

# Experimentelle Abschätzung des thermischen Verhaltens von Asphalten

Dr.-Ing. Leyla Chakar

Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen



# Oberflächentemperaturen Campus Süd

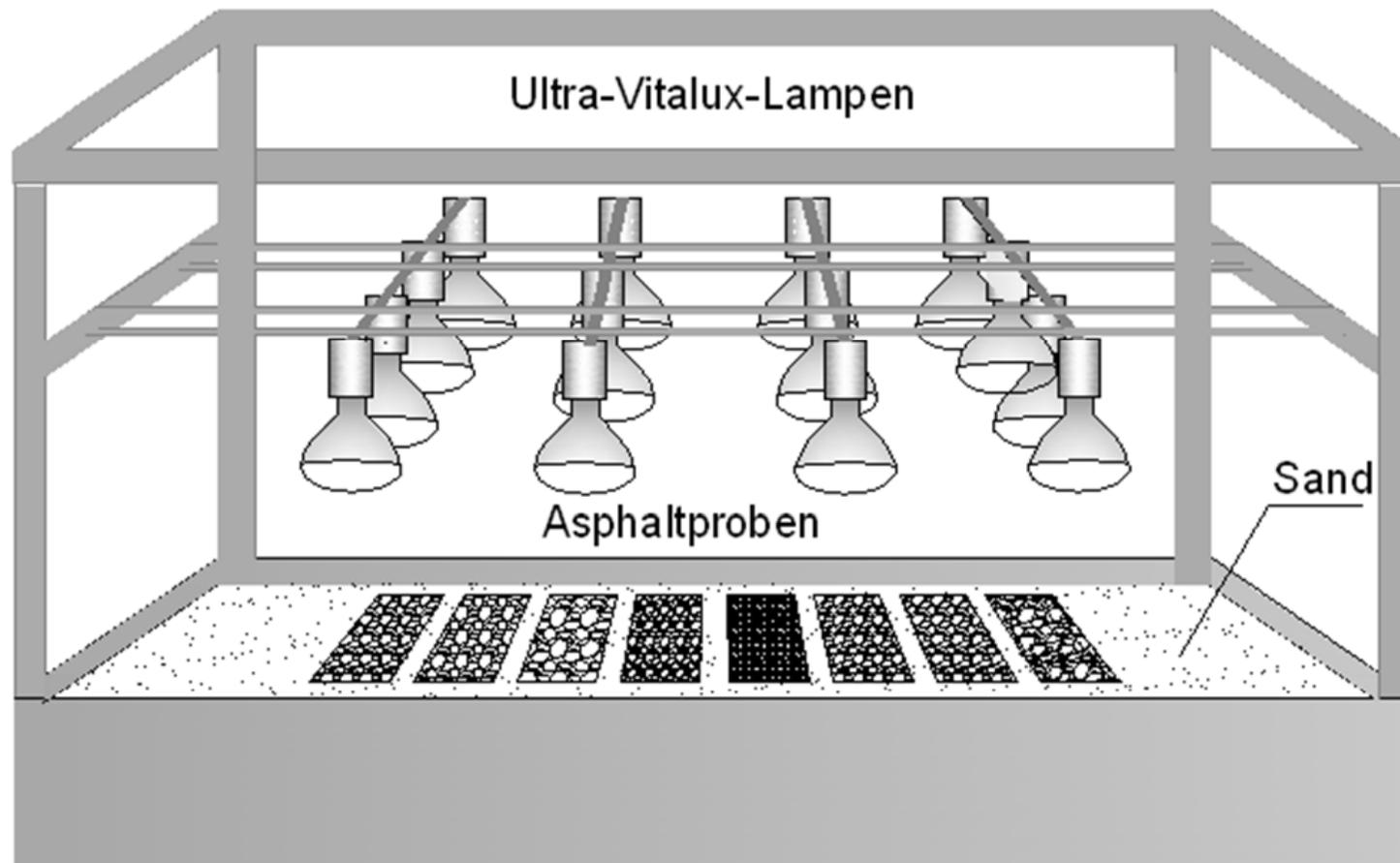
## 08.07.2010 (14:35 bis 15:25 Uhr - Lufttemperatur 32 °C)

