

# LED-BELYSNING

## Avsnitt 2

### Användning av lysdioder i praktiken

I föregående avsnitt har vi gått igenom hur man driver en lysdiod, vilken utrustning som behövs och vilka dioder som kan vara lämpliga i några olika fall.

I detta avsnitt fortsätter vi med praktiska tips och anvisningar och montage av lysdioder i **byggnader** och **utomhusbelysning**.

I senare avsnitt kommer signaler i olika former att behandlas

#### Att arbeta med små dioder

De runda 3 och 5 millimetersdioderna bör inte bereda några besvär i hantering och anslutning. Däremot är de små ytmonterade pilligare. Förutom några specialfall i tillverkning av signaler måste du löda på anslutningstrådar på dioderna.

Följande utrustning behövs:

- Bra förstörande glasögon, glasögonlupp, huvudlupp eller förstöringsarmatur
- Emaljerad tråd. Antingen 2 st tvinnade 0,10 mm trådar eller massiv 0,20 mm tråd
- Spetspincett
- Bra sidavbitare för elektronik eller skarp nagelsax
- Liten plattång
- Lödkolv med spetsig lödspets
- Flytande flussmedel. Helst fosforsyra
- Lödtenn
- Något att fästa dioden i under arbetet (t.ex. skruvstycke, stängande pincett eller annan typ av klämma)

Arbetsgången är följande:

- Börja med att klippa till lagom långa trådlängder
- Förtenn alla trådändar. Börja med att ha en droppe av flusset på lämpligt underlag (glasskiva, kakelplatta eller liknande). Håll trådänden i flusset. Skrapa av isoleringen med den väl förtenta lödkolven. Tråden blir förtent samtidigt.
- Ta ut dioden ur sin förpackning. Pilla inte för mycket med dioden på arbetsbordet – det är alldeles för lätt hänt att den sprätter iväg och att du aldrig hittar den efteråt. Ta istället dioden och lägg den i handflatan; där ligger den still. Ta dioden med pincetten och sätt

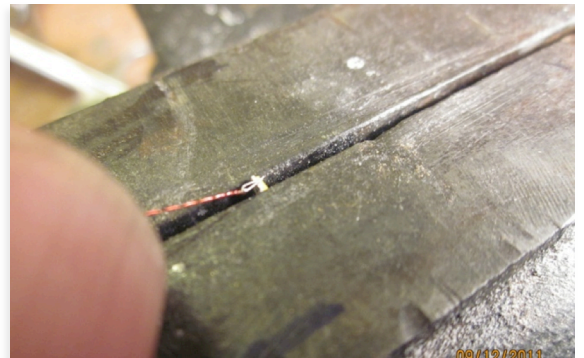


Fig. 1. Fastlödning av tråd på dioden. Dioden är fäst i skruvstycket för att ha fria händer för själva lödmomentet.

försiktigt fast den i skruvstycket, klämman eller vad du nu använder. Det är praktiskt att göra så här. Du behöver båda händerna vid själva lödningen. Den ände där du skall löda måste sticka upp så mycket att det går att komma åt. Att ha dioden liggande löst på arbetsbänken/plattan leder ofta till att dioden sugts fast i tennet på lödspetsen istället för tråden, förutom att den inte ligger still.

- Lödspetsen skall vara förtent och ren. Doppa trådänden i flusset. För över lite av flusset på diodens lödö. Positionera tråden där den skall vara. För spetsen *mycket kort* mot tråd och diod. Du hör fräsandet. Ta bort kolven. Lödningen är klar. Du behöver alltså inget extra tenn.
- Vänd på dioden och löd på även den andra tråden.
- Klipp bort utskjutande trådstuppar.
- Var nu ytterligt försiktig vid fortsatt hantering så att inte diodens lödö bryts loss, för då är dioden förstörd.

- Efter avsköljning av fluss och torkning kan det vara smart att lacka lite på diodens baksida och metallrena ytor för att förstärka och förhindra senare kortslutningar. Istället för lack kan du applicera lite snabblim med en tandpetare.

Är du den som inte vill eller kan hålla på att hantera så små föremål? Då finns det dioder med färdigpå-lödda anslutningstrådar på marknaden.

Länken <https://modellbau-schoenwitz.de/de/Modelleisenbahn/Elektronik/LEDs-mit-Kabel> är en leverantör som är värd att kolla.

