**Licht als golf**.

**Elektromagnetisch spectrum**.

Microgolven worden ook toegepast in radars: **radargolven**. Botst zo’n golf tegen een voorwerp, dan wordt een deel teruggekaatst. Als het voorwerp beweegt dan verandert de frequentie, hoe groter de snelheid, hoe groter de verandering. De kooltjes op een barbecue stralen warmte uit: **infraroodstraling**. **Zichtbaar licht** (tussen 400 nm en 750 nm) wordt uitgezonden door hete stoffen. Infrarode straling kan je bijv. niet zien. Elk voorwerp zendt straling uit. Bij een hogere temperatuur wordt meer licht van hogere frequenties, dus lagere golflengten, uitgezonden. Bij 2500°C en hoger komen alle frequenties licht voor: wit licht.

Eigenschappen van een **laser**:

* Monochromatisch.
* Smalle, evenwijdige lichtbundel.
* Hoge lichtintensiteit (doordat alle energie in een smalle bundel zit).
* Coherent, alle lichtgolven zijn in fase.

Toepassingen:

* Als richtlijn (omdat het een precies rechte lijn is) bij constructies van gebouwen enz.
* Afstand tot hemellichamen meten.
* Het maken van buigings- en interferentiepatronen (hologram).
* Het snijden van allerlei materialen door de warmte.
* Voor het behandelen van kanker, het netvlies weer vast te zetten, enz.
* Laseren van ogen.
* Voor het lezen van digitale informatie: cd’s, streepjescodes, enz.
* Communiceren door laser-lichtpulsen die door glasvezelkabels worden gestuurd.

De zon zendt ook **ultraviolette straling** uit. De atmosfeer absorbeert vooral de straling met een korte golflengte, deze is zeer schadelijk. Van ultraviolette straling met een lange golflengte wordt je bruin.

In een röntgenbuis kan **röntgenstraling** worden opgewekt, deze bezit zoveel energie dat het elektronen uit atomen kan losmaken. Het is een **ioniserende straling**. Het kan gebruikt worden om te kijken naar de bouw van vaste stoffen: de kristalstructuren.

In atoomkernen kunnen spontaan veranderingen optreden, het kan daardoor **gammastraling** uitzenden. Deze behoort samen met alfa- en bètastraling tot **kernstraling**. Dit is ook een ioniserende straling. Het wordt gebruikt om micro-organismen te doden en dingen te steriliseren.

**Lichtemissie en lichtabsorptie; spectraalanalyse.**

Het uitzenden van licht is **lichtemissie**. Als stoffen licht absorberen: **lichtabsorptie**. In een gloeilamp en halogeenlamp loopt een elektrische stroom door een wolfraamdraad, die een zo hoog mogelijke temperatuur moet krijgen om zo fel en wit mogelijk licht uit te zenden. De wolfraamdraad verdampt langzaam, omdat tegen te gaan zit in de lamp een mengsel van argon en stikstof. Als je met een prisma een spectrum maakt van het witgele licht van een gloeilamp, dan lopen de kleuren van rood tot blauwviolet. Het is ook ononderbroken: een **continu spectrum**. In een halogeenlamp zit ook het gasmengsel, maar ook een halogeen en wat zuurstof. Daardoor verdampt de draad minder en kan de temperatuur hoger worden: witter licht. Het kleurenspectrum loopt dan verder door bij het violet. Een **gasontladingsbuis**: in een afgesloten buis zit een gas onder lage druk. Aan allebei de uiteinden zit een elektrode die aangesloten is op een pool van een hoogspanningsbron. Als de spanning hoog genoeg is gaat het gas geleiden. De elektrische geleiding berust op de vorming van ionen en elektronen door stootionisatie. De elektronen botsen op de atomen van het gas, de bewegingsenergie van de elektronen worden omgezet in inwendige energie van de atomen: aangeslagen atomen. Deze atomen zetten vervolgens de extra energie om in lichtstraling. Bij een gasontladingsbuis ontstaat een **lijnenspectrum**: het licht bestaat maar uit een aantal kleuren. In een **tl-buis** vindt emissie en absorptie plaats. In de buis zit kwik, dit zendt zichtbaar licht uit, maar ook ultraviolet licht. Het ultraviolette licht wordt door een vaste stof in de buis geabsorbeerd en daarna weer uitgezonden als zichtbaar licht. Dit verschijnsel, licht absorberen en daarna weer uitzenden, heet **fluorescentie**.

In de vorige gevallen gingen het telkens over licht dat door de stof zelf werd uitgezonden, het **emissiespectrum**. Het emissiespectrum is continu als de lichtbron:

* Een gloeiende vaste stof is.
* Een gloeiende vloeistof is.
* Een gloeiend gas onder zeer hoge druk is (de zon).

Als de lichtbron een lichtgevend gas is, ontstaan er een lijnen-emissiespectrum.

Het spectrum van licht afkomstig uit natrium bestaat uit één oranjegele lijn, met golflengte 589 nm. Deze spectraallijn in kenmerkend voor natrium.

Bij het **absorptiespectrum** van natrium zie je precies het tegenovergestelde: alle kleuren worden opgenomen behalve de oranjegelige kleur.

Elke atoomsoort heeft zijn eigen lijnspectrum. Hierdoor kan je onderzoeken welke atoomsoorten in een stof zitten, het **spectraalanalyse**. Hiervoor moet de stof in gasvorm worden gebracht en dan zo dat de stof wordt ontleed. In het spectrum van zonlicht zitten donkere lijnen: de **fraunhoferlijnen**. Deze worden