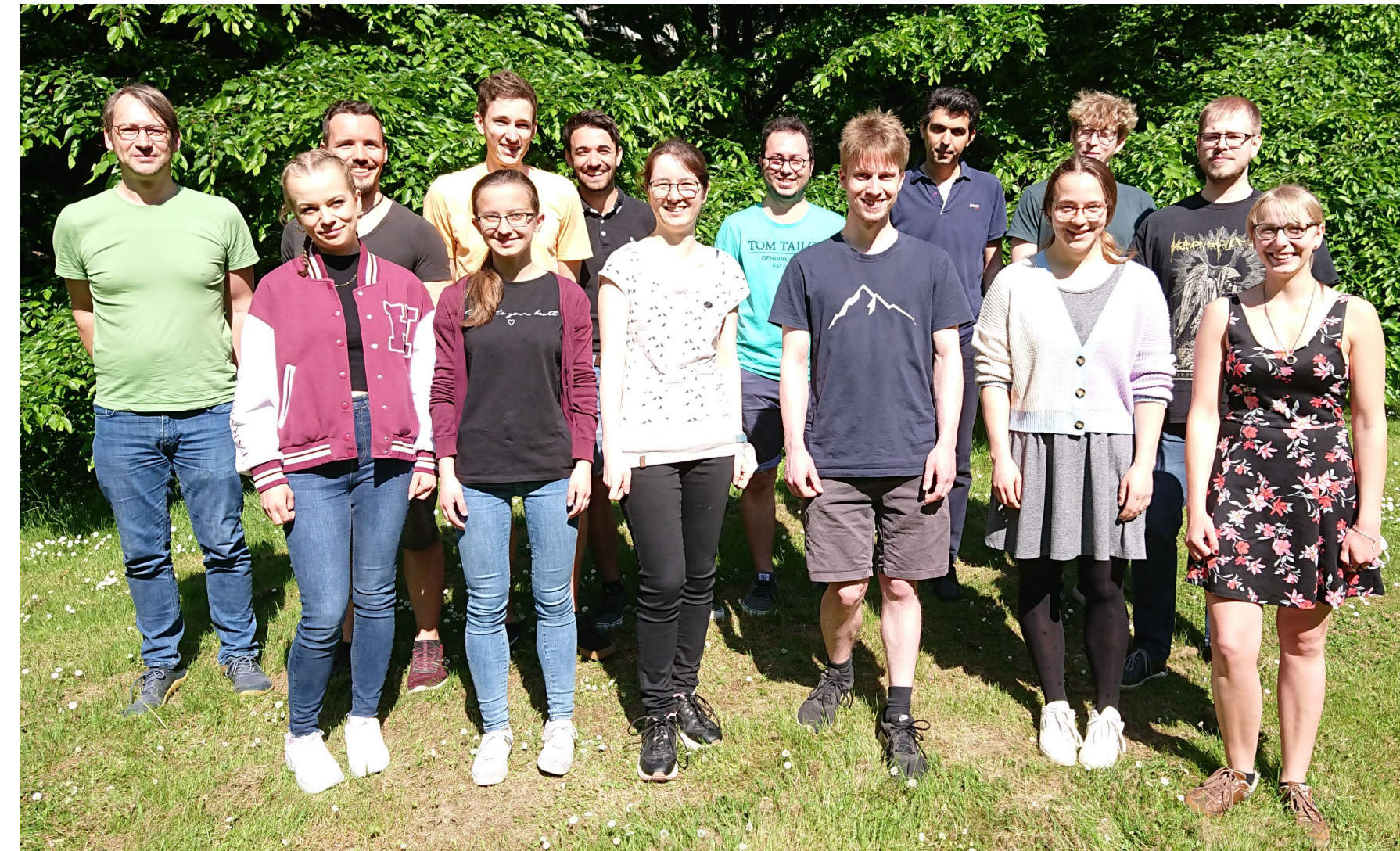


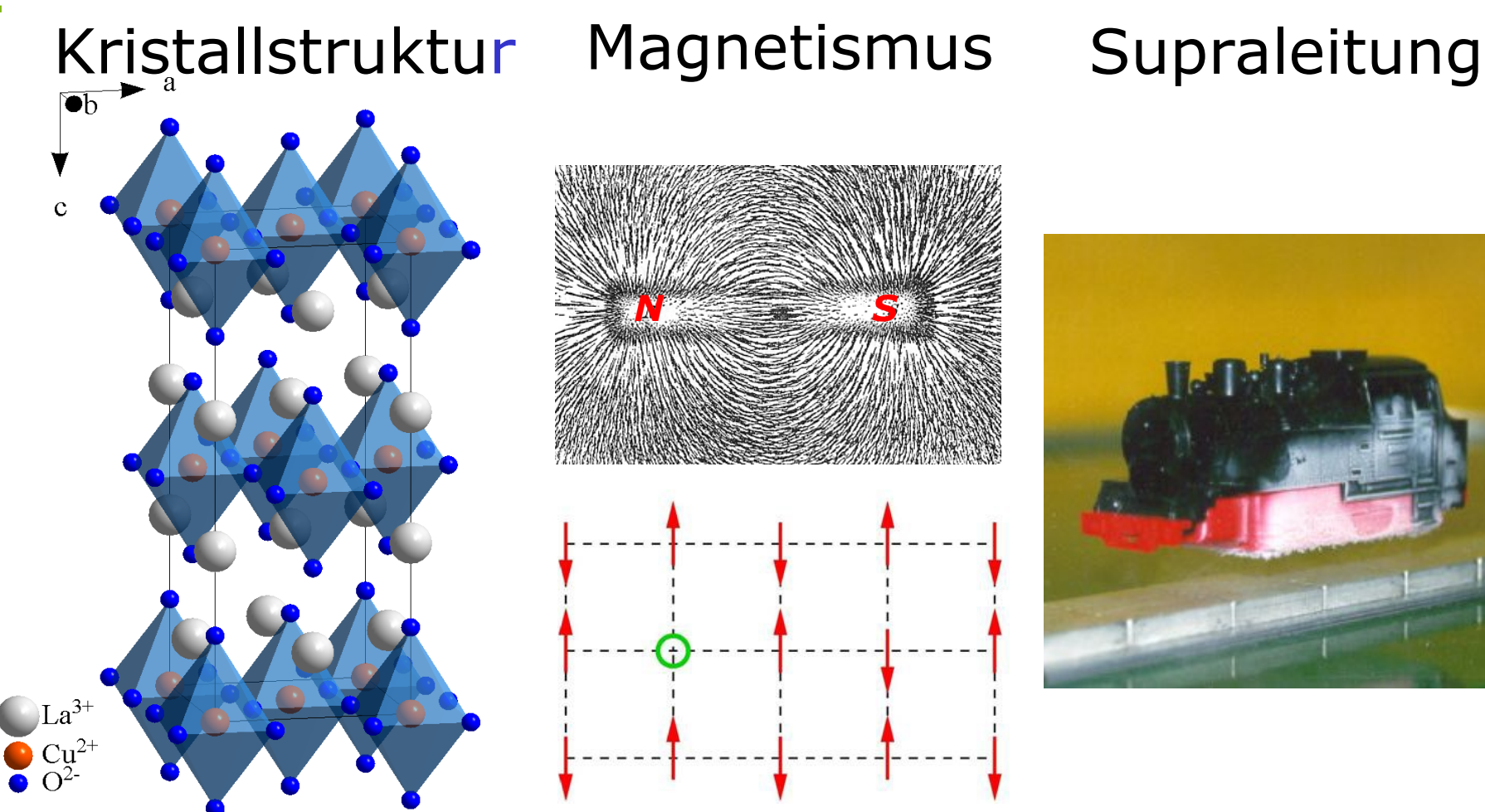
## Arbeitsgruppe 2022



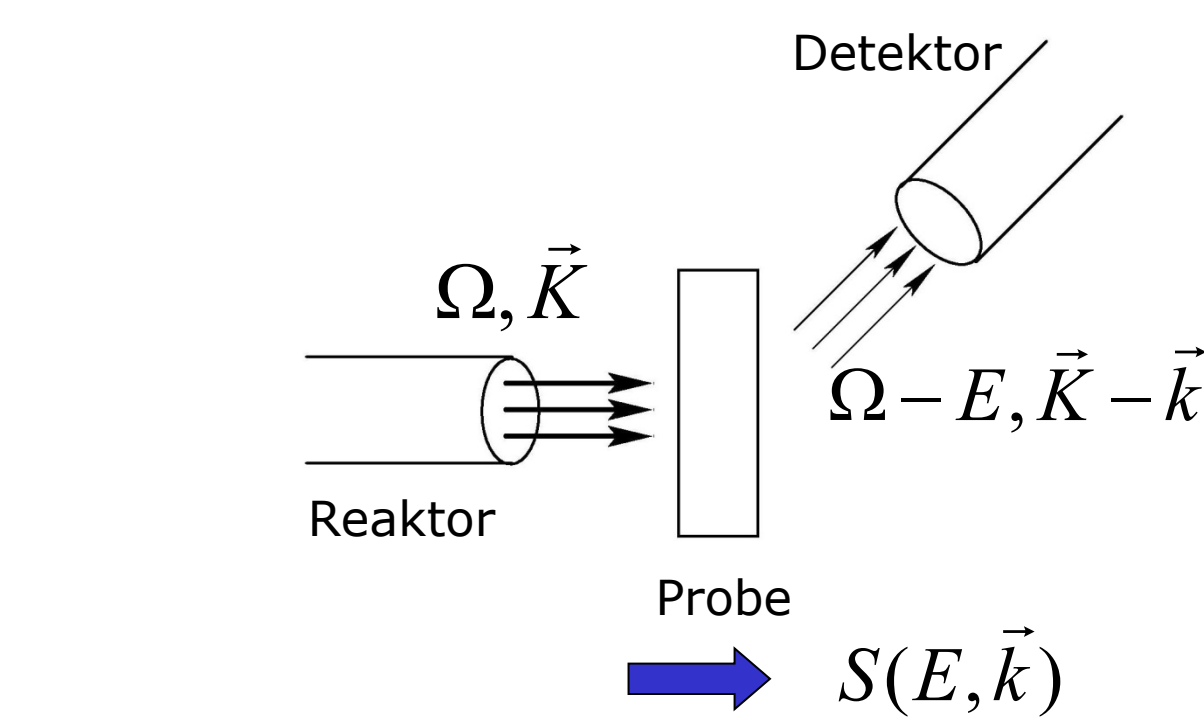
## Schwerpunkte

- Festkörpertheorie/Statistik (FKTuS)
- Nichtgleichgewichtsphysik (NP)
- Quanteninformation/Nuclear Magnetic Resonance (QI/NMR)

