

Gemeinsame Jahrestagung von
AK Geoarchäologie & AG Paläopedologie

18. Jahrestagung AK Geoarchäologie
40. Jahrestagung AG Paläopedologie

Exkursionsführer
Exkursion II – Löss in Franken



Aufschlussituation Lössprofil Holz Kirchhausen. Foto T. Sprafke.

Tobias Sprafke, Neda Rahimzadeh, Felix Lauer, Simon Meyer-Heintze, Armin Skowronek, Manfred Frechen,
Birgit Terhorst



Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und
Lebensmittelwissenschaften HAF/L

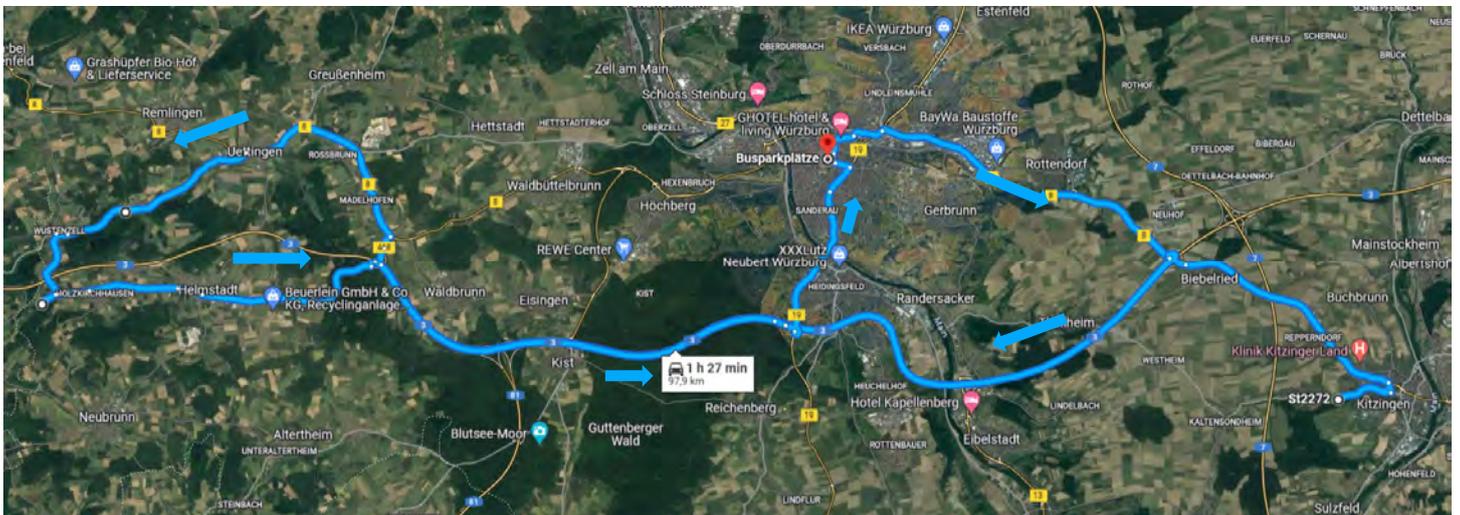


Die diesjährige Exkursion II im Rahmen der gemeinsamen Jahrestagung der AG Paläopedologie (AGPP) und des AK Geoarchäologie führt uns durch die fränkische Lösslandschaft im Bereich des südlichen Maindreiecks. Auf dem Programm stehen die Lokalitäten Kitzingen (ehem. Lehmgrube Pavel & Becker) und Holzkirchhausen, mit pedostratigraphisch relativ gut aufgelösten Löss-Paläoboden Sequenzen (LPS), die überwiegend das Jungpleistozän repräsentieren. Des weiteren widmen wir uns einer Catena von Böden mit mehr oder weniger deutlicher Lössbeeinflussung über triassischen Ton- und Sandsteinen.

Vor 1945 waren die Löss Frankens eher von archäologischem Interesse, so beispielsweise die Funde in der Ziegeleigrube Korbacher in Kitzingen, die vermutlich auf das frühe Würmglazial datieren. Während der 1950er und 60er Jahre widmete sich K. Brunnacker systematisch den bayerischen Lössen und beschrieb zahlreiche fränkische Lössprofile. Wie J. Fink in Österreich stellte Brunnacker für Bayern eine primär (paläo)klimatisch begründete Faziesdifferenzierung der Lössen und Paläoböden vor. In den 1970er Jahren untersuchten A. Semmel und G. Stäblein einige Lokalitäten vor dem Hintergrund der Paläoreliefentwicklung. A. Skowronek begann in den 1980er Jahren das methodische Inventar zu erweitern – wegweisend sind die umfassenden Arbeiten seiner Doktorandin U. Rösner.