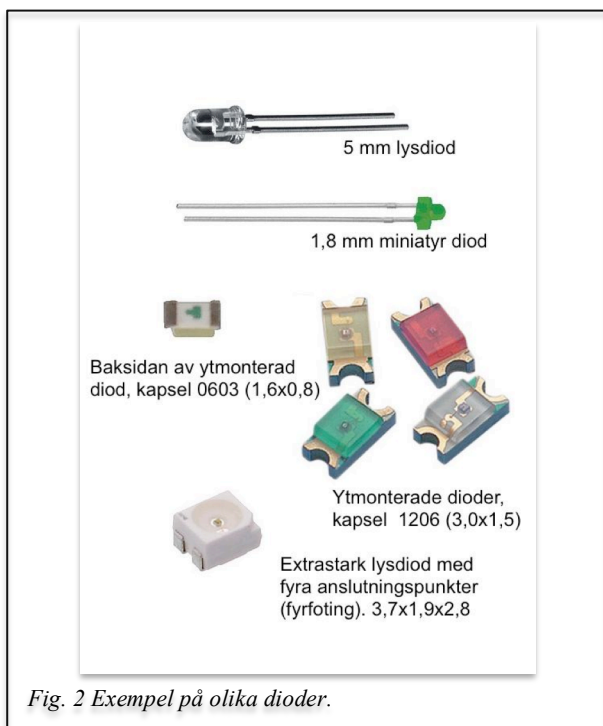


Fig. 2 Exempel på olika dioder.

## Belysning i byggnader

Försök att hitta punkter i byggnader som inte är synliga utifrån och där man kan placera lysdioder.

Är du noga med interiören kan det vara bra med ett extra innertak. Avsikten är att det skall dölja ledningsdragningen. Skär till taket och markera var dioderna skall sitta. En till två gula kraftiga dioder (t.ex. 175-311-85) per rum är lagom, naturligtvis beroende på hur stora rummen är. De gula typerna ger ett mycket bra glödlampsbetonat ljus. Byt eventuellt ut en av de gula mot en varmvit som i så fall placeras så att inte själva dioden syns. En sådan placering är nästan nödvändigt med tanke på det intensiva bländande ljus som dioden ger. Observera att vita dioder har andra värden än gula när du beräknar förkopplingsmotstånd. Klara ut var förkopplingsmotstånd skall placeras. Det kanske går att dra ledningarna ner under

huset och placera de olika motstånden där. Att dela på ledningarna och sätta in hylsstift som kontakter kan vara smart. Det gör det möjligt att ta ut innertaket för att t.ex. slutföra inredning av byggnaden. I så fall så märk upp stiften noga så att det inte senare finns risk för felkopplingar.

Stansa/skär upp öppningar för dioderna i det extra undertaket. Montera dioderna och punktfäst ledningarna med lite lim. Anslut dina förkopplingsmotstånd som om möjligt placeras på golvet längs väggarna, i ett dolt utrymme, eller som sagt under husets sockel. Klistra dit det extra undertaket. Använd gärna några bitar av dubbelhäftande tape – då har du en chans att ta bort det om det skulle behövas senare.

Använder du belysningar som skall synas utifrån i form av takarmaturer på pendel, golvlampor, bordslampor etc. så sök i tabellerna efter dioder som inte är alltför ljusstarka och kan blända betraktaren. Blir det för mörkt? Komplettera i så fall med någon starkare diod som stödljus ifrån något icke synligt hörn eller i taket. Använd t.ex. en fyrfoting eller en starklysande 5mm gul (se tabellerna i det första avsnittet i denna serie). I rum som har lysrörsbelysning (t.ex. ett kök) kan du med fördel använda en vit lysdiod.

Alla rum i ett hus är normalt inte upplysta samtidigt; några är svarta, andra endast med lite strörljus från angränsande rum. Förenklar montaget och fokuserar betraktarens blick på det väsentliga.

Montera på någon central punkt en bit kretskort i vilken du ristar ett spår som elektriskt delar biten i två ytor. Anslut dina neddragna ledningar på kretskortets plus- och minusdel. Jag förutsätter att du noga har kollat att alla dioder har förkopplingsmotstånd och med rätta värden. På kretskortets pluspol löder du fast ena änden av en vanlig diod (som skyddsdiode). I diodens andra ände fäster du matningen till lysdioderna. Arrangemanget förhindrar skador på lysdioderna vid eventuell felkoppling. Håll ordning på strömriktningen av dioden. Löd därefter dit matningsledningarna som sedan skall dras ner under anläggningen och bort till ditt spänningsaggregat. Röd kabel för plus, svart för minus.