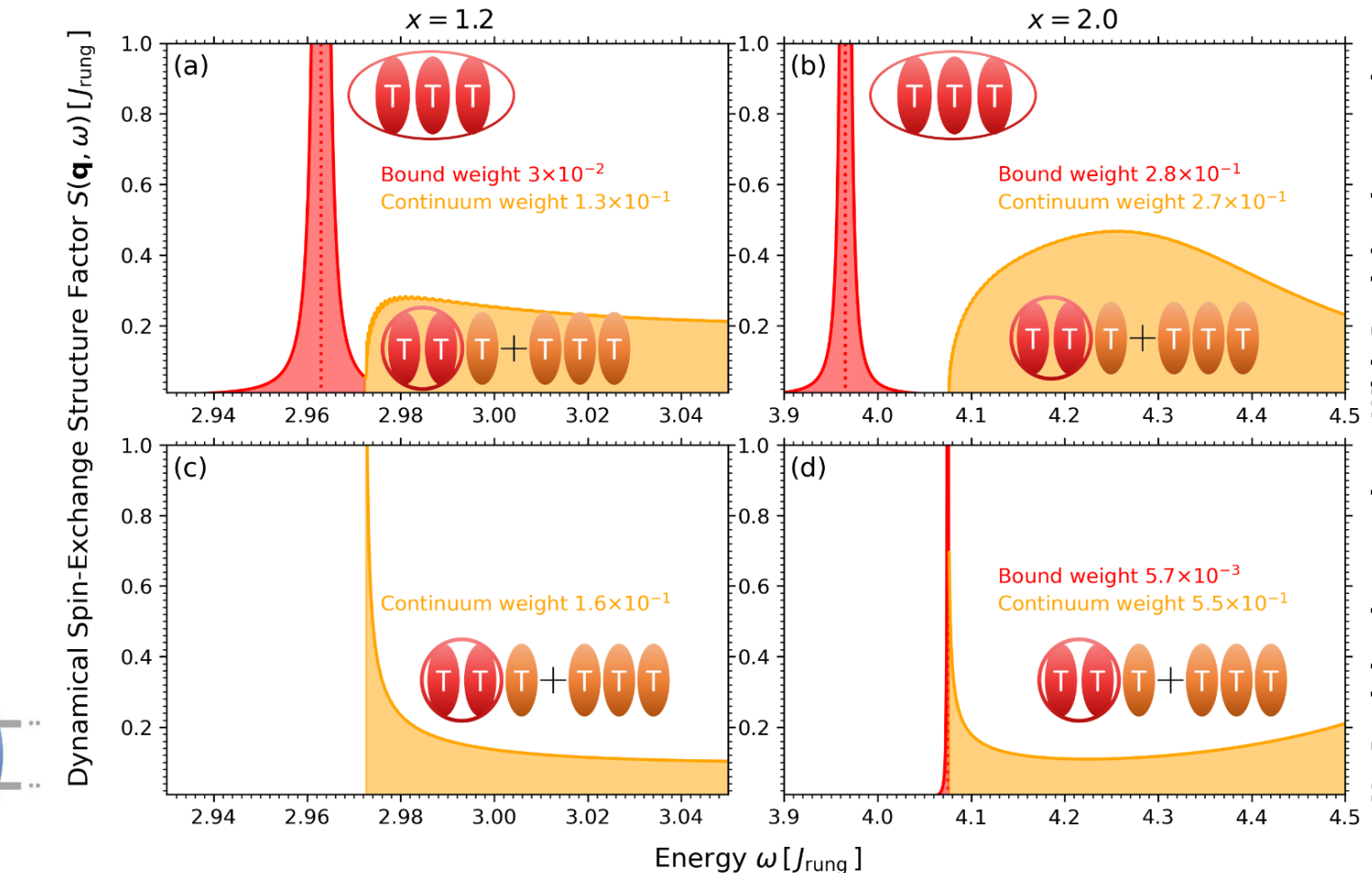
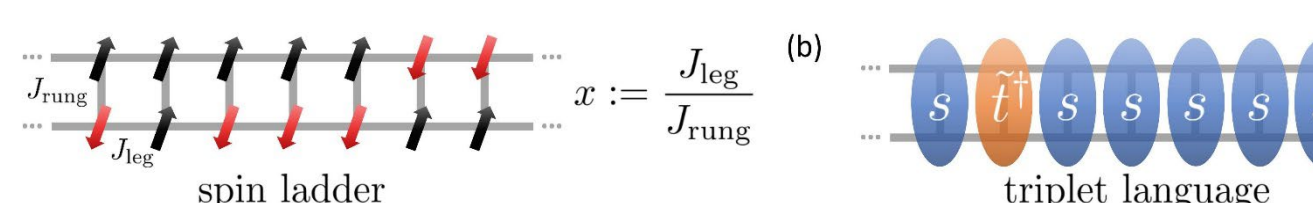
## Festkörpertheorie Thermodynamik Statistik



