är uppe och vänder. Nu börjar blandningsförhållandet stämma ganska bra.
- När du märker att varvtalet plötsligt börjar sjunka har du nålat in lite för långt. Nu ligger vi på lite för mager blandning vilket gör att temperaturen i motorn ökar kraftigt och kommer skada motorn om vi fortsätter att köra där. Nåla då ut lite grann så att motorn återför sitt varv och ytterligare lite till så att den åter börjar sjunka i varv, men inte mer. Nu ligger vi på den feta sidan av bränsle-/luftblandningen vilket är korrekt.

Nu ska vi justera in lågfartsnålen! Det är nålen som sitter närmast motorn.

- Sätt trotteln i lätt förhöjt tomgångsläge (gärna med tomgångsskruven). Nu mixas bränslet in i luften uteslutande via lågfartsmunstycket.
- Skruva sakta ut lågfartsnålen så att du märker att motorns varvtal tydligt minskar. Nu är det lite för fet bränsleinblandning och motorn kommer sakta men säkert sura ned och tjuvstanna.
- Skruva nu sakta IN lågfartsnålen. Du kommer att märka att motorn börjar öka i varvtal.
- Fortsätt att sakta skruva IN lågfartsnålen tills du märker att varvtalet plötsligt börjar sjunka! Skruva sakta tillbaka lågfartsnålen så att varvet åter går upp och (vid fortsatt skruvande) börjar sjunka igen. Nu är du på den "feta sidan" av förgasarinställningens bränsle-/luftinställning vilket är väsentligt för en trivsamt gång på motorn.

Låt motorn gå någon minut på tomgång och gasa snabbt upp till fullgas. Tvekar och bluddrar motorn innan den går upp till fullvarv har du lite för fet tomgångsblandning. Nåla då in lågfartsnålen 1/8 dels varv och prova igen. Dör motorn istället är tomgångsblandningen lite för mager så nåla ut lågfartsnålen 1/8 dels varv.

## Inkörning

Kör motorn i provbänken åtminstone 3-5 liter bensin så att du blir bekväm med den. Är det en ny motor så brukar det ta ett tag tills de råa ytorna i cylindern har slitits in och motorn börjar bli inkörd. Räkna med att du får företa förgasarinställningen åtminstone ett par gånger under denna tid. Om inte annat så i studiesyfte. Och sedan även varje gång du byter propellerstorlek. Men annars behöver man ytterst sällan hålla på och skruva på nålarna.

Och kontakta gärna en klubb "nära dig" så att du får support. Betänk att vi är MÅÅÅNGA som har stått och flippat motorer och svurit i högan sky. Till slut lär man sig. Men läroperioden skall vara med motorn i en provplanka och inte i ett stort plan. Det kommer man bara att slå sönder innan man lär sig motorn.

## Vanliga problem

### – **Motorn startar inte! Den tändar inte ens!**

Slå av tändningen och demontera tändstiftet. Är det blött kommer det uppenbart fram bränsle. Är det snustorrt kommer det inte fram något bränsle. Tryck fast stiftet i tändhatten. Tryck till ordentligt så att det knäpper fast ordentligt. Slå på tändningen och vrid runt motorn. Det ska synas en tydlig blå gnista och den brukar även höras med ett tydligt knäpp. Och du behöver inte lägga stiftet på motorn för jordning. Jordningen sker ju genom tändkabelns skärmstrumpa som jag nämnde tidigare.

Blir det ingen gnista provar du först med ett annat stift. **MEN SLÅ AV TÄNDNINGEN INNAN DU BYTER STIFT!** Annars kanske du råkar vrida på motorn så att sensorn fyrar av en gnista utan stift. Ibland kan det bildas elektriskt ledande sot på isolatorfoten som kortsluter stiftet. Om du trots detta inte får någon gnista måste du kolla att tändsystemet verkligen får ström från acken. Koppla förbi strömbrytare och killswitchar mm för att eliminera felkällor.