## Utomhusbelysning

I nedanstående figurer visas några av de vanligare armaturerna för utomhusbelysning. Vi börjar med plåtskärmarna De är ganska lätta att tillverka. Använd tunn mässingsplåt (0,25–0,30 mm blir lagom). De flata gör du genom att märka ut centrum med en körnare, slå upp cirkeln med en passare, borra hål för armaturen, klipp rent och fila runt. Eventuellt drar du en 1,5–2 mm skruv igenom, fäster med mutter och filsvarvar i bormaskinen till rätt diameter. Att göra en kupad skärm i metall är inte heller svårt. Vi skall använda oss av den teknik som silversmederna använder när de formar buktiga ytor och driver upp

skålar. Klipp till en bit tunn mässing (0,10–0,25 är lagom). Ta en vanlig mutter med dimensionen 6–8 mm, vilket ger den färdiga skärmens diameter. Vill du ha större skärmar, välj grövre muttrar och vice versa. Ta en stor bricka och som är större än muttern. Stark kupning – mindre bricka, flack kupning – stor bricka. Brickan ger buktningen. Placera plåten ovanpå muttern, håll brickan på högkant över plåten och slå lite lätt med en hammare. Du får en fördjupning. Vrid brickan en aning; nytt slag, nytt slag osv.

Fortsätt så varvet runt tills du är nöjd med formen och jämnheten. Identifiera var centrum ligger. Borra hål för lamphuset. Klipp rent och fila jämnt till rätt diameter som du gjorde med de flata skärmarna.

Armaturer av typ A och B i figur 6 är båda ganska lätta att göra. De svarvas t.ex. av plexiglas eller Delrin. Delrin är mycket lätt svarvat, men är tyvärr nästan omöjligt att måla och limma. Plexi funkar bra men kräver lågt varvtal på svarven, mycket försiktig matning och att du kyler med en pensel med såpvatten hela tiden för att förhindra att plasten smälter och smetar.

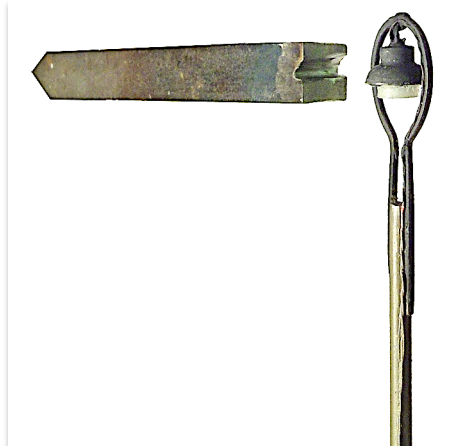


Fig. 3 Specialslipat svarvstål för att kunna svarva lyktan (delrinplast) i ett enda moment.



Fig. 4. Lamporna är svarvade i Delrin. Dioderna som använts är medelstora (2x1,25mm)



Fig. 5 Några olika utomhusarmaturer

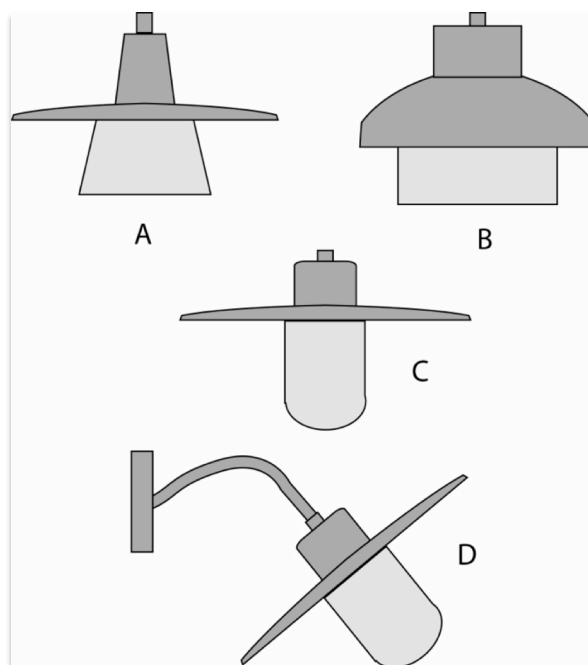


Fig. 6. Ytterligare några utomhusarmaturer

För svarvning i Delrin har jag slipat upp ett svarvstål till en profil som ger lampa typ B, (figur 3).