## Inelastische Streuung

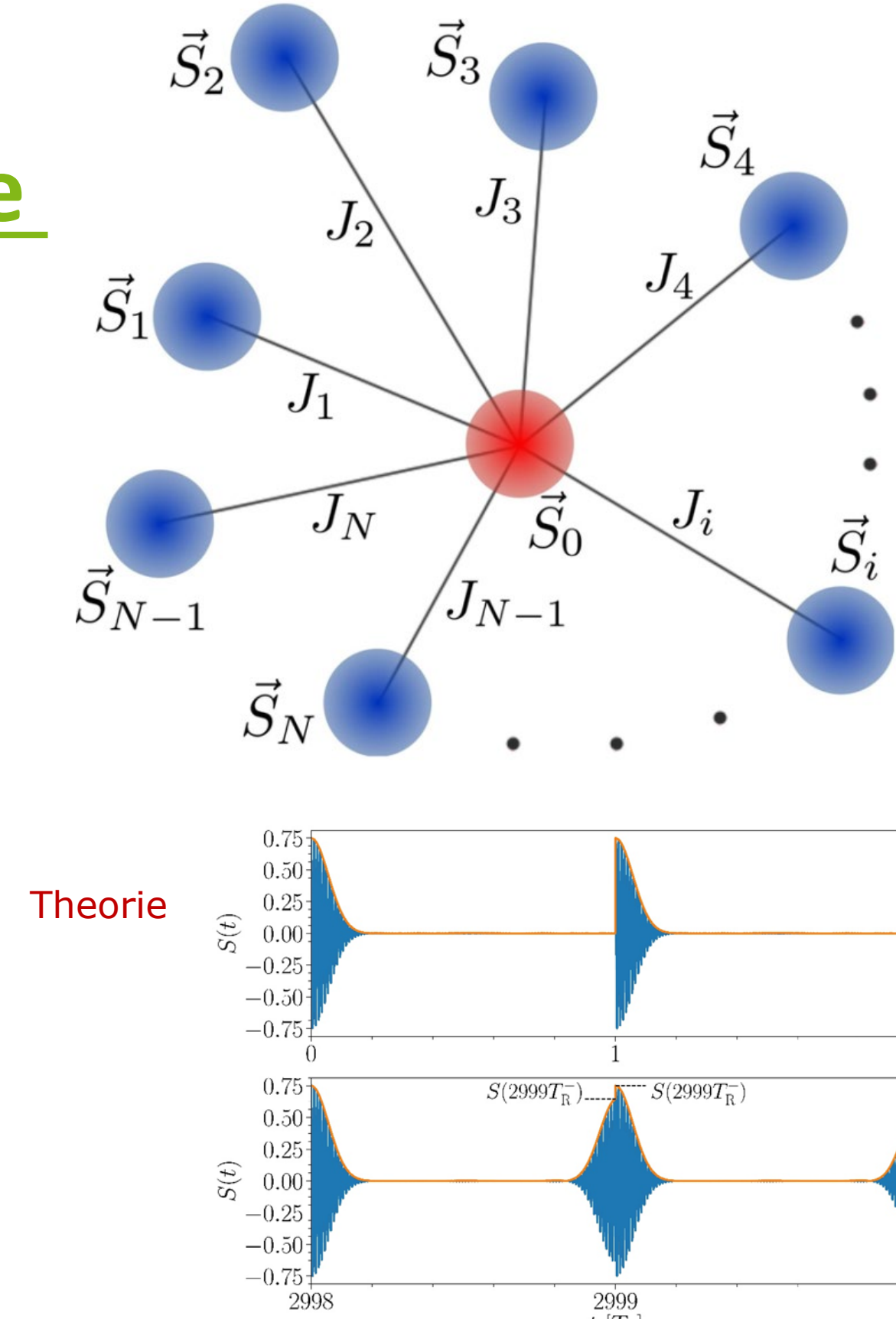
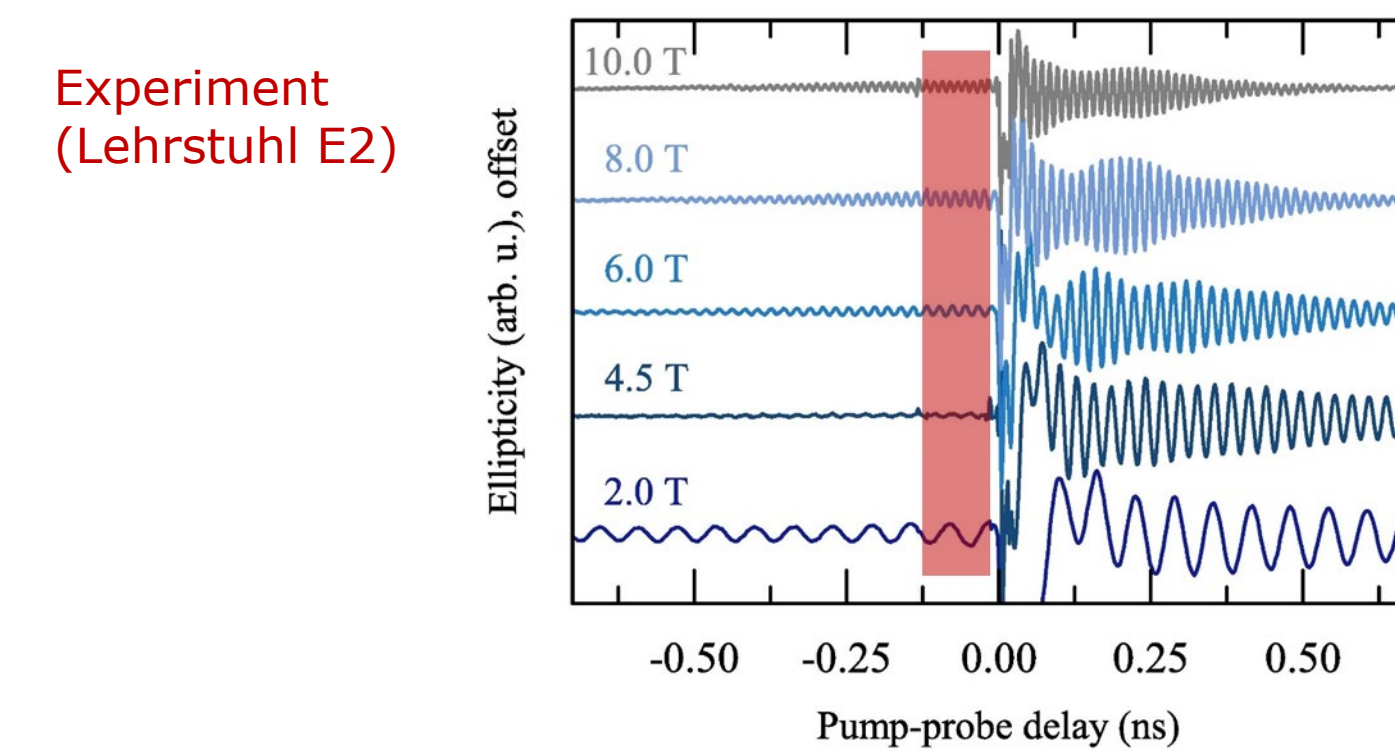