		15:23 Uhr
		14:58 Uhr
		15:07 Uhr
		14:35 Uhr

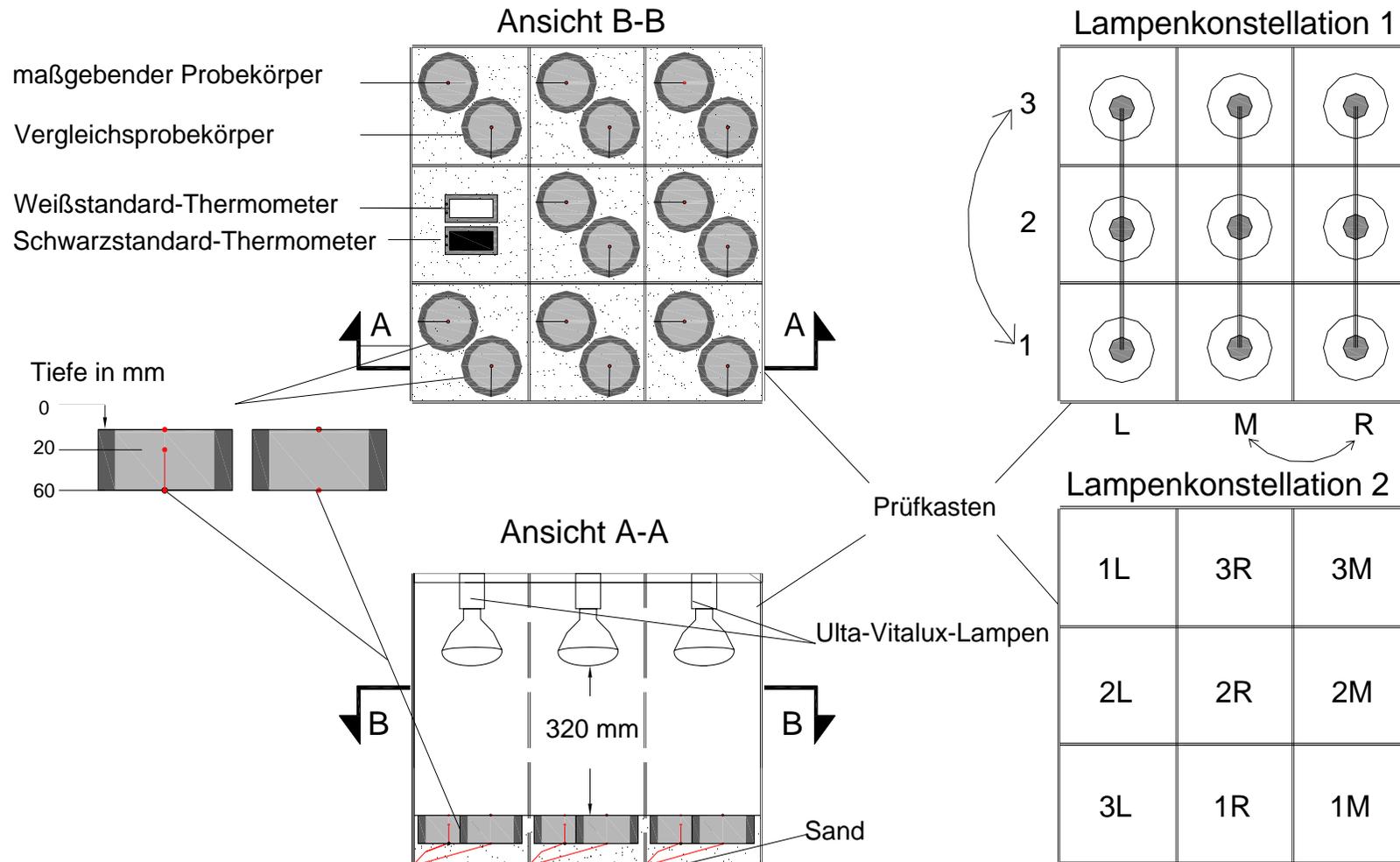
		14:46 Uhr
		15:02 Uhr
		14:42 Uhr
		15:10 Uhr