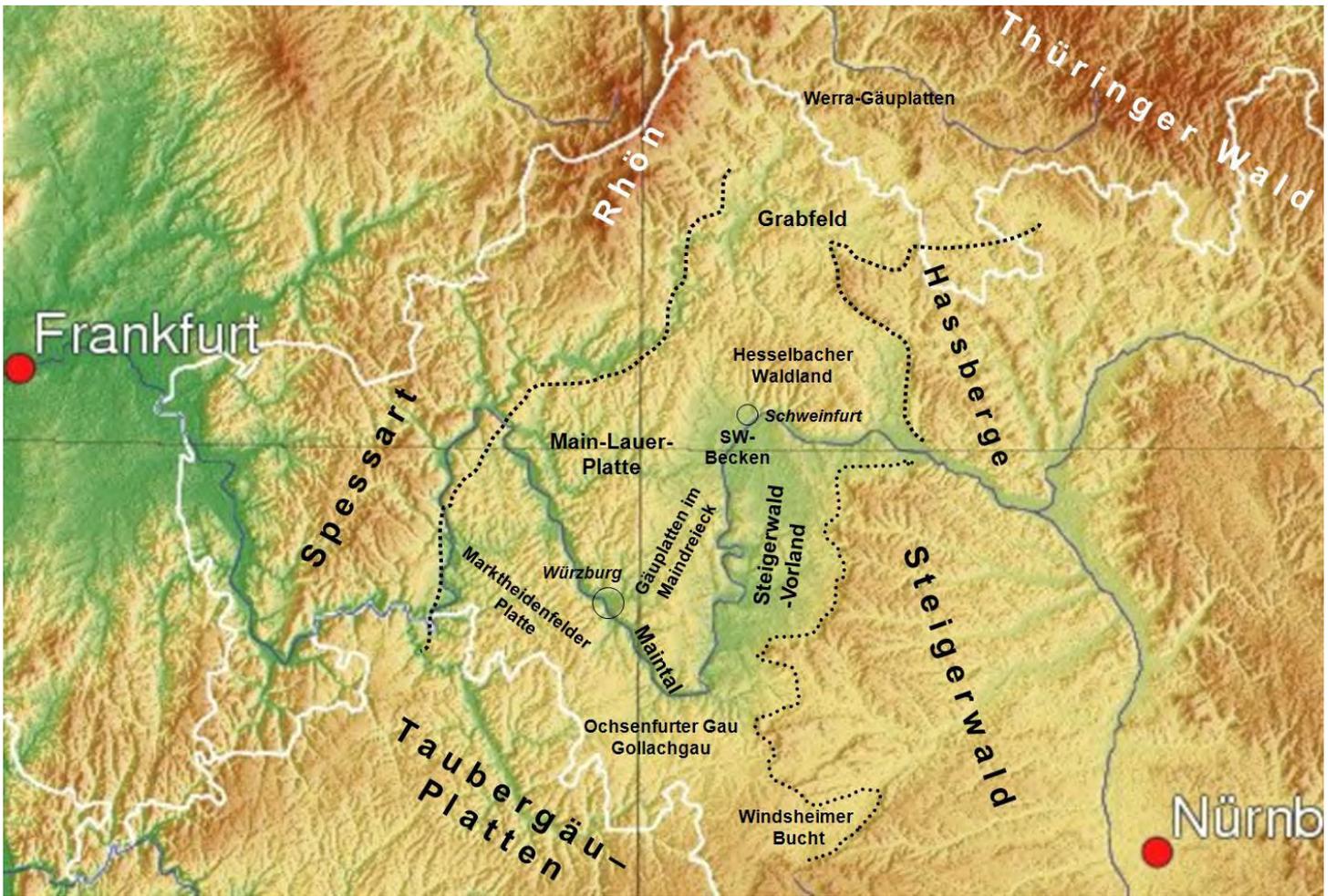
In der Folge dienten wenige Lokalitäten noch Geländekursen der Universität Würzburg, wobei nur noch wenige heute zugänglich sind. Nach einem Vierteljahrhundert «Dornröschenschlaf» wurden die Aufschlüsse in Kitzingen und Holzkirchhausen in mehreren Feldkursen und Abschlussarbeiten bearbeitet. Dabei wurden die für österreichische Lössen entwickelte Farbstratigraphie getestet und erste Lumineszenzdatierungen durchgeführt; letztere wurden durch Rahimzadeh et al. (2021) publiziert und bestätigten weitgehend die früheren, auf Pedostratigraphie beruhenden chronologischen Einstufungen.

