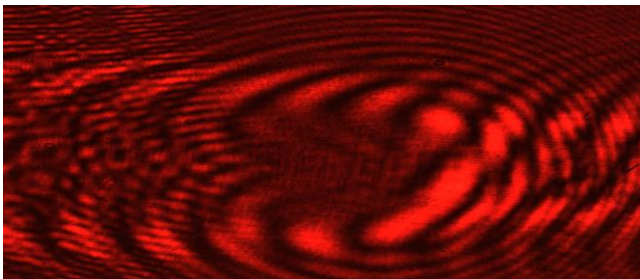


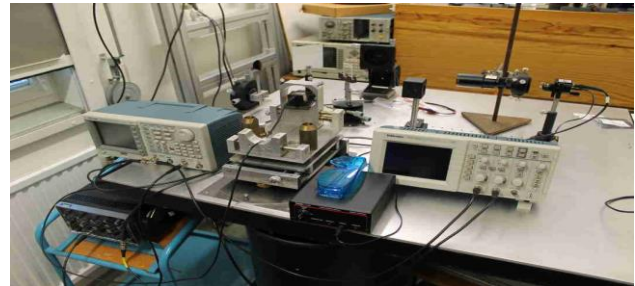
Filma mikrovärlden i slow motion med en liten budget

Att kunna visa det som går för snabbt för att ses för blotta ögat, har varit ett intresse ämne för utvecklare av filmtekniken nästan så länge man haft rörliga bilder, och nu för tiden finns det ett stort utbud av kommersiella kameror för att filma förlopp i slow motion.

På institutionen för Biomedicinsk Teknik bedrivs forskning på väldigt små mekaniska komponenter som rör sig väldigt fort, och man är intresserad av att kunna filma hur de rör sig, men de rör sig så fort att inte ens vanliga höghastighetskameror hinner med! Därför ville man på institutionen utveckla en mätutrustning som skulle klara av att filma även dessa extremt snabba förlopp. En viktig egenskap hos rörelsen man skulle avbilda var att den ser likadan ut varje gång, så att man kan bygga ihop en film av hela rörelsen genom att ta stillbilder av olika delar av förloppet och sedan sätta samman dem. Stillbilderna i sin tur kan göras skarpa genom att använda väldigt korta laserpulser (som kan produceras med mycket billigare utrustning än en höghastighetskamera) som blix-belysning.



Interferens från ett membran i rörelse.



Utrustningen består av relativt vanliga och billiga delar.

Genom att få lasern att blinka med väldigt korta pulser, i princip som ett stroboskop, som är synkade med rörelsen, så ska man kunna fånga en ögonblicksbild av rörelsen, som när vagnshjul i gamla filmer ser ut att stå stilla i vissa hastigheter. Genom att på detta sätt få rörelsen att verka stå stilla kan man även få mer ljus i bilden genom att göra flera identiska exponeringar i samma bild. Då behöver lasern inte ha lika hög intensitet i varje puls, och man kan klara sig med en ännu billigare laser.

En annan fördel med att använda laserpulser istället för vanligt ljus är att man ganska enkelt, och relativt billigt, kan få en noggrann bild av exakt hur ovansidan av det man filmar är format, så att man får en sorts ekvidistanskurvor som på en topografisk karta. Noggrannheten i höjd som man kan mäta på detta sätt är mindre än ljusets våglängd, lika lite som en tiotusendel av ett hårstrås tjocklek!

I det här projektet ändrade och förbättrade jag en tidigare uppställning på institutionen för att kunna göra sådana topografiska slow motion-filmer med pulsat laserljus, och kom fram till att den befintliga utrustningen på institutionen är snabb nog till att avbilda förloppen (med bara en miljondels sekunds skillnad mellan varje bildruta), men att optiken behöver förbättras för att bilderna ska bli bra nog att kunna tolka hur komponenterna faktiskt är formade.

Lars Sjödahl

Examensarbete i elektrisk mätteknik

Institutionen för biomedicinsk teknik, LTH