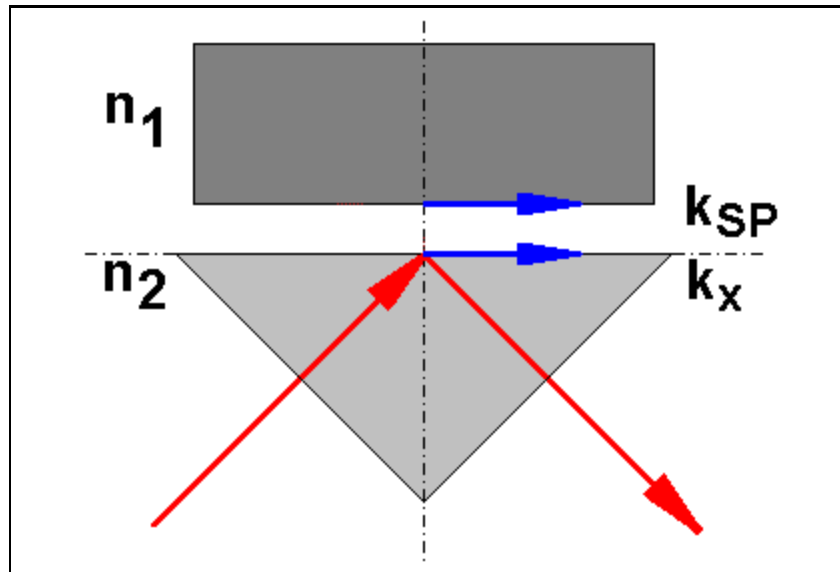


# Geometrien zur Lichteinkopplung zwecks Anregung von Plasmonen

- ATR- Koppler (unter anderen)

## Die Otto- Konfiguration:

Der ATR- Koppler nach Otto ist ähnlich dem von Kretschmann. Ein Unterschied ist der Luftspalt zwischen dem Glasprisma und der Metallschicht mit der Dicke einer Wellenlänge des genutzten Lichtes. In dieser Anordnung wird das eingestrahlte und monochromatische Licht totalreflektiert an der Grenzfläche zwischen Prisma und Luft. Das evaneszente Feld der Lichtstrahlung dringt in den Luftspalt ein und die Plasmawelle bzw. das Plasmon wird an der Grenzschicht Luftspalt zu Metall angeregt.



Abbild 1: Beispielsaufbau einer Otto- Konfiguration. Quelle: Eigene Zeichnung.

Statt eines Einkoppelp Prismas kann auch ein Halbzylinder verwendet werden.

Vorteile dieser Geometrie:

- Unabhängigkeit der Anregung von der Metallschichtdicke
- Keine Beschädigung der Metalloberfläche infolge Abstand
- Keine chemische Wechselwirkung zwischen Glas und Metall
- Geringe Dämpfung des Plasmons durch das Metall
- Größere Metallauswahl

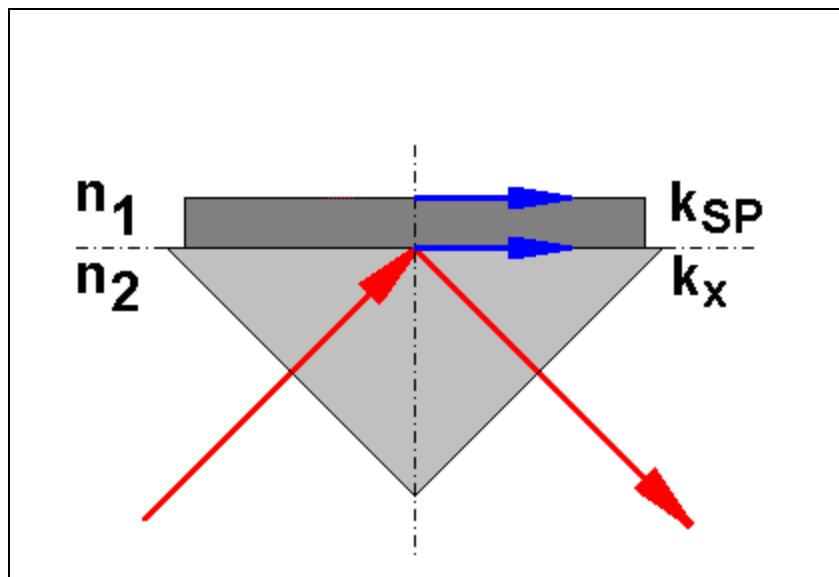
## Nachteile dieser Geometrie

- Realisierung des Luftspaltes ( $< 1\mu\text{m}$ ) technisch anspruchsvoll
- Nicht in der Praxis änderbar
- „Geschlossenes“ Plasmon (verdeckt von Glas und Metall)

In einer modifizierten Version der Otto- Konfiguration wird der Luftspalt mit einem Dielektrikum gefüllt.

## Die Kretschmann- Konfiguration:

Der ATR- Koppler nach dem Aufbau von Kretschmann besteht im Wesentlichen aus einem Glashalbzyylinder auf dessen Basis eine dünne Metallschicht aufgedampft wurde. Licht, monochromatisch, kollimiert und TM- polarisiert wird unter einem Winkel „ $\theta$ “ eingestrahlt in den Halbzyylinder. An der Grenzfläche von Glas zu Metall wird das Licht totalreflektiert und das bekannte evaneszente Feld dringt in das Metall ein. Ist die Metallschicht ausreichend dünn, dann reicht dieses Feld bis an den Übergang Metall zu Medium 2 (z. B. Luft). Dort kann das evaneszente Feld mit der Plasmawelle in Resonanz treten. Dem Feld wird Energie entzogen und das Plasmon wird an der Grenzfläche verstärkt, so dass es aus dem Rauschen heraus detektiert werden kann.



Abbild 2: Beispielsaufbau einer Kretschmann- Konfiguration. Quelle: Eigene Zeichnung.

## Vorteile dieser Geometrie:

- Abhängigkeit des Plasmons von der Permittivität der Metallschicht (Sensoreigenschaften)
- „Offenes“ Plasmon (nicht verdeckt)

## Nachteile dieser Geometrie

- Abhängigkeit des Plasmons von der Permittivität der Metallschicht (Alterung)
- Hohe Dämpfung des Plasmons infolge der Absorption des Metalls ( $< 30\text{nm}$ )
- Metallschichten  $< 30\text{nm}$  neigen zu Inselbildungen
- Verschärfte Metallauswahlkriterien