Diese Exkursion gibt einen Überblick in die wichtigsten Resultate vergangener Forschungen und aktueller Arbeiten und demonstriert das hohe Potential regionaler Löss- und Paläobodenforschung. Vermutlich existiert kein Landschaftsarchiv, welches einprägsamer weitgehend klimatisch gesteuerten Oszillationen morphodynamischer Aktivität und Stabilität im terrestrischen Raum illustriert. LPS unterstützen die Quartärstratigraphie und geben zahlreichen archäologischen Funden einen chronologischen und paläoökologischen Rahmen. Hier sei auf die meist hervorragende Belichtung äolischer Sedimente hingewiesen, welche sich die Lumineszenzdatierung zunutze macht. Das in LPS sichtbare Wechselspiel äolischer Sedimentation und Bodenbildung verdeutlicht Zeitskalen und Prozesse der Entwicklung von Landschaften und ihrer Böden, als Grundlage was für ihre nachhaltige Nutzung.

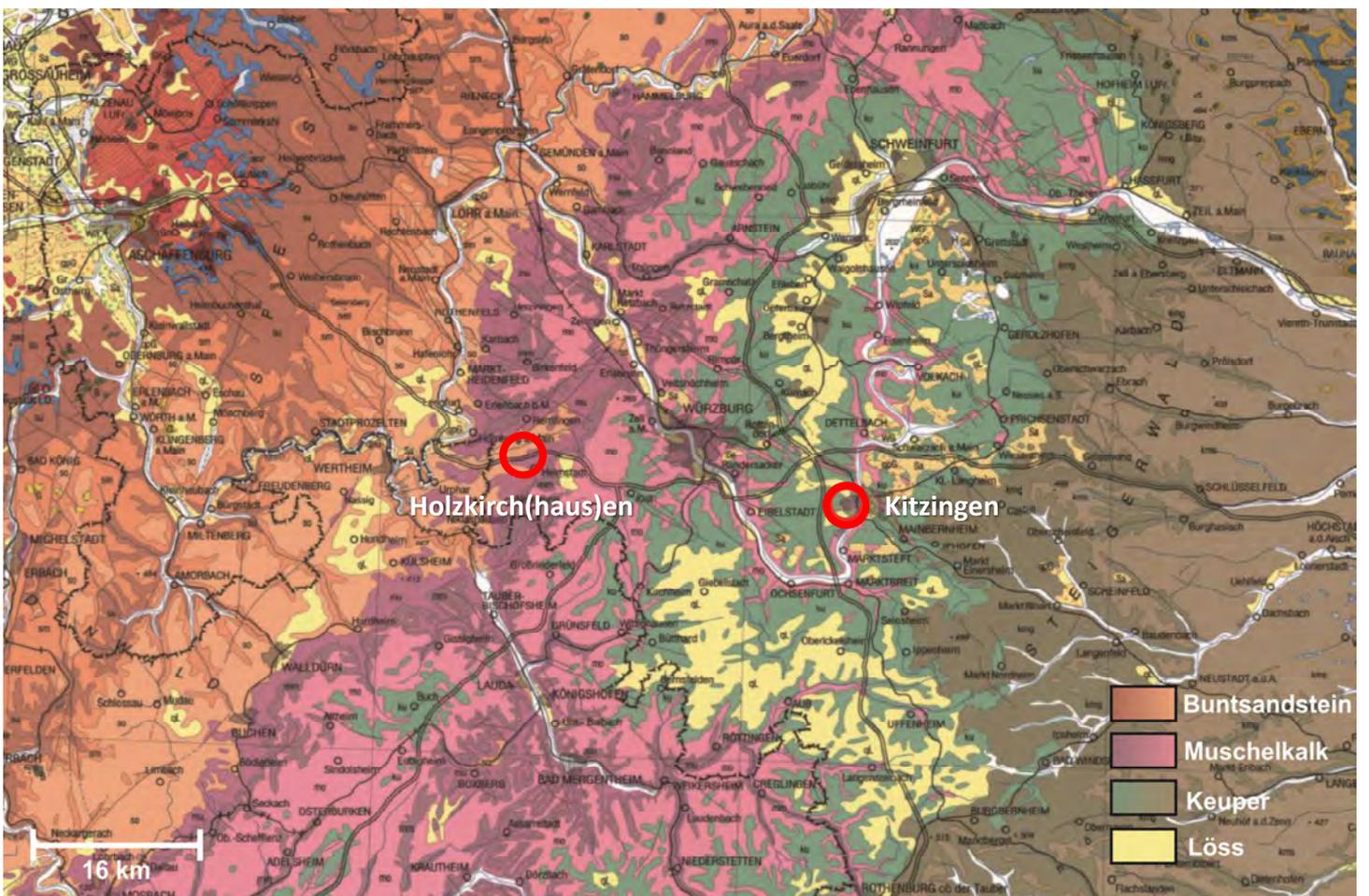


Exkursionsprogramm