## Streuung an Spinleitern



## Quanteninformation & Nuclear Magnetic Resonance

Spin  $S=1/2$  als (Quanten)Bit:  
Gekoppelt an Bad, z.B. von Spins:  
Induziert Dekohärenz



## Wichtige Interessen und Fähigkeiten

- Interesse an Konzepten
- Eigeninitiative
- Analytik/Numerik
- Programmierkenntnisse sind förderlich

## Betreuung und Umfeld

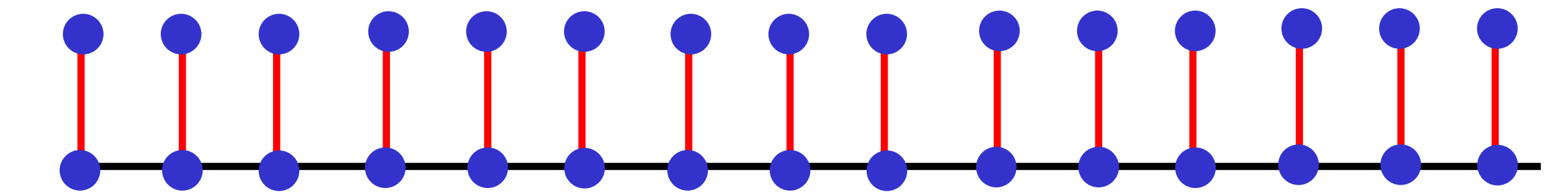
- Betreuung durch Professor und Doktorand\*in
- Rückmeldung per Email plus jederzeit in vereinbarten Gesprächen
- Seminar: Mittwoch vormittags und nachmittags
- Ausstattung: Workstations & LiDo
- Wichtige Vorlesungen: Physik IV, TuS, FK-Physik
- Hilfreiche Vorlesungen: Computational Physics; Introduction to Solid State Theory

- Ablauf und ungefährer Zeitplan:  
2 Wochen mit Literatur einlesen  
2 Wochen Rechnungen nachvollziehen  
6 Wochen eigene Rechnungen analytisch/numerisch umsetzen  
3 Wochen Thema und. Ergebnisse in Bachelorarbeit darlegen, auf Deutsch oder Englisch.
- Internationale Beziehungen: (relevant nach Bachelor)  
Zürich, Chicago, Washington DC, Chicago, Los Angeles, Melbourne, Sydney, Manitoba, ggf. andere Ziele

## Mögliche Themen

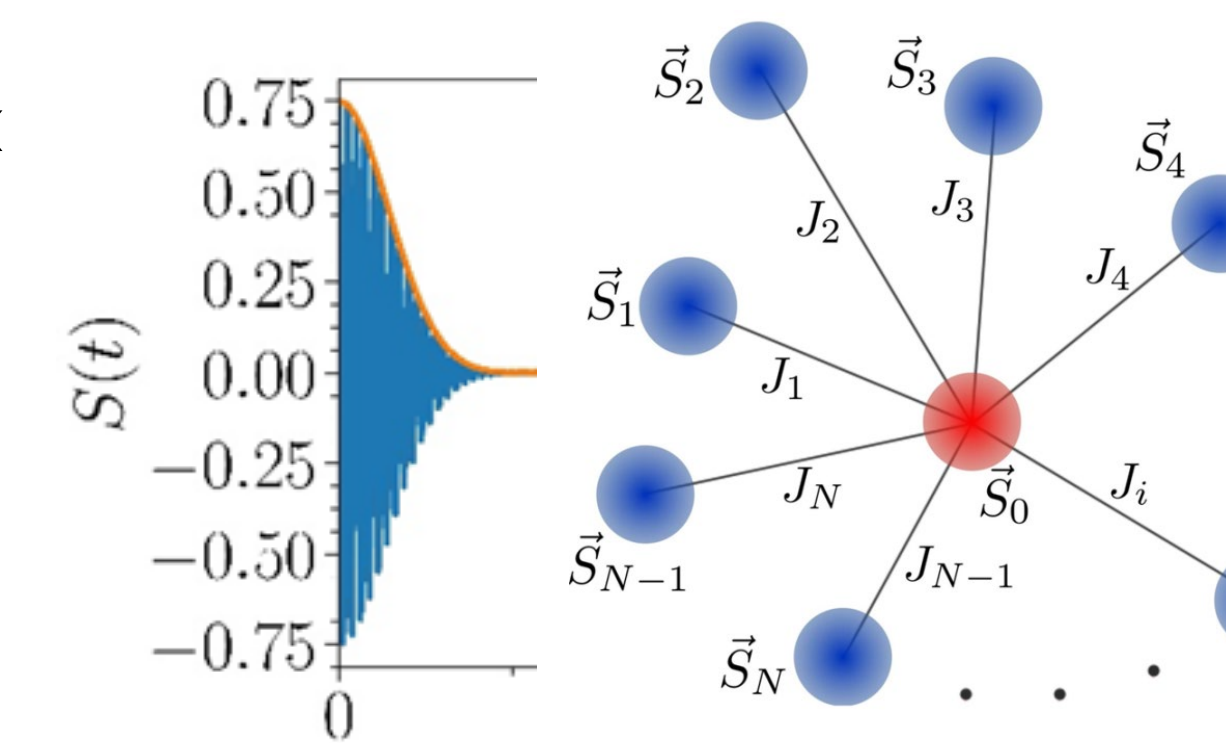
### 1) Bindung bei negativ gekrümmter Dispersion (FKTuS)