# Thermische Beanspruchung von Asphaltproben

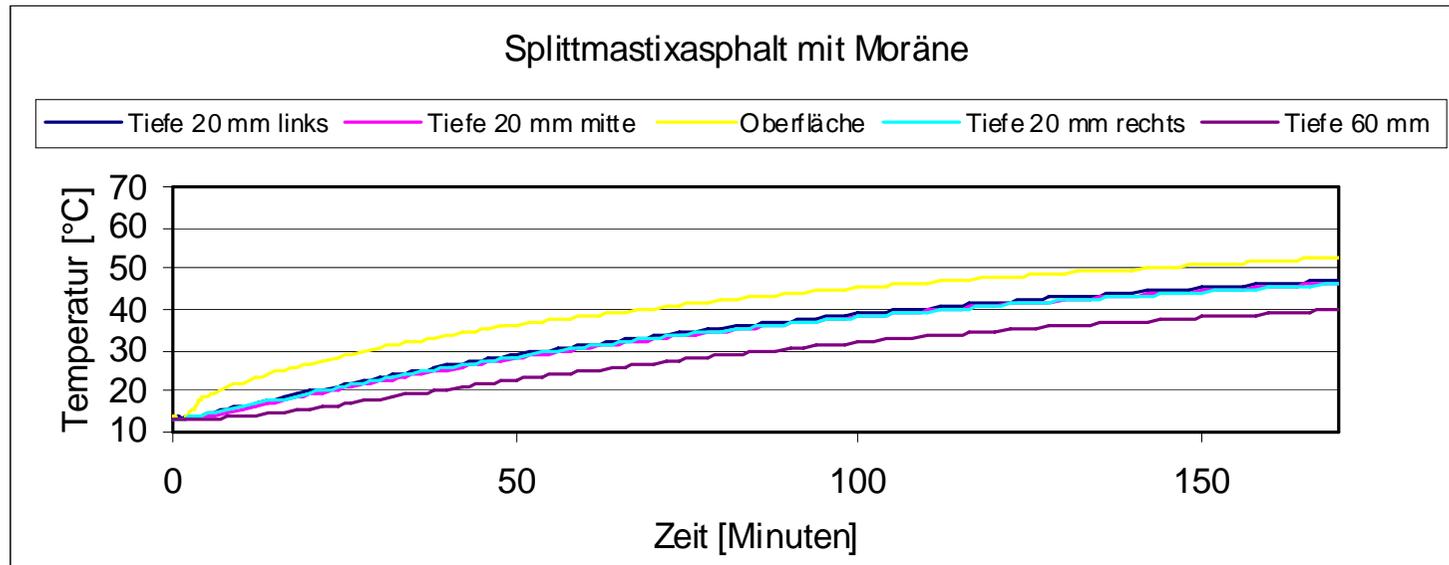
## Bestrahlungsanlage nach ROSSBERG



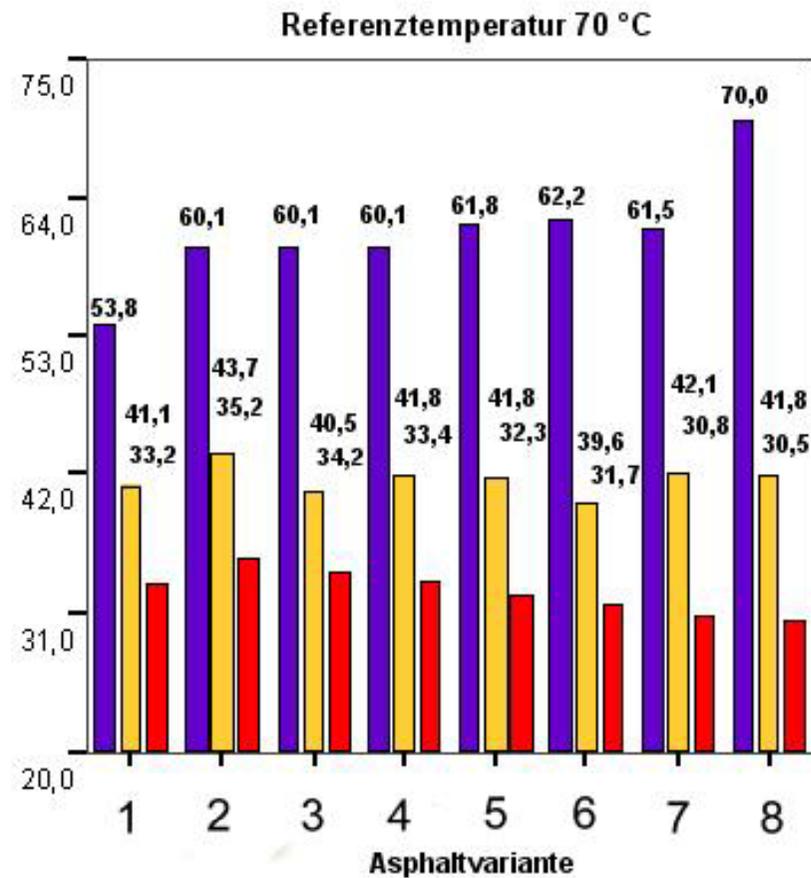
