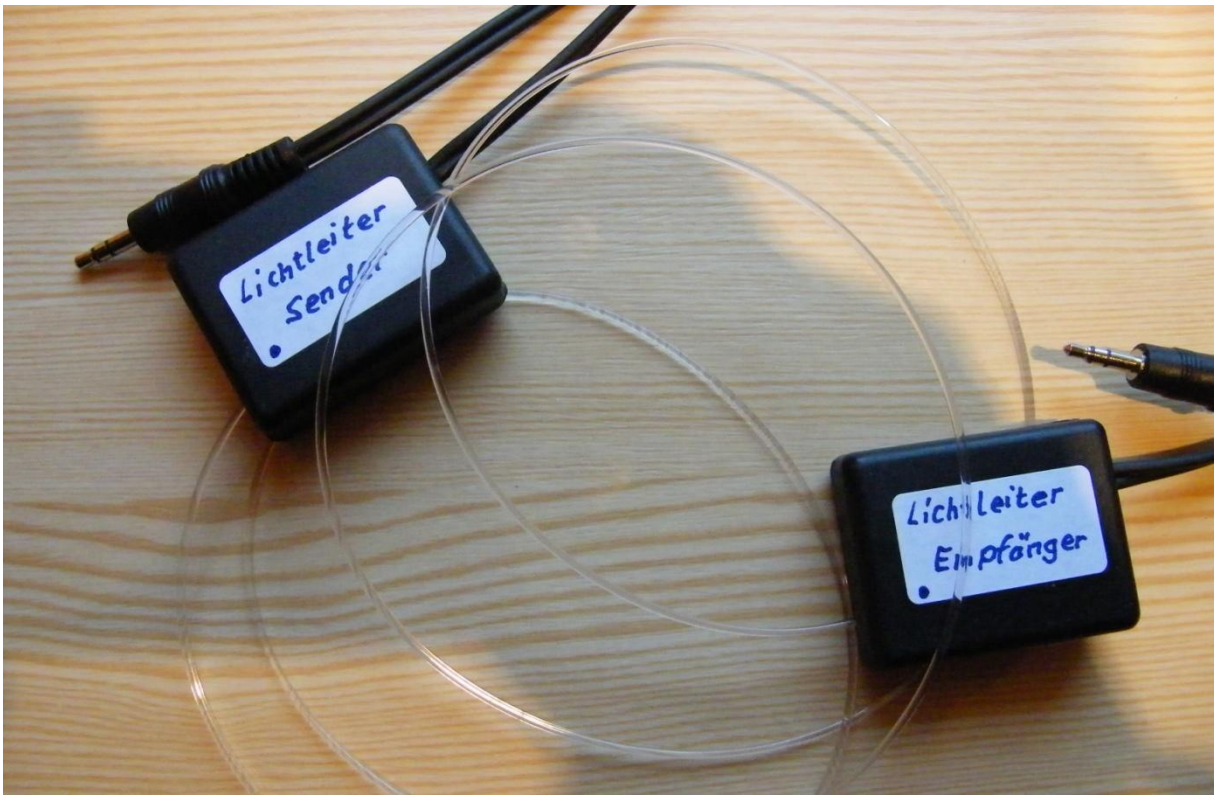
# Wir testen die Signalübertragung mit einem Lichtleiter

Als Lichtsender verwenden wir wieder eine LED. In einem kleinen Kästchen ist sie untergebracht. Sie wird  von unserer Senderschaltung wie zuvor beim Licht-Telefon angesteuert. Vor der LED ist zentral ein dünnes Metallrohr für die Führung des Lichtleiters angebracht.

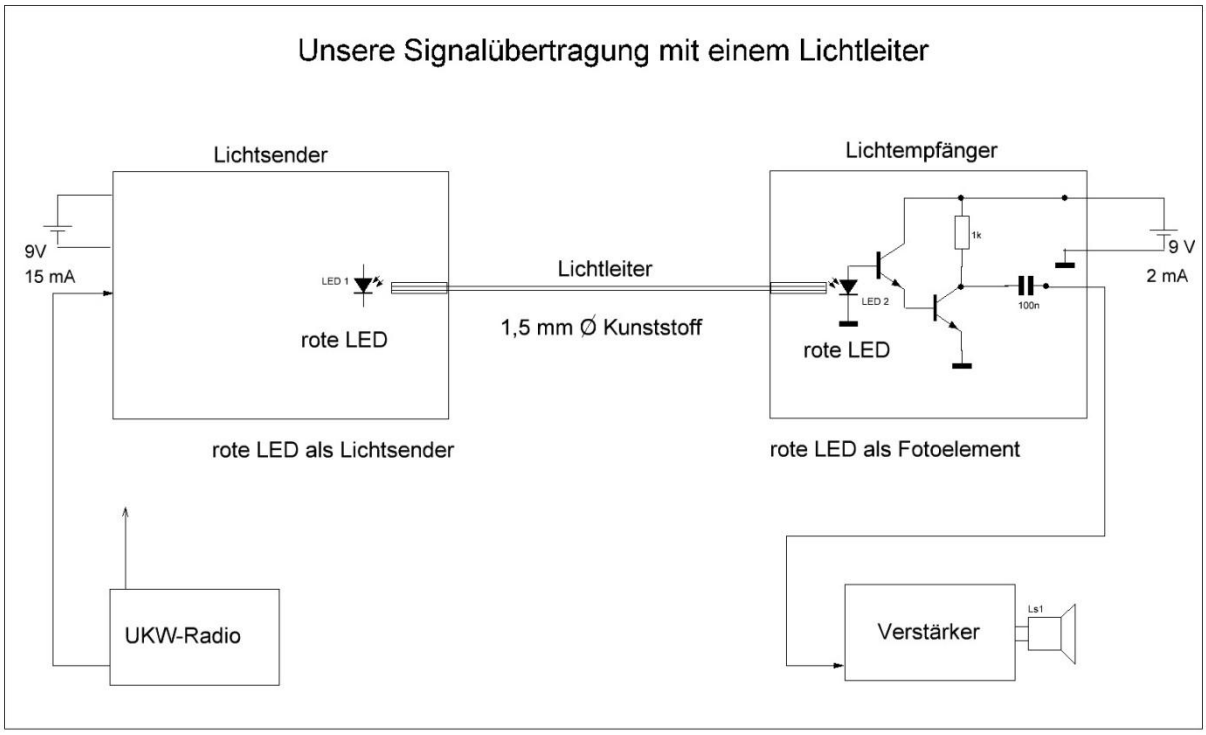
Das folgende Bild zeigt den mechanischen Aufbau.