Får du trots dessa åtgärder ingen gnista är tändsystemet troligen defekt. Det är tyvärr inte alltför ovanligt. Hobbyking m.fl. handlare saluför olika universaltändsystem för bara ett par hundralappar. De är kompletta med sensor och diverse olika fästen för denna samt olika typer av tändhattar. Ha gärna ett sådant i reserv. Jag har bara goda erfarenheter av dessa ersättningssystem.

### – **Jo, det är gnista och tändstiftet är blött!**

Då är motorn nedsurad. Med avslagen tändning och demonterat stift; -Ge full gas och veva runt motorn många varv. Gärna med en elstarter (utan stift orkar vilken elstarter som helst med att vrida runt motorn). Nu ventileras motorn effektivt och bränsle som eventuellt har samlats i vevhuset försvinner. Montera tillbaks stiftet (gärna ett annat som är torrt) och prova först att starta motorn med öppet chokespjäll. Eventuellt kan choke behövas men troligen inte.

### – **Jo, det är gnista men tändstiftet är snustorrt!**

Då kommer det inte fram bränsle. Med avslagen tändning och demonterat stift; -Stäng chokespjället helt och ge full gas. Veva runt motorn många varv, gärna med elstarter och ge akt på bränsleslangen. Kommer det någon bensin fram till förgasaren? En fylld slang ser lite annorlunda ut än en tom slang och man brukar även kunna se lite småbubblor. Om inte så kolla att du har bränsle i tanken och att klunken i tanken är hel. Prova att prajma förgasaren, dvs trycka in bränsle i förgasaren med en spruta eller tankflaska eller liknande. En helt tom pumpdel kan ibland ha svårt att suga fram bränslet. Får du ändå inte förgasaren att pumpa fram bränsle måste man demontera den och undersöka framför allt pumpmembranet med dess två klaffventiler samt att tryckhållningsfunktionens nålventil kan öppna.

### – **Motorn går men misständer ofta på fullgas!**

Misständningar är utan undantag lokaliserade till tändsystemet. Av någon anledning uteblir gnistan momentant på tändstiftet och ofta på höga varv. Ofta är orsaken överslag någon annanstans i tändsystemets högspänningsdel. Börja med att byta tändstiftet. En spricka i isolatorfoten kan ge dessa symptom. Kontrollera sedan tändkabeln. Finns det några synliga nötningssskador? Ibland kan tändkabeln ligga och nöta mot en kant på glasfiberkåpan och då är man snart nere mot mittledaren och det börjar slå gnistor mot skärmstrumpan. Har man otur sker överslaget inne i tändspolens lindningar och då är det bara att byta ut tändsystemet.

– ***Hur jag än skruvar på förgasaren får jag ingen tillförlitlig tomgång!***

Detta är ett vanligt problem framför allt på motorer som har några år på nacken. Då har tryckhållningsmembranet börjat hårdna och den lilla gummisspetsen på nålventilen har svårt att hålla tätt. På stora gaspådrag märks det inte så mycket men på låga varv och tomgång surar motorn och stannar efter några sekunder. Bara att köpa en renoverings-sats och byta ut pump- och tryckhållningsmembran samt den gummitoppsförsedda nålventilen. Personligen tror jag att etanolinblandningen i vanlig handelsbensin är en bov i sammanhanget då gummidetaljerna troligen är gjorda i nitrilgummi som tål bensin och olja alldeles utmärkt men inte gillar etanol utan åldras i förtid i kontakt med denna.

Slutligen ett litet tips; -Ett underbart hjälpmedel för bensinmotorer är en flaska klassisk startspray! Den innehåller eter och lite smörjolja. Eter har nämligen fördelen att ha ett otroligt brett tändbarhetsområde, från 1,9 – 48 vol%, vilket kan sätta fart på den tjurigaste motor. Även en med bensin nedsurad motor tändar med en lätt sprayning startgas direkt in i förgasaren. Ha gärna en burk i fältlådan!

Strängnäs i mars 2016

Magnus "Gasman" Bernroth