# Modifizierte Versuchseinrichtung



# Modifizierte Versuchseinrichtung



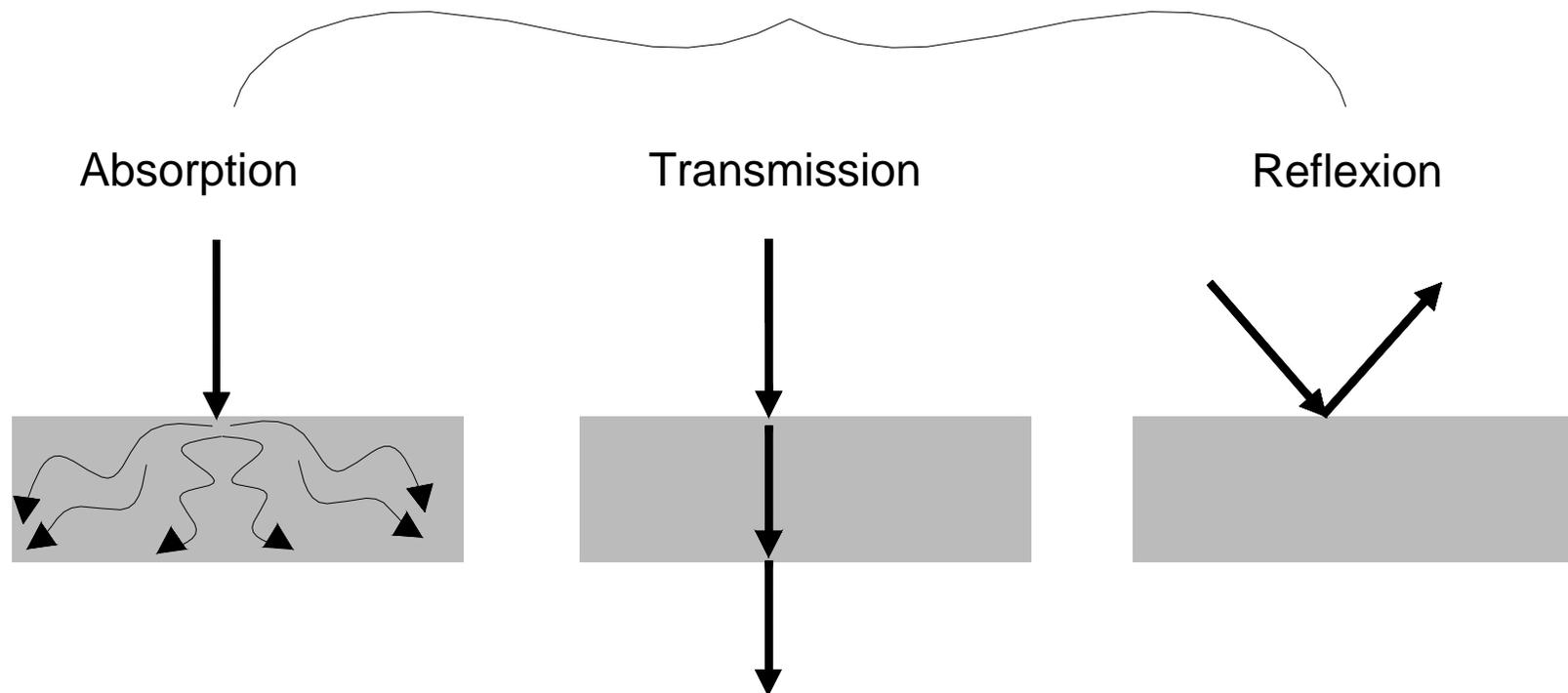
# Temperaturzustände innerhalb der Probekörper bei einer Referenztemperatur von 70 °C