Börja med det genomgående hålet och urborrningen för dioden. Fortsätt med att svarva den yttre konturen. (Med specialstålet blir lyktan färdig i ett enda moment). Dioder till båda plastvarianterna behöver ditlödda trådar på båda polerna.

Till lampa typ A kan lamphuset (övre delen) till exempel svarvas i mässing. Delen löds sedan ihop med plåtskärmen. Glaskupan kan då göras av en plaströrsstump (t.ex. ett sugrör) eller svarvas av plexi.

Jag har provat att göra lyktskärmar av typ B genom trycksvarvning. Trycksvarvning är en mycket vanlig metod att forma runda föremål som t.ex. kastruller,

byttor, tunnor, lampfötter mm. I vår lilla skala är det lite omständligt, men det går. Ta en bit mässingsstång. Borra ett hål lika med skärmens diameter och ca 5–6 mm djupt. Runda av ingångskanterna. En ny mässingstång svarvas till hålets diameter minus dubbla plåt-tjockleken och ytterligare 1/10-del. Främre delen av stängen filar du bort enligt skissen. Sätt stängen med hålet i dubbdockan och patronen i svarvchucken. Glödga plåten som skall användas, smörj ytan. Håll plåten med en tång (för att skydda fingrarna) över hålet. Lågt varv på svarven. Mata försiktigt. Du ser hur plåten formas. Fortsätt tills du har fått lagom djup. Smörj eventuellt flera gånger under operationen. Klipp inte bort skärmen ännu. När du tryckt ut tillräckligt många skärmar på plåten så tar du bort den fasade stängen och sätter istället i en 1 mm borrar. Tryck in skärmen i hålstängen och borra hål. Du får på så sätt en bra centrering av mitthålet. Klipp ut dina skärmar och putsa rent och fortsätt med återstående moment fram till färdig lykta.

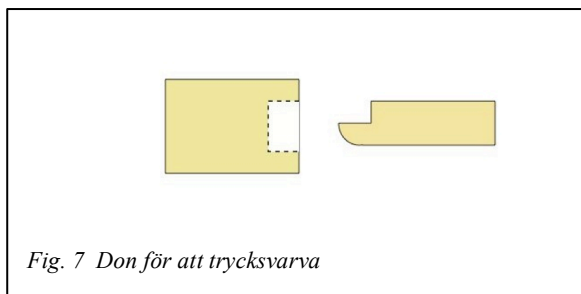


Fig. 7 Don för att trycksvarva

När lyktorna är färdiga är det dags att montera dem på stolpar till bangårdsbelysning eller vägbelysning. ”Trästolpar” görs av en 2 mm mässing- eller järntråd. Bågen/konsolen görs av ca 0,5 mm tråd som löds på stolpen. Är hela lyktan av plast för du ut de båda trådarna och leder ner den ena längs stolpen ner till din kretskortsbit. Den andra tråden löder i stolpen, vilken då blir lampans återledare.



Fig. 8. Bangårdsbelysning, Liljeholmen, Stockholm 2010.

Lampor av typ C och D är lite svårare att göra i och med att de består av tre delar som skall lödas ihop och ett lampglas som slutligen skall limmas. Svarvning krävs för att få snyggt resultat. Den centrala delen där dioden skall sitta svarvas av mässing. Figur 9 ger mått. Börja med att borra ett längsgående hål ett par mm djupt. Diameter lika med den anslutande konsolen/infästningsarmen – normalt  $\varnothing$  0,5–0,6 mm. Fortsätt med att svarva den runda delen och flänsen till rätta diametrar.