- 08:00-08:30 Fahrt Würzburg Residenz nach Kitzingen (KT)
- 08:30-08:40 Fussweg auf Anhöhe oberhalb Lössprofil KT
- 08:40-09:10 Einführung Geologie, Landschaftsentwicklung, Lössverbreitung
- 09:10-09:20 Fussweg zur LPS KT
- 09:20-11:00 LPS Kitzingen. Forschungsgeschichte, Stratigraphie, Paläoböden, Chronologie
- 11:00-12:00 Fahrt nach Holzkirchen und Fussweg zum Pausenplatz
- 12:00-12:45 Mittagspause
- 12:45-14:20 Bodenprofile Holzkirchen. HK2, PBE, ggf. HK6. Lössböden und Deckschichten
- 14:20-14:30 Fahrt nach Holzkirchhausen (HKH)
- 14:30-15:30 Lössprofil HKH. Stratigraphie, Chronologie, Synthese
- 15:30-16:00 Rückkehr nach Würzburg (30 min)



Die Mainfränkischen Platten und ihre Untereinheiten (https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Deutschland_topo.jpg, bearbeitet)



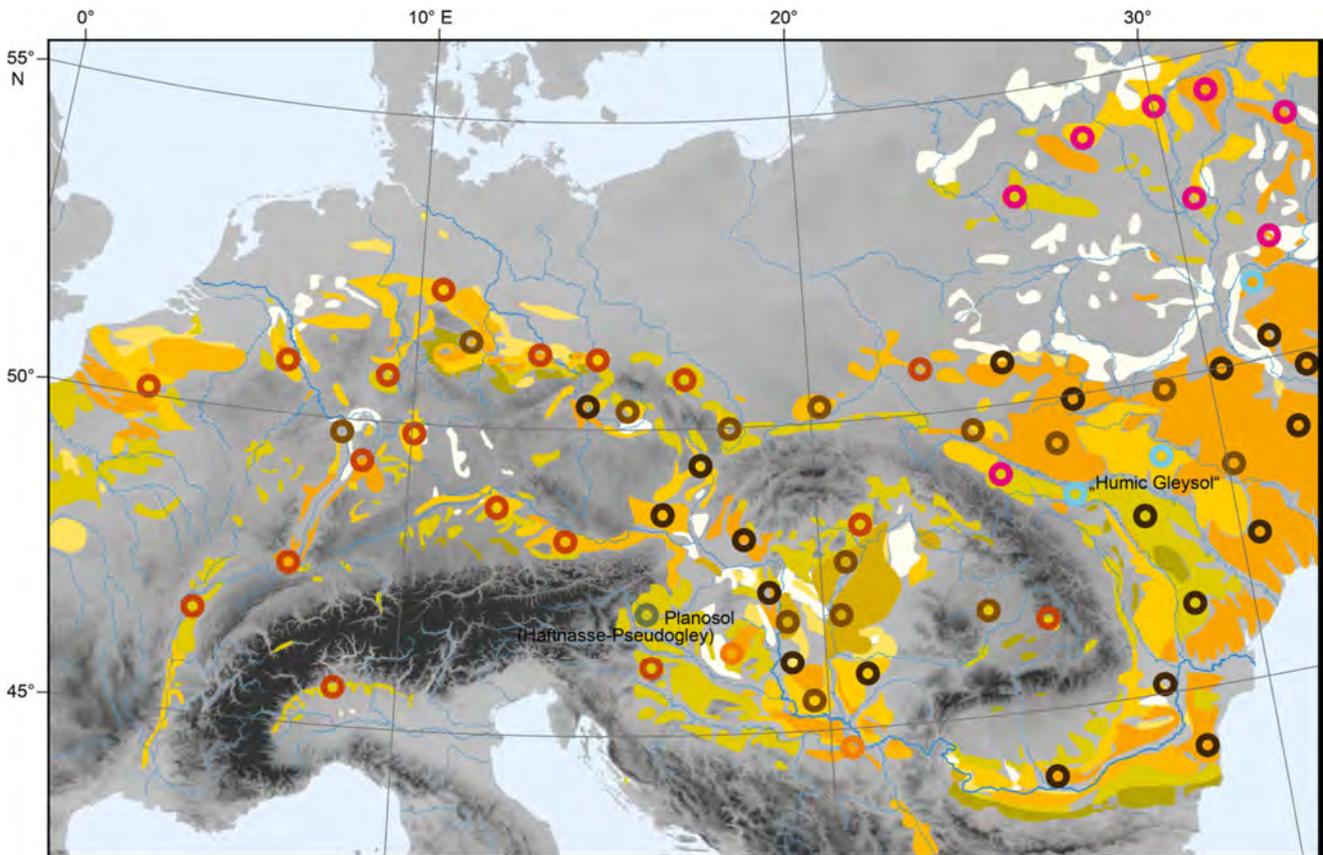
Geologie des Schichtstufenlandes um Würzburg (GK500 Bayern, Bay. Geol. Landesamt)