# Strahlungstechnische Grundlagen zum Erwärmungsverhalten

## Solarstrahlung und Sonnenlicht

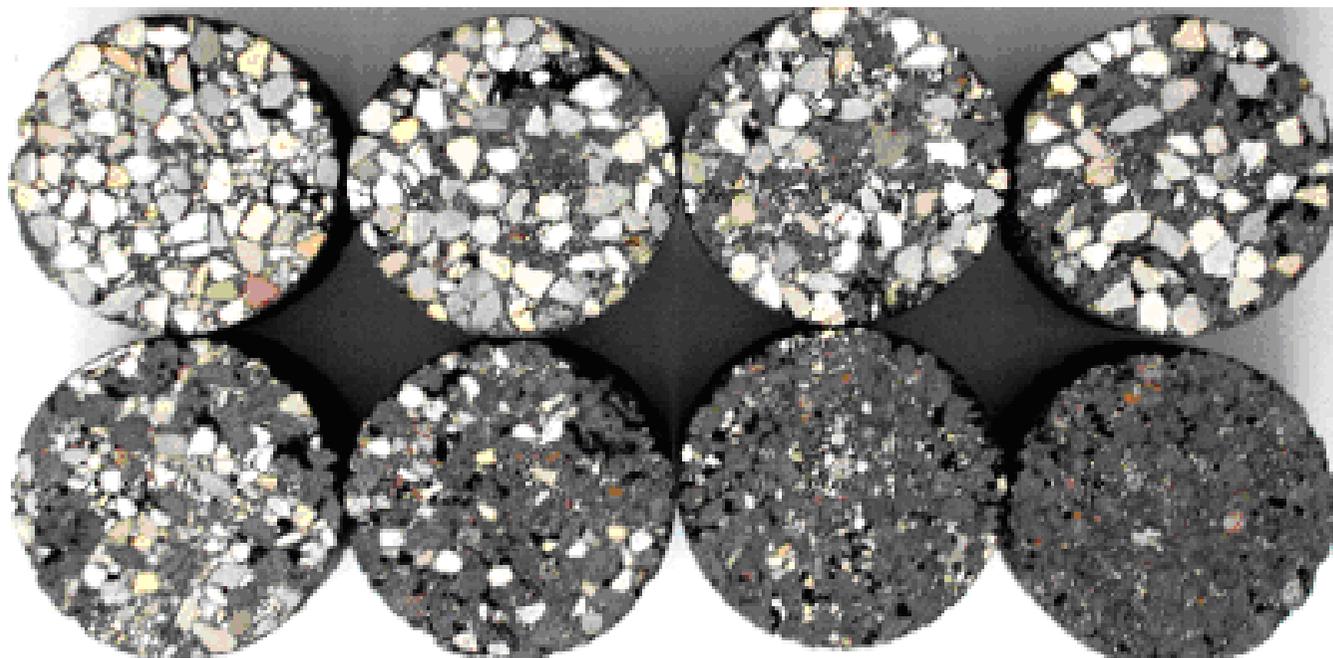
### Strahlungsaufnahme



$$\text{Gesamtstrahlungsleistung} = \text{Absorption} + \text{Transmission} + \text{Reflexion} = 1$$

Quelle: Strahlungsaufnahme (Stöcker et al., 2000)