Ein zweites Kästchen enthält den Lichtempfänger. Auch hier wird der Lichtleiter an die Empfangs-LED geführt. Von außen dringt kein Fremdlicht ein, was sehr wichtig ist. Der Lichtleiter besteht aus einem 1,5 mm dicken Kunststoff-Faden(Nylon). Er ist etwas störrisch, denn er möchte sich immer wieder kreisförmig aufwickeln. Die beiden Führungen in Sender und Empfänger halten ihn aber fest genug, damit wir Versuche machen können. Wir können den Lichtleiter strecken und so zeigen, wie lang er ist.. Das Licht wird im Lichtleiter so geführt, dass es kaum nach außen dringt. Man erkennt aber einen schwachen Schimmer, der durch die unvermeidbare Streuung bedingt ist. So sehen wir auch, wenn der Sender in Betrieb ist. Zur Kontrolle können wir ja mal den Lichtleiter aus dem Empfänger heraus ziehen und betrachten die Querschnittsfläche. Sie ist hell rot und strahlt hier das Licht wieder ab, das ebenso in die Querschnittsfläche an der Sendediode eintritt.

Schließen wir nun das Radio an den Sender an, so können wir die Sprache bzw. Musik wieder aus dem Lautsprecher hören, wenn wir den Lichtleiter in den Empfänger stecken.

Im nächsten Bild wird der Versuchsaufbau dargestellt. Wir erkennen links den üblichen Lichtsender mit dem Radio, das uns als Tonquelle dient. Der Lichtleiter als Verbindung zum Lichtempfänger ist hier verkürzt gezeichnet. Eigentlich könnten wir ihn sehr lang machen, aber leider konnte ich keinen so dicken Nylonfaden kaufen. Er stammt als Restbestand aus meinem Fundus. Und schließlich reicht ja die Länge für unsere Versuche auch aus.




Hier noch ein Foto der konstruktiven Einzelheiten:

## Erkenntnis

So wie beim Licht-Telefon konnten wir mit dem Licht einer LED Sprache und Musik übertragen. Wir konnten auch zeigen, dass zwischen Sender und Empfänger keine andere Verbindung, als es der Lichtleiter ist, bestand. Die aktuelle Technik bzw. Elektronik kommt ohne Lichtleiter nicht mehr aus. Nur mit Kabeln, die gebündelt viele Lichtleiter enthalten, kann man die Haushalte einer großen Stadt mit TV oder den Möglichkeiten des Internets versorgen. Licht ersetzt mehr und mehr die Kupferkabel. Tatsächlich sind die dabei eingesetzten Lichtleiter dünner als ein Haar(50um). Und selbstverständlich muss man bei Lichtleiterkabeln, die am Meeresboden liegen und die Kontinente verbinden, nach einigen Kilometern Verstärkerstufen einbauen und mit Energie versorgen, denn auch Lichtleiter haben Übertragungsverluste. Das macht die Technik teuer, aber andererseits sind Lichtleiterverbindungen über viele Jahre wartungsfrei zu betreiben und verursachen nach der Verlegung kaum noch zusätzliche Kosten.

Wir haben weiterhin gelernt, dass ein Halbleiter, wie es die LED ist, nicht nur als Lichtgeber verwendet werden kann. Der physikalische Vorgang der Lichterzeugung lässt sich umkehren. Wir haben die LED als Fotoelement betrieben. Aus Licht wird wieder ein elektrischer Strom, der in unserem Empfänger mit zwei Transistoren soweit verstärkt wurde, dass eine ausreichende Spannung für den Lautsprecherverstärker abgegeben wurde. Man hätte die LED im Empfänger auch als Fotodiode schalten können. Das Ergebnis wäre ähnlich ausgefallen. Wir können uns den Aufwand sparen, denn es galt ja nur, die Umkehrbarkeit des physikalischen Prozesses nachzuweisen.

DF8ZR; 25.12.2011