

# Analyse- & Theorie-Treffen

---

Überblick

Florian Bernlochner & Thomas Kuhr

# Verbundantrag Stand:

Theoriekoordination: **Uli Nierste**

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	<b>Prof. Dr. Florian Bernlochner</b> Prof. Dr. Jochen Dingfelder
Justus-Liebig-Universität Gießen	<b>Apl. Prof. Dr. Sören Lange</b> Prof. Dr. Claudia Höhne
Georg-August-Universität Göttingen	<b>Prof. Dr. Ariane Frey</b>
Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)	<b>Prof. Dr. Torben Ferber</b> Prof. Dr. Thomas Müller <b>Prof. Dr. Ulrich Nierste</b> (Theory) Prof. Dr. Jürgen Becker Prof. Dr. Frank Simon
Johannes Gutenberg-Universität Mainz	<b>Prof. Dr. Concettina Sienti</b> Prof. Dr. Wolfgang Gradl
Ludwigs-Maximilians-Universität München	<b>Prof. Dr. Thomas Kuhr</b>
Technische Universität München	<b>Prof. Dr. Stephan Paul</b> Prof. Dr. Alois Knoll <b>Prof. Dr. Martin Beneke</b> (Theory)
Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)	<b>Dr. Ami Rostomyan</b> Dr. Sasha Glazov Prof. Dr. Kerstin Tackmann Dr. Thibaud Humair
Halbleiterlabor der Max-Planck-Gesellschaft (MPG-HLL)	<b>Dr. Jelena Ninkovic</b>
Max-Planck-Institut für Physik München (MPP)	<b>Dr. Hans-Günther Moser</b> Prof. Dr. Christian Kiesling

# Gemeinsamer Text für LHCb und Belle II-Antrag zur Theorie

Liebe alle,

ich schreibe eine erste Version des Textes zur Theorie, der identisch in die LHCb- und Belle-II-Anträge für die BMBF-Verbundforschung kommt. Der Text aus 2020 hängt an, diesmal muss er allerdings in Englisch sein.

Mit dem Link <https://www.overleaf.com/4135766489rtwcpvhvdbxkb> könnt Ihr in das LaTeX-File schreiben.

Es gibt bisher nur eine rudimentäre Tabelle. Die Information, die dort steht, habe ich von den experimentellen Gruppen bekommen und ist vermutlich unvollständig. Bitte tragt dort ein, was Ihr machen wollt. Es ist vermutlich gut, wenn man Bezug zu mehr als einer experimentellen Gruppe in Deutschland hat. Auskunft zu geplanten Analysen können die Kolleg\*innen in CC geben.

Fehlt noch ein(e) Theoretiker(in)? In die Tabelle sollen nur Personen, die auch Geld beantragen, wie im angehängten Beispiel aus 2020. (In einem zweiten Text, für den Belle-II FSP, kommen auch die Namen der Kolleg\*innen, die kostenlos für Belle II arbeiten. Dort geht es um die Beschreibung des intellektuellen Umfelds.)

Unsere Kollegen in Bonn machen übrigens bei BMBF nicht mehr mit, wegen Bürokratie und Mikromanagement durch den Projektträger.

Herzliche Grüße,  
Uli

<https://www.overleaf.com/4135766489rtwcpvhvdbxkb>

# Tabelle & weitere Kooperationspartner im FSP-Antrag

## Partner, die BMBF Förderung beantragen

PI	university	project	consortium	associated exp. groups
M. Beneke	TU München		Belle II	
G. Hiller	TU Dortmund	electroweak penguin b decays, rare charm decays	LHCb	TUD
E. Stamou	TU Dortmund	flavoured axion-like particles	LHCb	KIT
A. Lenz	U Siegen	CP violation in $B_{d,s}$ mixing, masses and lifetimes of heavy baryons	LHCb	
T. Feldmann		$\Lambda_c \rightarrow \Lambda(1520)\ell^+\ell^-$ and other electroweak penguin decays of baryons		
U. Nierste	KIT	CP violation in $B \rightarrow \pi^0\pi^0$ beyond the SM, $B \rightarrow K^{(*)}\tau\tau$ , (semi-)leptonische $B$ -Zerfälle mit massiven sterilen Neutrinos, $V_{cb}^{\text{incl}}$ beyond moments? (t.b. checked with Bonn), $B \rightarrow K^{(*)}\ell^+\ell^-$ for $\ell = e, \mu, \tau$ , $B \rightarrow K^{(*)}\nu\bar{\nu}$ , CP asymmetries in $B, D, \tau$ decays, $B \rightarrow K^{(*)} + \text{inv}$ beyond the SM.	Belle II	KIT, Bonn, DESY, TUD, HD?, Mainz, LMU
F. Kahlhöfer	KIT	$B \rightarrow K^{(*)} + \text{inv}$ in models of dark matter, calculations for Mainz?	Belle II	KIT, DESY, LMU, Mainz?

Figure 1: Proposed theory projects related to the experimental programme of the German Belle II and LHCb groups.