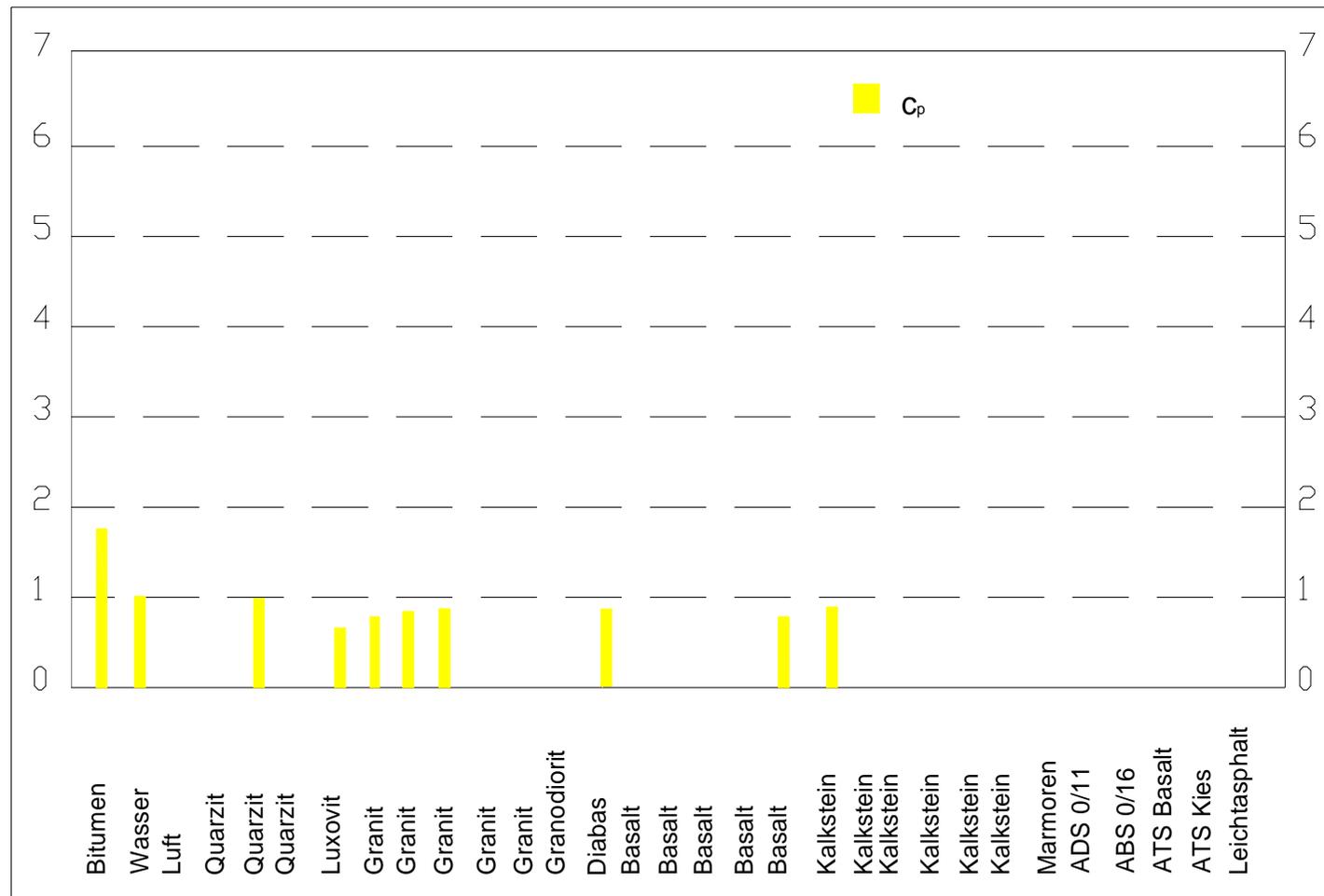
# Abstufung der Helligkeit der Asphaltvarianten



# Grundlagen zum Erwärmungsverhalten

## Thermische Eigenschaften

- spezifische Wärmekapazität ( $c_p$ ) [J/(K·kg)]

