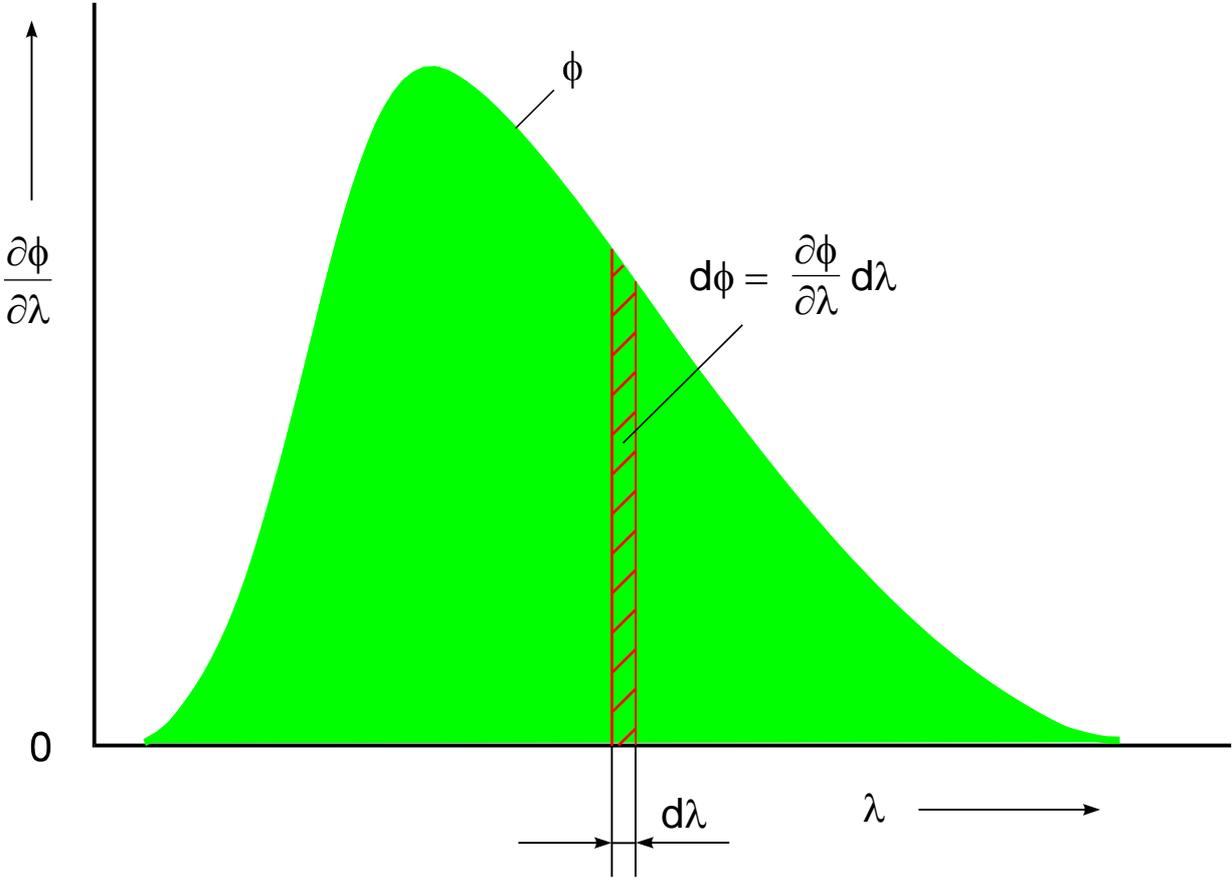
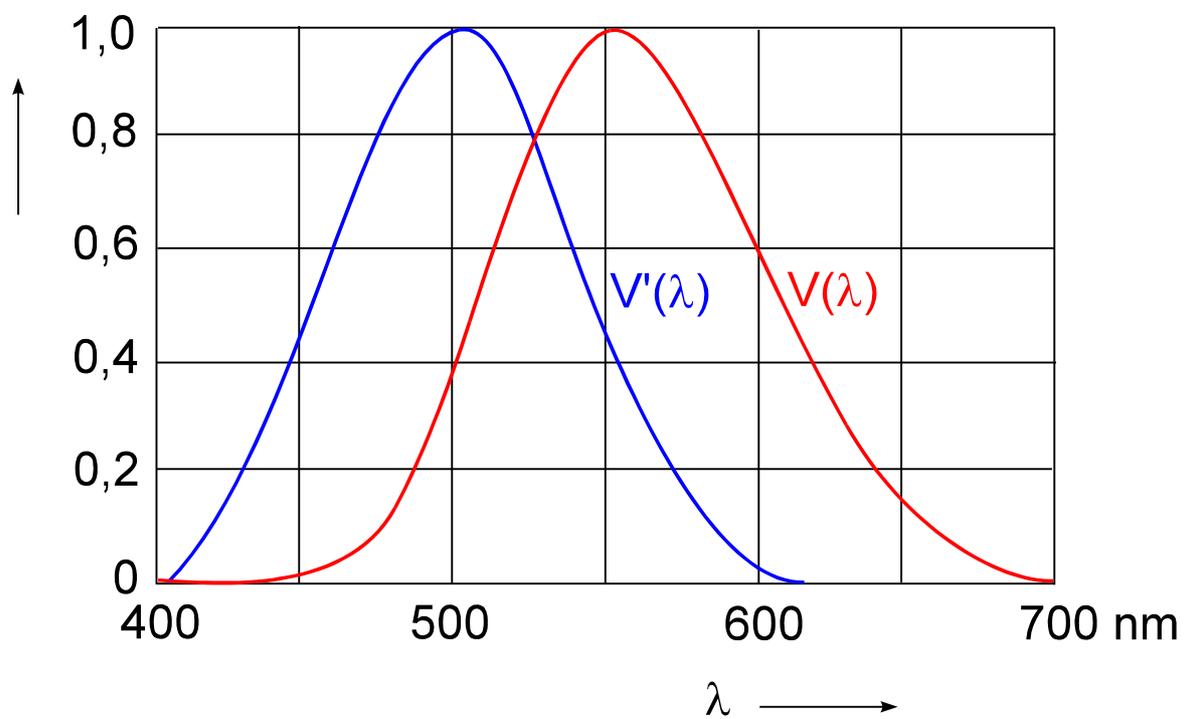