- Zwei Teilchen hüpfen auf dem skizzierten Kamm und ziehen sich an.
- Bestimme die Dispersion & die Bindungszustände.
- Analytisch und numerisch (exakte Diagonalisierung)



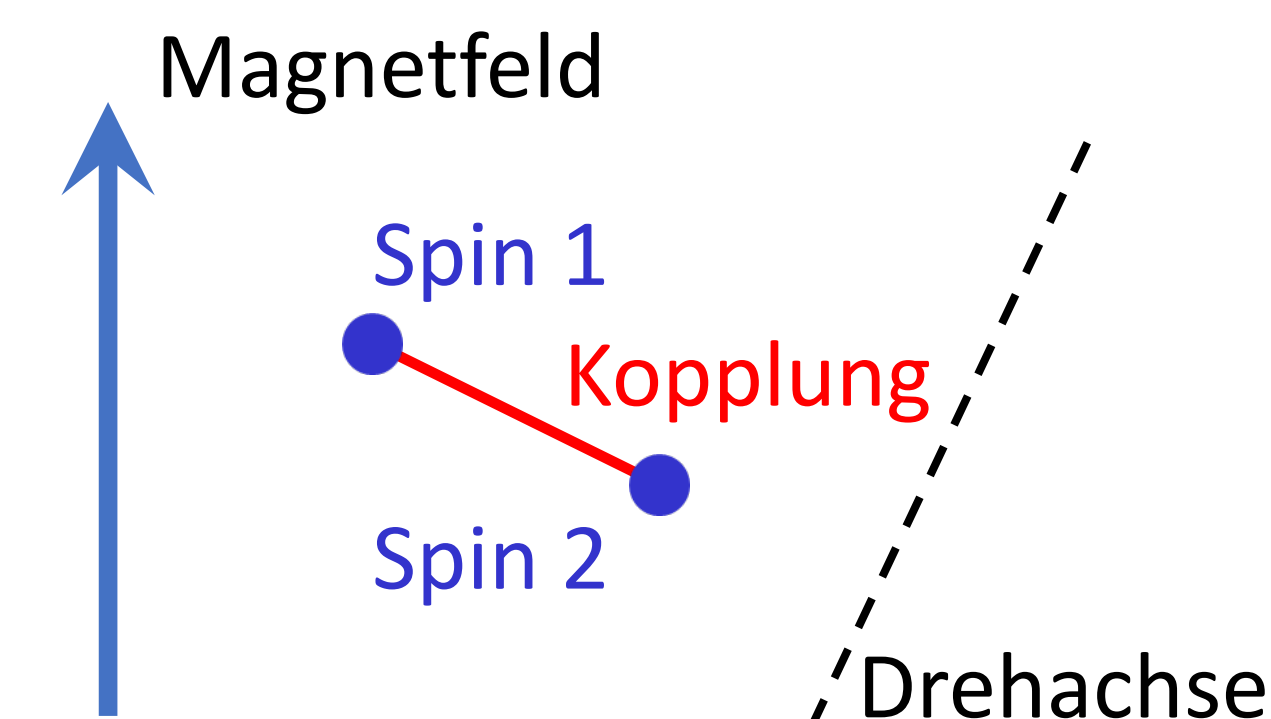
### 2) Kühlung durch periodische Pulse im Zentralspinmodell (QI/NMR)

- Exakte Zeitpropagation von Dichtematrix eines kleinen getriebenen Spinsystems
- Entropie wird vermindert (Kühlung)
- Was beeinflusst die minimale Entropie?