Abbildung aus Gründen des Urheberrechts entfernt.

Profilschnitt durch Unterfranken mit unterschiedlichen landschaftsgenetischen Konzepten (Müller 1996)

Abbildung aus Gründen des Urheberrechts entfernt.

Klimatisches W-E
Profil durch
Unterfranken
(Müller 1996)

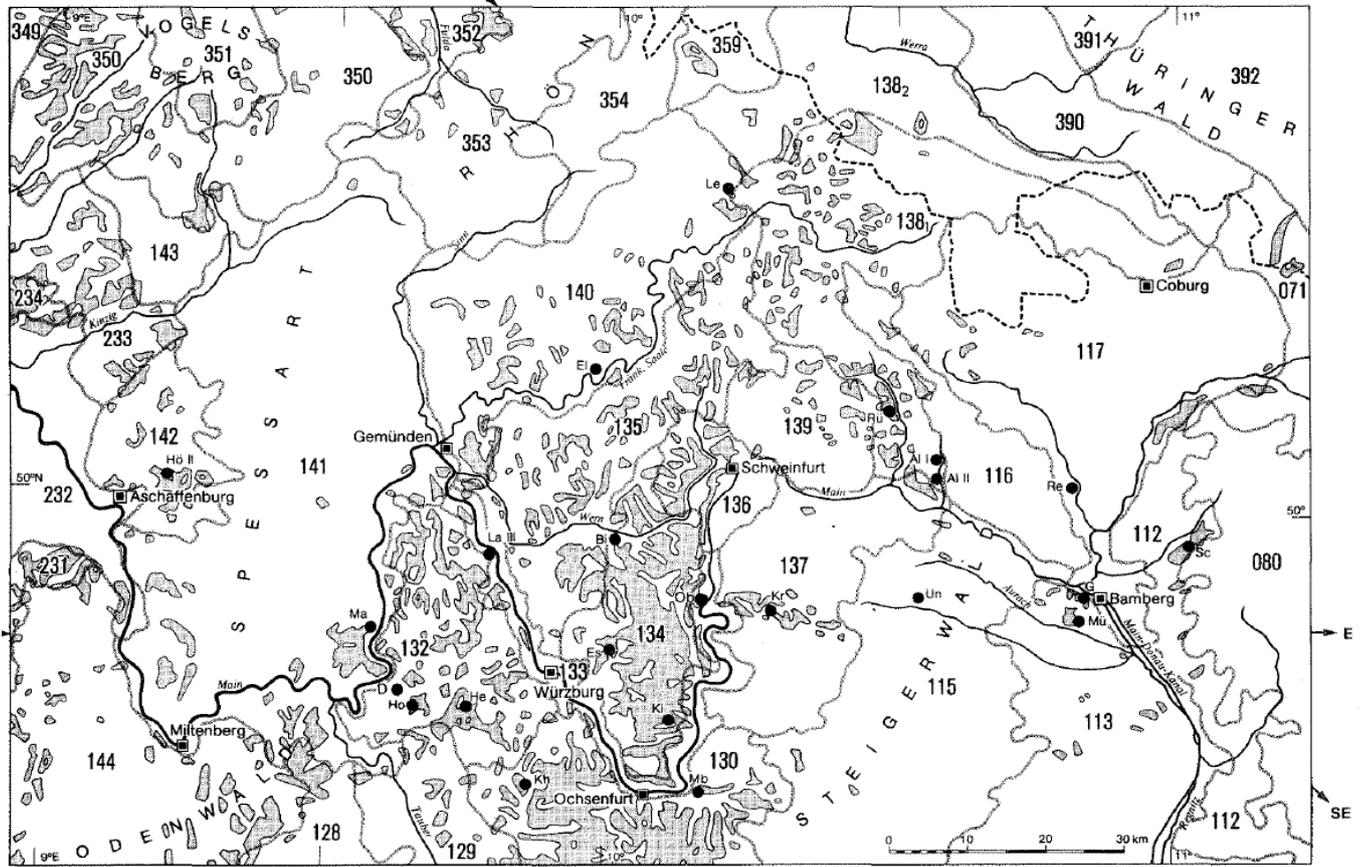


Legende

- | | | | | | | |
|---------------|---------------|------------------|------------------------------|-------------|--------------------|-----------|
| Flugsand | Löss, > 5 m | Löss | Lössderivat | Albeluvisol | Phaeozem | Chernozem |
| sandiger Löss | Löss, 2 - 5 m | „alluvial loess“ | Löss(derivat) fragmentarisch | Luvisol | (Chromic) Cambisol | |

Löss und typische Böden aus Löss in Europa (Sprafke 2016 nach div. Quellen) → aktuelle Lösskarte: Lehmkuhl et al. (2021)

Lössverbreitung in Franken und Profile Stand 1980er Jahre (Rösner 1990)



- Profilabkürzungen:
- | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|
| Al I = Altershausen I | Es = Estenfeld | Ki = Kitzingen | Ma = Marktheidenfeld | Rü = Rügheim |
| Al II = Altershausen II | G = Gaustadt | Kh = Kirchheim | Mb = Marktbreit | Sc = Scheßlitz |
| Bi = Binsbach | He = Helmstadt | Kr = Krautheim | Mü = Mühlendorf | Un = Untersteinbach |
| D = Dertingen I/II | Hö = Hösbach | La III = Laudenschloß III | Ob = Obereisenheim | |
| Ei = Eifershausen | Ho = Holzkirchen I/II | Le = Lehenhan | Re = Reckendorf | |
- Löss und Lößlehm