## Alle Partner

Themenbereich	Verbundpartner und Kooperationspartner (Theorie)
Semileptonische und radiative Zerfälle im und jenseits des SM	<b>Bonn, DESY, Göttingen, KIT, LMU Prof. Dr. Tobias Hurth (Mainz), Prof. Dr. Matthias Neubert (Mainz), Prof. Dr. Ulrich Nierste (KIT)</b> , Prof. Dr. Martin Beneke (TUM), Dr. Monika Blanke (KIT), Prof. Dr. Andrzej Buras (TUM), Dr. Danny van Dyk (TUM), Dr. Uli Haisch (MPP), Prof. Dr. Christoph Hanhart (Bonn, Jülich), Prof. Dr. Gudrun Hiller (TU Dortmund), Dr. Bastian Kubis (Bonn), Prof. Dr. Thomas Mannel (Siegen), Dr. Frank Tackmann (DESY), Prof. Dr. Carsten Urbach (Bonn), Prof. Dr. Herbert Dreiner (Bonn)
CP-Verletzung im Quarksektor	<b>MPP, TUM Prof. Dr. Ulrich Nierste (KIT)</b> , Prof. Dr. Thomas Mannel (Siegen)
Suche nach exotischen hadronischen Zuständen	<b>Jülich, Gießen, Mainz, TUM</b> Dr. Ahmed Ali (DESY), Prof. Dr. Nora Brambilla (TUM), Prof. Dr. Evgeny Epelbaum (Bochum), Prof. Dr. Christian Fischer (Giessen), Prof. Dr. Matthias Lutz (BSI und TU Darmstadt)
Suche nach dunkler Materie	<b>DESY, Mainz, KIT, LMU Prof. Dr. Ulrich Nierste (KIT)</b> , Jun-Prof. Dr. Felix Kahlhoefer (Aachen), Dr. Kai Schmidt-Hoberg (DESY)
Suche nach neuer Physik in Zerfällen von Tau-Leptonen	<b>DESY, MPP, TUM</b> Prof. Dr. Christophe Grojean (DESY & Humboldt U. Berlin)
Hadronische B-Zerfälle	<b>KIT, TUM</b> Prof. Dr. Guido Bell (Siegen), Prof. Dr. Martin Beneke (TUM), Dr. Tobias Huber (Siegen)

Tabelle 1: Physikthemen und Kooperationspartner aus der Theorie.

Feedback zu der Tabelle an  
Thomas und mich

# Themen Standorte:

- TUM:

1. Precision measurement of the Weinberg angle at the  $\Upsilon(4S)$
2. CPV in  $\tau$  decays
3. Study of 3-body final states in  $\tau$  decays

- KIT ETP:

1. LLPs in B decays (e.g.  $B \rightarrow KS(\rightarrow \tau\tau)$  and  $B \rightarrow Ka(\rightarrow \gamma\gamma)$ )
2. Very light ALPs in  $ee \rightarrow \gamma a(\rightarrow \gamma\gamma)$  using pair conversions
3. Inelastic DM and dark Higgs
4.  $S_{CP}$  in  $B \rightarrow \pi^0\pi^0$  using pair conversions
5.  $B \rightarrow K^{(*)0}$  inv. (two body)
6.  $B \rightarrow K^{(*)}\tau\tau$

- Bonn:

1. Moments of inclusive  $B \rightarrow X/X_c\ell\bar{\nu}_\ell$  decays, simultaneous determination of exclusive and inclusive  $V_{cb}$
2. Measurement of inclusive  $V_{ub}$ , simultaneous determination of exclusive and inclusive  $V_{ub}$
3. Measurements of exclusive  $V_{cb}$  and  $V_{ub}$
4.  $R(D/D^*)$  with had./ SL tagging
5.  $R(X)$  with had. tagging
6. Study of  $B \rightarrow \mu\bar{\nu}$  with inclusive tagging

# Themen Standorte 2

- Giessen: Spectroscopy of narrow exotic hadronic states.
  1. Continue search for  $X(4014)$ , molecule partner of  $X(3872)$ . Decay  $X(4014) \rightarrow D^{*0} \bar{D}^{*0}$ , quantum numbers  $0^{++}, 1^{++}$  or  $2^{++}$ . Sensitivity of possible discovery will be reached, when  $2 \text{ ab}^{-1}$  becomes available.
  2. Search for Hybrids, in collaboration with Giessen theory group (Christian Fischer).  $H(4014) \rightarrow X(3872) \pi^0 \rightarrow D^{*0} \bar{D}^0 \pi^0$ , quantum numbers  $1^{-+}$  (forbidden in quark model). Almost identical decay channel as  $X(4014)$ .
- LMU:
  1.  $B \rightarrow D^{**} \ell \nu$
  2.  $R(D^*)$  with inclusive tag
  3.  $B \rightarrow K^* \nu \bar{\nu}$
  4. Hadronic B decays
- Mainz:
  - Exotic QCD states: Search for the H-Dibaryon and (Anti-)Deuteron production rates
  - Rare decays:  $B^0 \rightarrow K^* \ell^+ \ell^-$
  - Dark Photons: radiative production  $e^+ e^- \rightarrow \gamma A', A' \rightarrow \ell^+ \ell^-$  and associated production  $e^+ e^- \rightarrow h' A', h' \rightarrow A' A', A' \rightarrow \ell^+ \ell^-$

# Themen Standorte 3

- DESY:
  - $\sin 2\beta$ : TDCPV analysis of tree decays ( $B^0 \rightarrow J/\Psi K_S$ )
  - $\sin 2\beta_{\text{eff}}$  in penguins (esp EW penguins  $B^0 \rightarrow K^0 \ell \ell$ )
  - inclusive  $B \rightarrow X_s \gamma$
  - $B \rightarrow X_u \ell \nu$
  - $B \rightarrow K \nu \bar{\nu}$
  - $B \rightarrow \pi \nu \bar{\nu}$
  - $B \rightarrow \tau \nu$
  - $\tau$  mass
  - $\tau$  lifetime
  - $\tau \rightarrow K_S^0 \pi \nu$
  - LFU tests in  $\tau$  decays
  - $V_{us}$