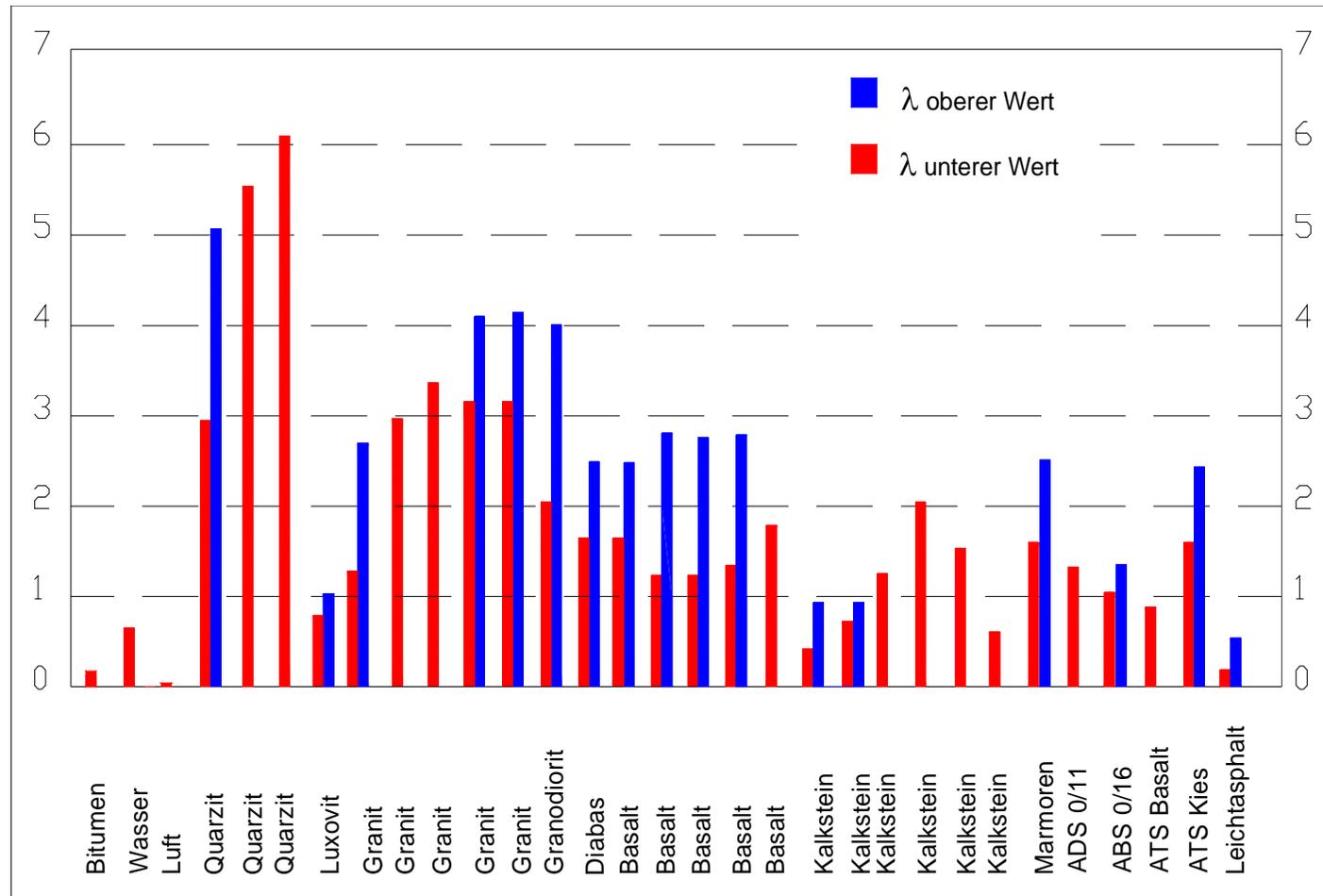


Spezifische Wärmekapazität einige Gesteine und Asphalte nach (ROSSBERG et al. 2000)

# Grundlagen zum Erwärmungsverhalten

## Thermische Eigenschaften

- Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ) [W/(m·K)]



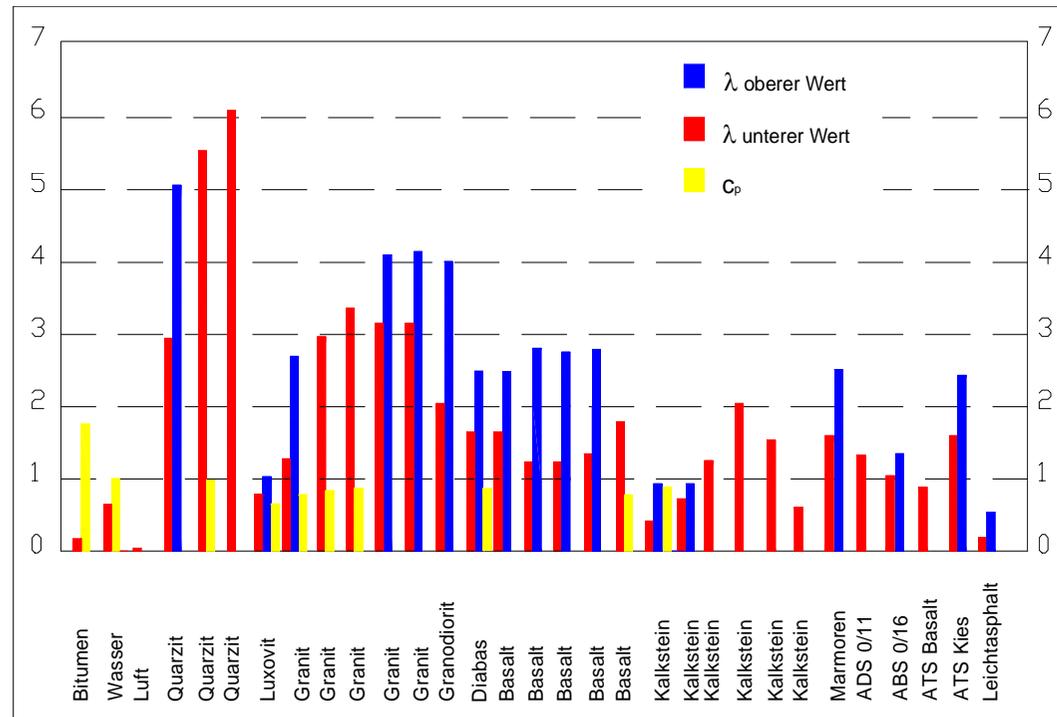
Wärmeleitfähigkeit einige Gesteine und Asphalte nach (ROSSBERG et al. 2000)