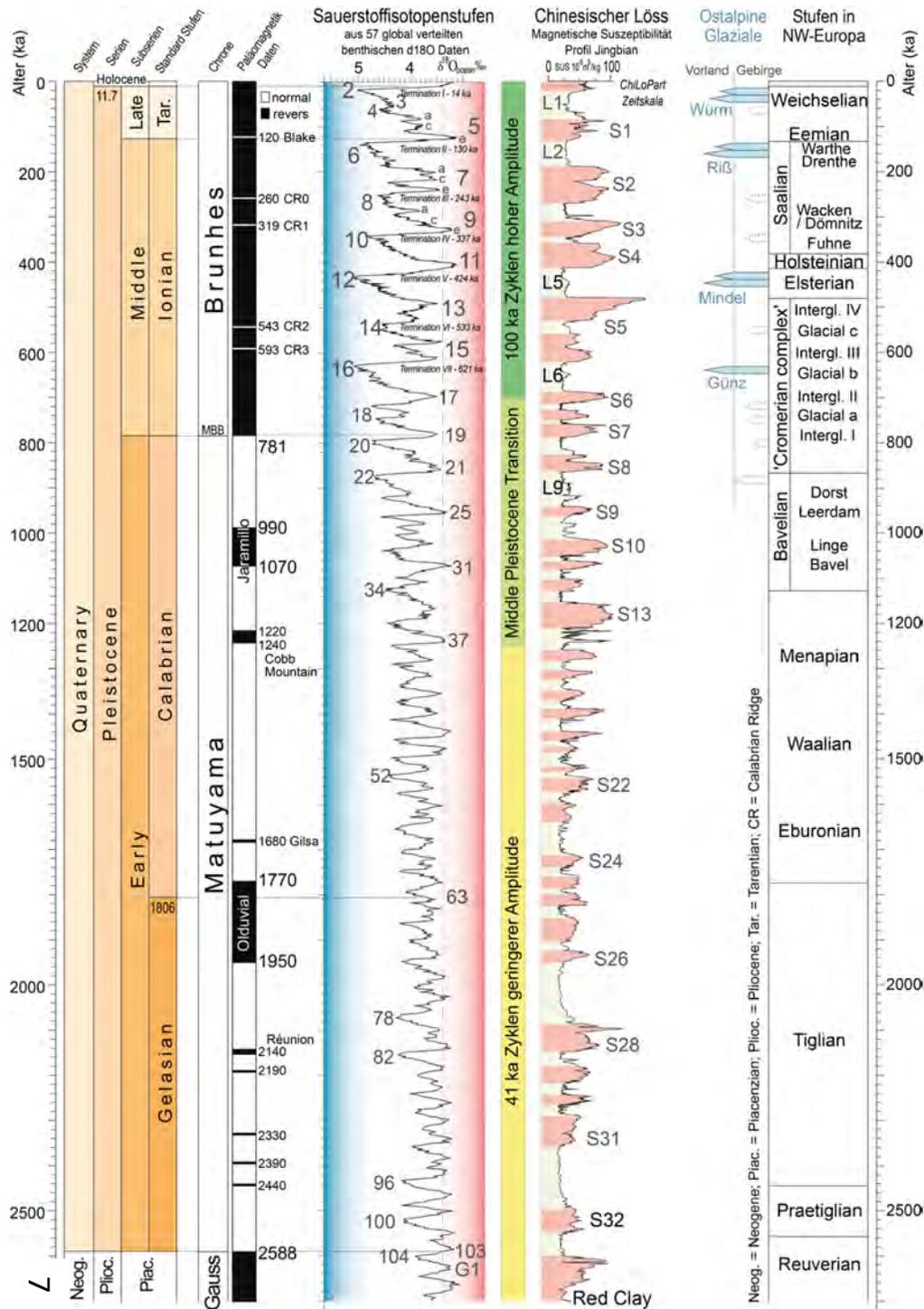