# Spektraler Strahlungsfluß in Wellenlängendarstellung



# Spektrale Hellempfindlichkeit



## Sekundärstrahler

Allgemeine Stoffkennzahlen

Spektrale Kennzahl des Materials  $\gamma(\lambda)$

Spektrale Verteilung der verwendeten

Lichtart  $X_{e,\lambda} = \frac{\partial X_e}{\partial \lambda}$

Spektrale Empfindlichkeit des Sensors  $s(\lambda)$

DIN 1349, DIN 5036

z.B.:  $\rho(\lambda), \beta(\lambda), \tau(\lambda)$

z.B.:  $\frac{\partial \Phi}{\partial \lambda}, \frac{\partial I}{\partial \lambda}$

z.B.:  $\varepsilon(\lambda), V(\lambda)$

### Spektrale Stoffkennzahl

$$\gamma(\lambda) = \frac{X_{e,\lambda,r}}{X_{e,\lambda,o}}$$

$$\text{z.B.: } \beta(\lambda) = \frac{I_p}{I_N} = \frac{\phi_p}{\phi_N}$$

### Energetische Stoffkennzahl (integrale)

$$\gamma = \frac{X_{e,r}}{X_{e,o}} = \frac{\int \frac{\partial X_e}{\partial \lambda} \cdot \gamma(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial X_e}{\partial \lambda} \cdot d\lambda}$$

$$\beta = \frac{\int \frac{\partial \phi}{\partial \lambda} \cdot \beta(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial \phi}{\partial \lambda} \cdot d\lambda}$$