# Grundlagen zum Erwärmungsverhalten

## Thermische Eigenschaften

- Temperaturleitzahl (a)
  - Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ) [W/(m·K)]
  - spezifische Wärmekapazität ( $c_p$ ) [J/(K·kg)]
  - $\rho$  = Dichte [kg/m<sup>3</sup>]

$$a = \frac{\lambda}{c_p \cdot \rho} \quad [\text{m}^2/\text{s}]$$



Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität einige Gesteine und Asphalte nach (ROSSBERG et al. 2000)

## Temperaturleitzahl der Asphaltvarianten

### Differenzenverfahren:

$$T_{n,k+1} = a \cdot \frac{\Delta t}{\Delta x^2} \cdot (T_{n+1,k} - 2 \cdot T_{n,k} + T_{n-1,k}) + T_{n,k}$$

mit  $T_{n,k}$  = Temperatur in der Tiefe  $n$  zum Zeitpunkt  $k$  [K]

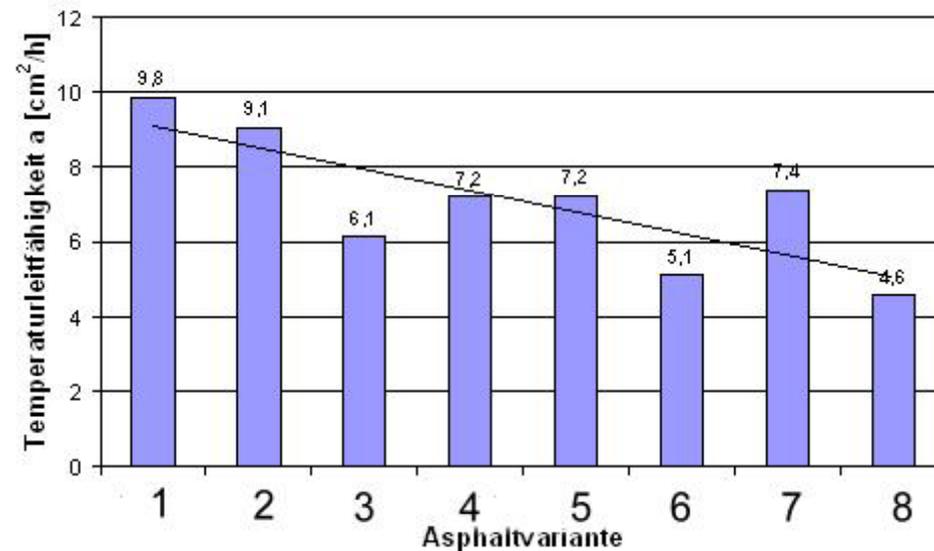
$n$  = Tiefe [cm]

$k$  = Zeitpunkt [h]

$a$  = Temperaturleitzahl [ $\text{cm}^2/\text{h}$ ]

$\Delta t$  = Zeitintervall [h]

$\Delta x$  = Abstand der Tiefenpositione.



## Fazit

- Asphalte weisen je nach Art der Gesteinskörnungen unterschiedliches thermisches Verhalten auf.
- Das thermische Verhalten kann experimentell vergleichend beurteilt werden.
- Zur differenzierten Abschätzung des Verformungswiderstandes können die Temperaturverläufe in Kombination mit den Ergebnissen dynamischer Prüfverfahren herangezogen werden.
- Die Wirksamkeit einer Temperaturabsenkung durch Aufhellung kann messtechnisch überprüft werden.

*Meine Damen und Herren,  
ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.*