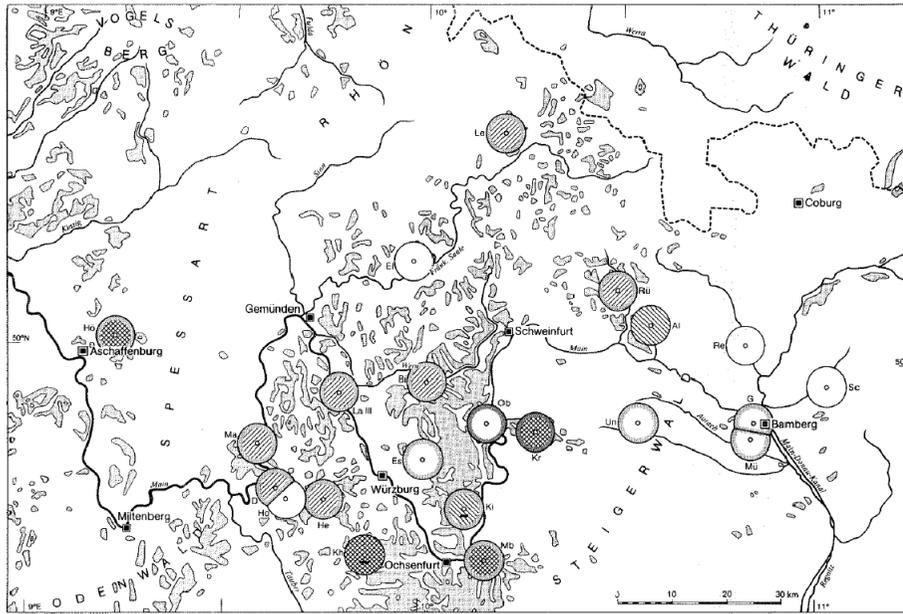