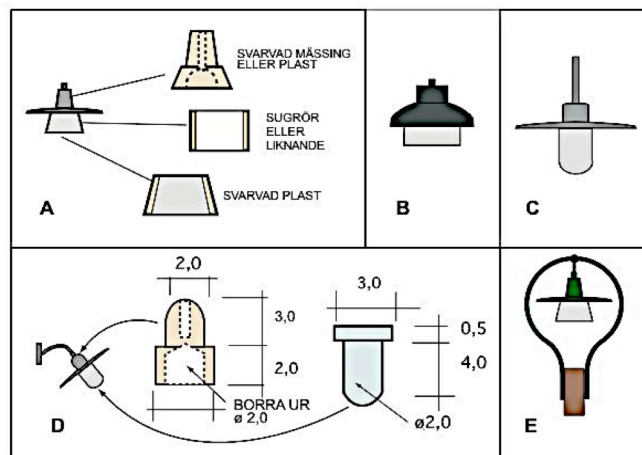


Fig. 9 Delar till de olika lamptyperna

Rundning av änden görs med fil. Stick av. Sätt in infästningstråden i hålet och löd fast. Sätt tillbaka arbetsstycket i svarven och svarva botten till rätta flänstjockleken. Borra/fräs ut fördjupningen i botten så djupt att dioden kommer att få plats. Ta loss arbetsstycket. Löd ihop den svarvade delen och skärmen.

Bocka infästningsarmen till den form den skall ha. Borra även ett 0,5 mm hål i botten av urborringen och parallellt med infästningsarmen för lysdiodens returledning.

Den som inte har tillgång till svarv eller inte vill hålla på med detta pillriga arbete rekommenderar jag att köpa de utomordentligt fina mässingsgjutningar av bangårdsbelysningar (lamptyp E) som har tagits fram av Rimbo Grande. Borra även här ett 0,5 mm hål för returledningen. Gjutningen är gjord i en hård mässing och kräver bra borrar.

Förtenn den del av lampans insida där diodändan skall fästas. Den diod som skall fästas behöver bara en fastlodd tråd. För igenom diodens tråd i det borrarade hålet och placera dioden (storlek 1,6x08 mm) i urborringen. Men lägg först en liten papperstuss i botten som håller dioden på plats och hindrar den trådförsedda änden att komma i kontakt med gjutgodset. Var noga att med att endast den del som skall lödas fast berör metallen. Eventuellt får du slipa lite på hållaren för att få rum med lyskroppen (tips:



tala väl med din tandläkare och be att få några kasserade borrar).

Löd fast. Spetsig lödspets, bra med fluss. Ansätt spetsen inifrån om det går – annars på utsidan. Hantera allt med yttersta försiktighet så att inte dioden bryts loss i lödningen. Tror du att du inte klarar detta moment så använd en diod med två fastlödda trådar. Ta ut båda trådändarna genom hålet.

Fyll sedan hålrummet kring dioden med lim (t.ex. vitlim) för att isolera och ytterligare öka stabiliteten. Fäst ledningen/ledningarna längs konsolen/bågen med lite snabblim. Kolla i samband med varje montage-moment att dioden fortfarande fungerar. Att i efter-hand göra felsökning är klart svårt.

Saknar du svarv och inte kan forma lamphuset på det beskrivna sättet så bockar du yttersta änden av infästningsarmen vinkelrätt, stick armen i plåtskärmenens hål och löd fast på insidan. Limma eller löd dioden i botten av lampskärmen. Säkra diodens läge med lite vitlim samt bygg upp den övre synliga armaturen med lite spackel.

Lampglaset till ladugårdsbelysningen (D) svarvas av 2 mm plexi, 4 mm lång och med en 3 mm bred fläns (se skiss). Glaset borde egentligen bara ha diametern 1,8 mm, men det ökar svårighetsgraden. Limma ”glaset” med snabblim på den tidigare svarvade mässingsdelen med sin monterade diod. Om dioden sticker upp över mässingsytan får du med en handhållen borr gröpa ur infästningsytan på lampglaset en smula till passning.

Typ C, som är en lite större ladugårds- eller verkstadsbelysning, har lampglaset måttet 2,5x4,5 – i övrigt lika typ D. Eventuellt kan man med lite svarvande och filande bygga denna typ av en 3mm rund diod. Då är det bara skärmen som skall sättas på. Överdelen med diodens ben kommer visserligen att se lite underlig ut, men kan kanske böjas och modelleras till en mera trovärdig form med lite spackel. Det ena benet kan lämpligen bli lampans infästningsarm; det andra benet kan kortas och ersättas med en tråd.

Men detta överlåter jag till dig att finna lämpliga lösningar på.



*En äldre elegant gatubelysning. En utmaning för klensmeder.  
Själva armaturen görs enligt beskrivningarna i detta avsnitt. Stolpen kräver nog att man låter etsa vissa delar – i varje fall om de rör sig om flera stolpar.  
Warszawa, 2013*



*Ytterligare en äldre gatubelysning. Idag elektrisk, tidigare sannolikt driven med stadsgas. Poznan, Polen 2013*