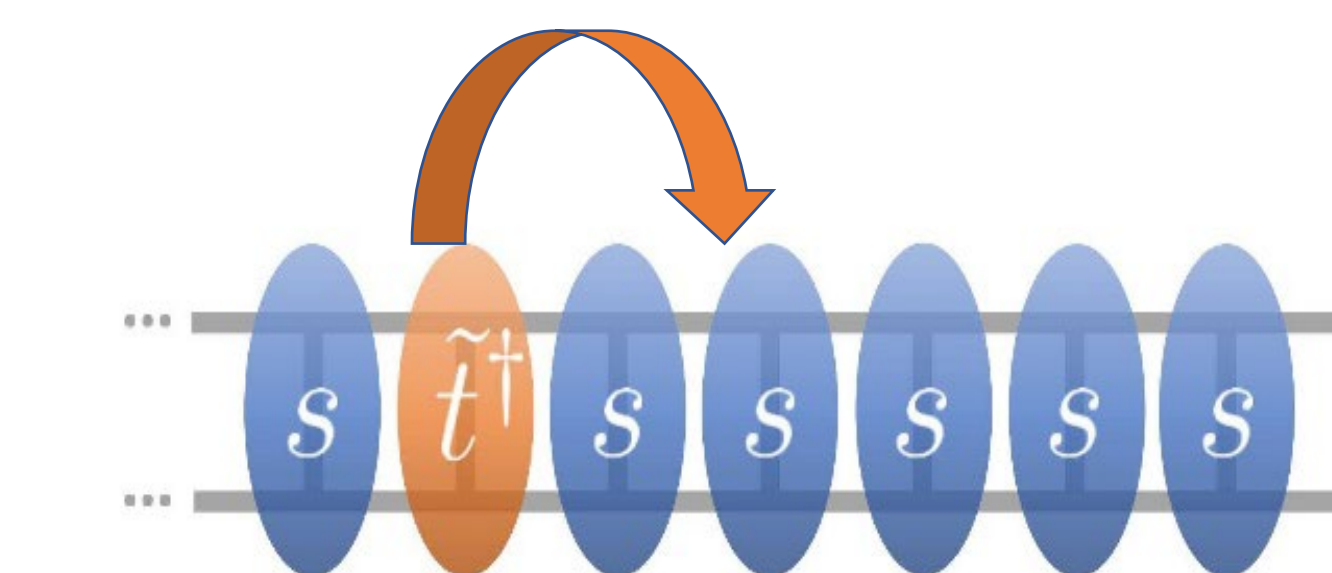


### 3) Vergleich Floquet-Theorie und Hamilton-Mittelung für periodisch getriebene Spinsysteme (NP)

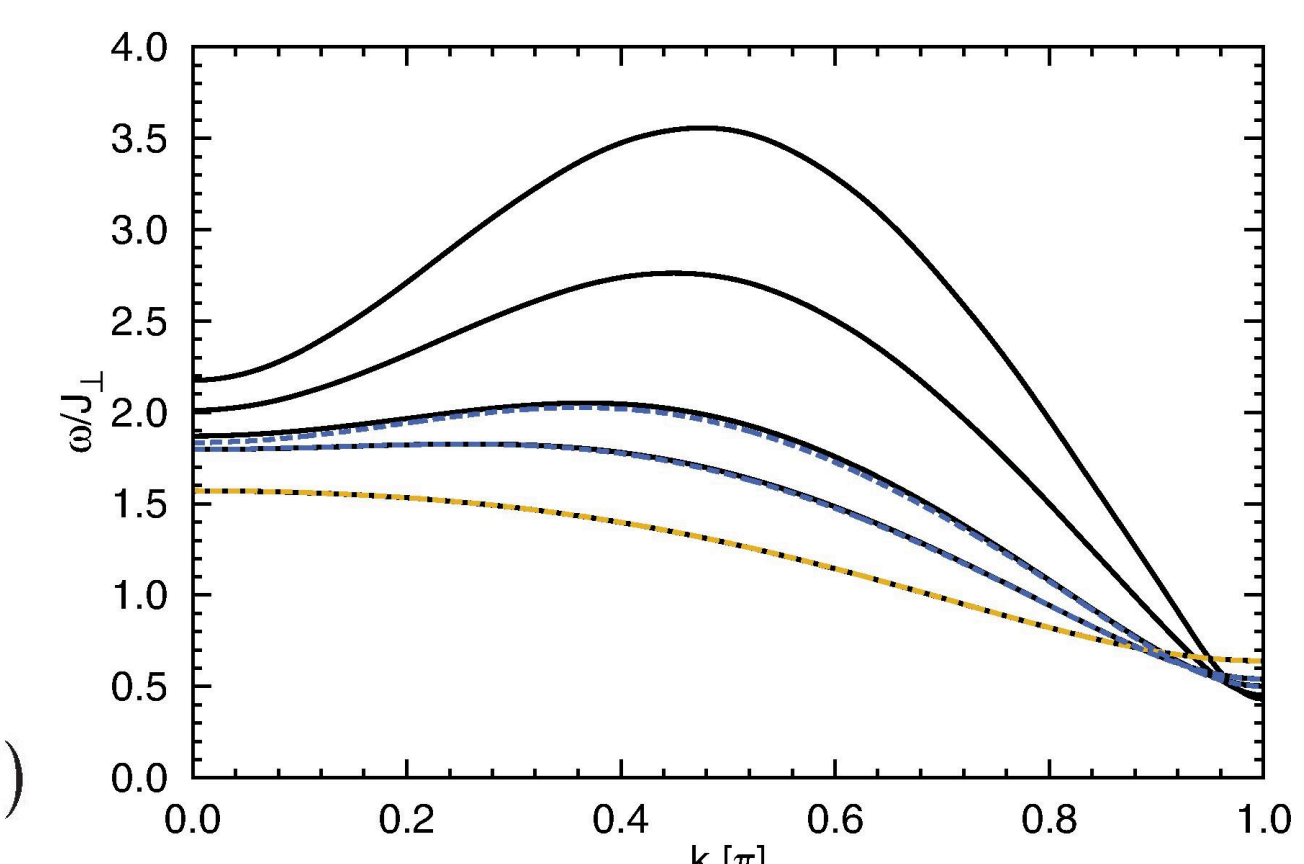
- Analytik: Entwicklung in kleinem Parameter
- Numerischer Check
- Konvergenzverhalten