### Aktinische Stoffkennzahl

$$\gamma_{akt} = \frac{X_{akt,r}}{X_{akt,o}} = \frac{\int \frac{\partial X}{\partial \lambda} \cdot \gamma(\lambda) \cdot \varepsilon(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial X}{\partial \lambda} \cdot \varepsilon(\lambda) d\lambda}$$

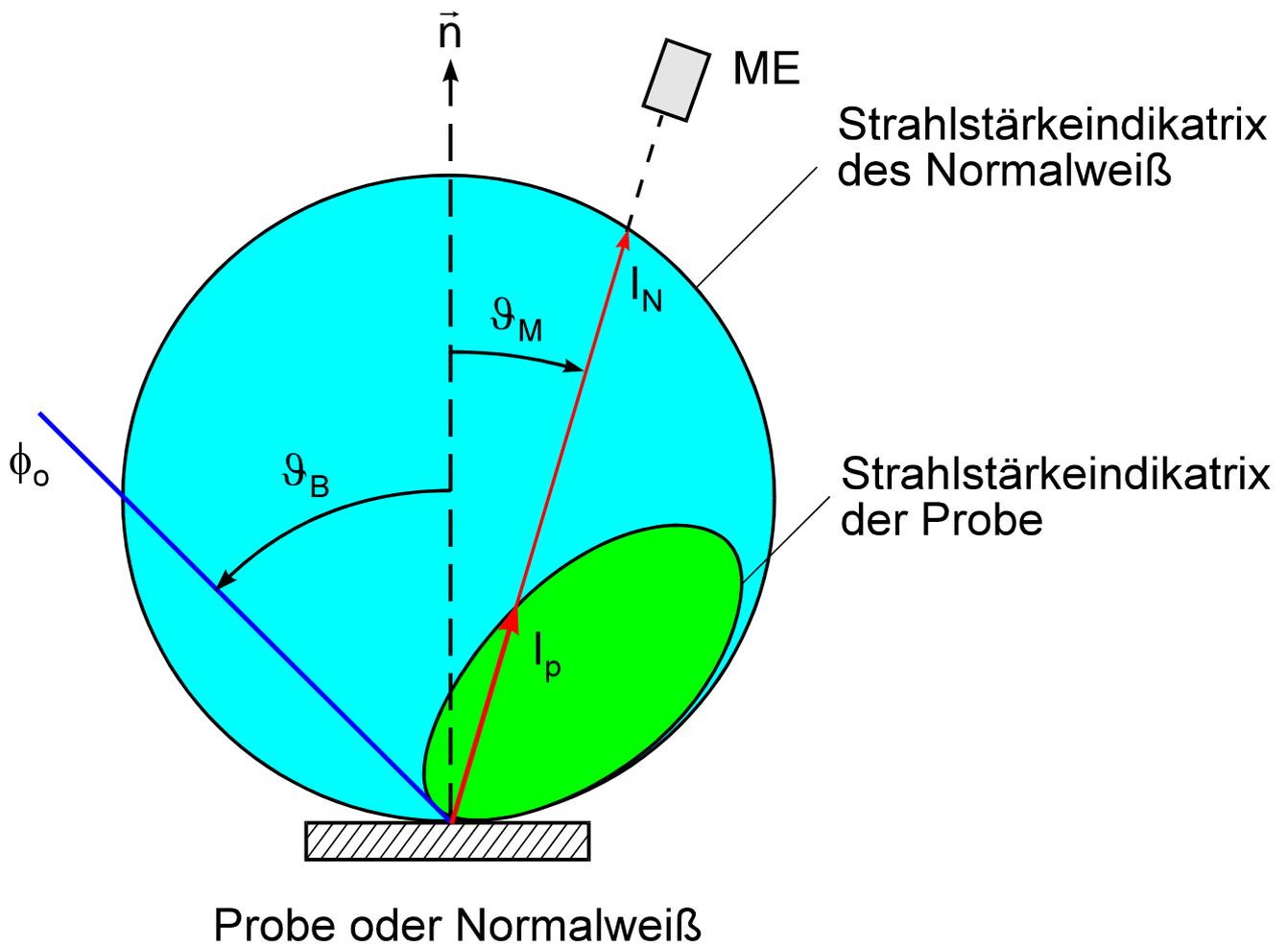
$$\beta_{akt} = \frac{\int \frac{\partial \phi}{\partial \lambda} \cdot \varepsilon(\lambda) \cdot \beta(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial \phi}{\partial \lambda} \cdot \varepsilon(\lambda) d\lambda}$$

### Visuelle Stoffkennzahl

$$\gamma_v = \frac{X_{v,r}}{X_{v,o}} = \frac{\int \frac{\partial X}{\partial \lambda} \cdot \gamma(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial X}{\partial \lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

$$\beta_v = \frac{\int \frac{\partial \phi}{\partial \lambda} \cdot \beta(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial \phi}{\partial \lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

# Messung des Remissionsgrades $\beta$



## Reflexion

## Remission

spektral

$$\rho(\lambda) = \frac{\phi_r}{\phi_o} = \frac{\int I d\Omega}{\phi_o}$$

$$\beta(\lambda) = \frac{I_p}{I_N} = \frac{\phi_p}{\phi_N}$$

integral

$$\rho = \frac{\phi_r}{\phi_o} = \frac{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \rho(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot d\lambda}$$

$$\beta = \frac{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \beta(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot d\lambda}$$

aktinisch

$$\rho_{akt} = \frac{\phi_{akt,r}}{\phi_{akt,o}} = \frac{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \rho(\lambda) \cdot \varepsilon(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \varepsilon(\lambda) d\lambda}$$

$$\beta_{akt} = \frac{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \varepsilon(\lambda) \cdot \beta(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \varepsilon(\lambda) d\lambda}$$

visuell

$$\rho_v = \frac{\phi_{v,r}}{\phi_{o,r}} = \frac{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \rho(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

$$\beta_v = \frac{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot \beta(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int \frac{\partial\phi}{\partial\lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

$$Y = 100 \cdot \beta_v$$

### Die wichtigsten strahlungsphysikalischen und lichttechnischen Größen

| Strahlungs-physikalische Größe | SI - Einheit        | Beschreibung   | Lichttechnische Entsprechung        | SI-Einheit             |
|--------------------------------|---------------------|--|-------------------------------------|------------------------|
| Strahlungsenergie $Q_e$        | Ws                  | Die Energie einer Anzahl von Photonen.                     | Lichtmenge $Q_v$                    | lm s                   |
| Strahlungsfluss $\phi_e$       | W                   | Strahlungsenergie pro Zeit                                 | Lichtstrom $\phi_v$                 | lm                     |
| Strahlstärke $I_e$             | W/sr                | Strahlungsfluss pro Raumwinkel                             | Lichtstärke $I_v$                   | cd = lm/sr             |
| Strahldichte $L_e$             | W/m <sup>2</sup> sr | Strahlungsfluss pro Raumwinkel und effektiver Senderfläche | Leuchtdichte $L_v$                  | cd/m <sup>2</sup>      |
| Spezifische Ausstrahlung $M_e$ | W / m <sup>2</sup>  | Strahlungsfluss pro effektiver Senderfläche                | Spezifische Lichtausstrahlung $M_v$ | lm / m <sup>2</sup>    |
| Bestrahlungsstärke $E_e$       | W/m <sup>2</sup>    | Strahlungsfluss pro effektiver Empfängerfläche             | Beleuchtungsstärke $E_v$            | lx = lm/m <sup>2</sup> |
| Bestrahlung $H_e$              | Ws / m <sup>2</sup> | Energie pro effektiver Empfängerfläche                     | Belichtung $H_v$                    | lx s                   |