### 4) Triplets als gebundene Zustände in Spinleitern mittels Schwingerbosonen (FKTuS)



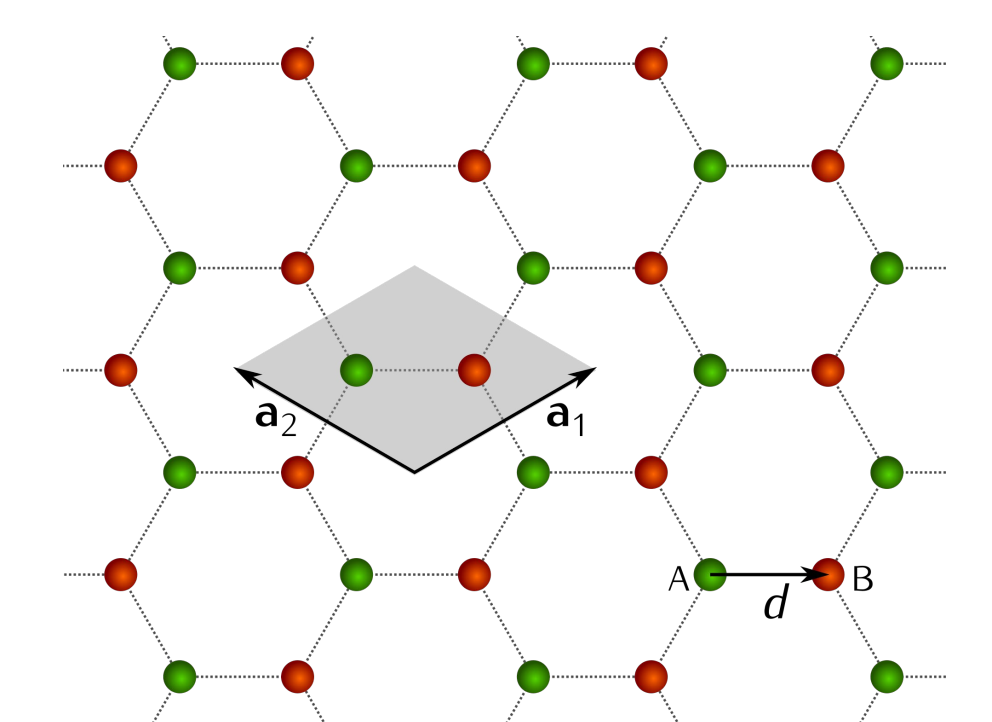
$$H = \sum_i J \vec{S}_i^x \vec{S}_i^x + \sum_{i,m=l,r} J' \vec{S}_i^m \cdot \vec{S}_{i+1}^m + \sum_i \tilde{h}_i \cdot (\vec{S}_i^l + \vec{S}_i^r)$$



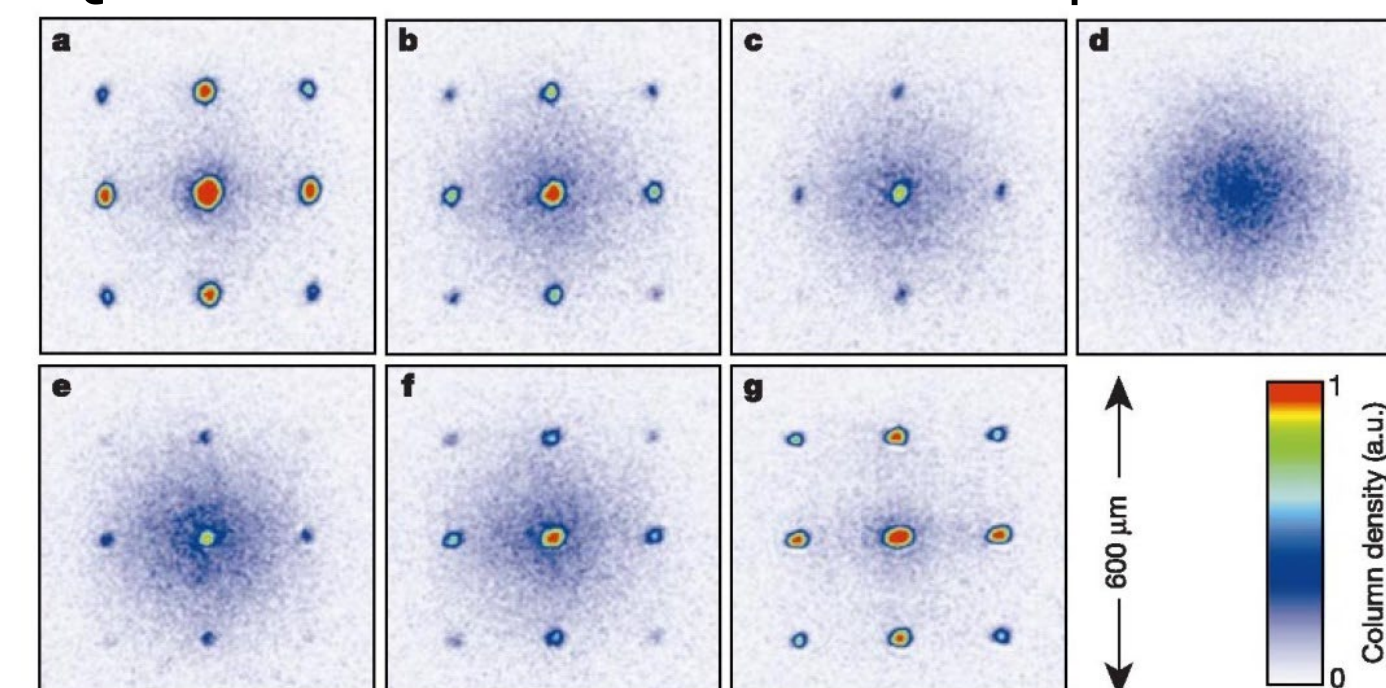
Beschreiben gebundene Schwingerbosonen die magnetischen Anregungen?

### 5) Supraleitung auf dem Bienenwabengitter (FKTuS)

- Zwei Bänder auf Bienenwabengitter
- Anziehende Wechselwirkung aus Elektron-Phonon-Kopplung
- Molekularfeldtheorie nach Bardeen-Cooper Schrieffer



Quench der Potentialtiefe des optischen Gitters



Bosonischer Kollaps &  
Wiedererwachen !

(Greiner et al., Nature '02)

Zeitabhängige  
Hamiltonoperatoren!

Hier:

Schnappschüsse zu  
aufeinander folgenden  
Zeitpunkten