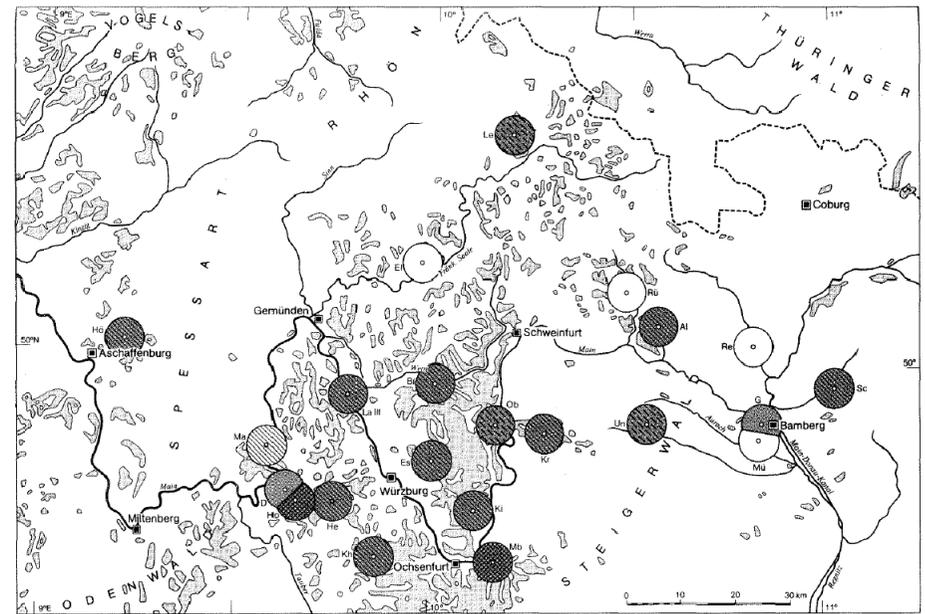
Abbildung aus Gründen des Urheberrechts entfernt.

Stratigraphie des Jungpleistozänen Löss in Deutschland (Lehmkuhl et al. 2016, gekürzt)

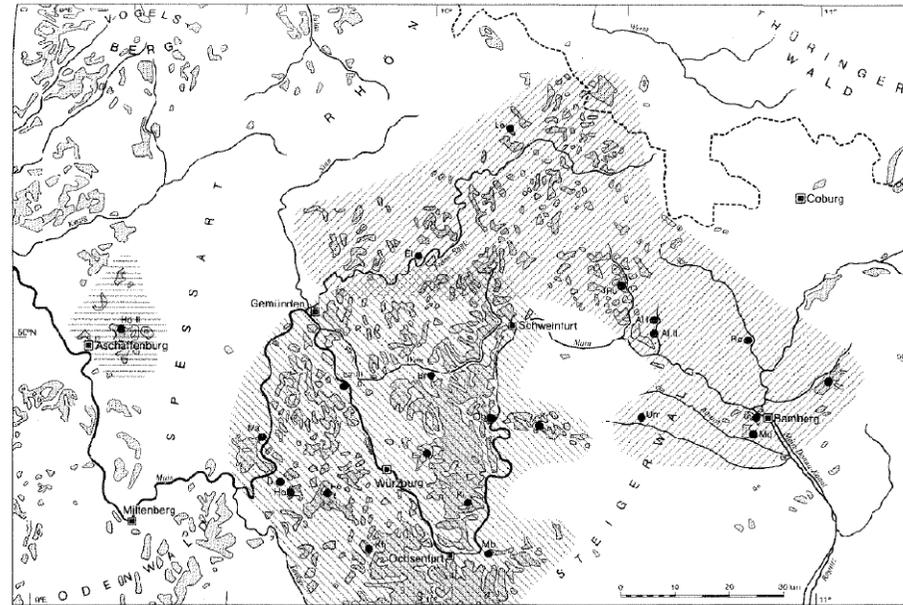
Quartärstratigraphie (Sprafke 2016, nach Cohen & Gibbard 2011 und weiteren Referenzen)



E₂-Naßboden holozäner Bt-Horizont holozäne Schwarzerde-Parabraunerde
 E₂-Naßboden Etlivier Tuff



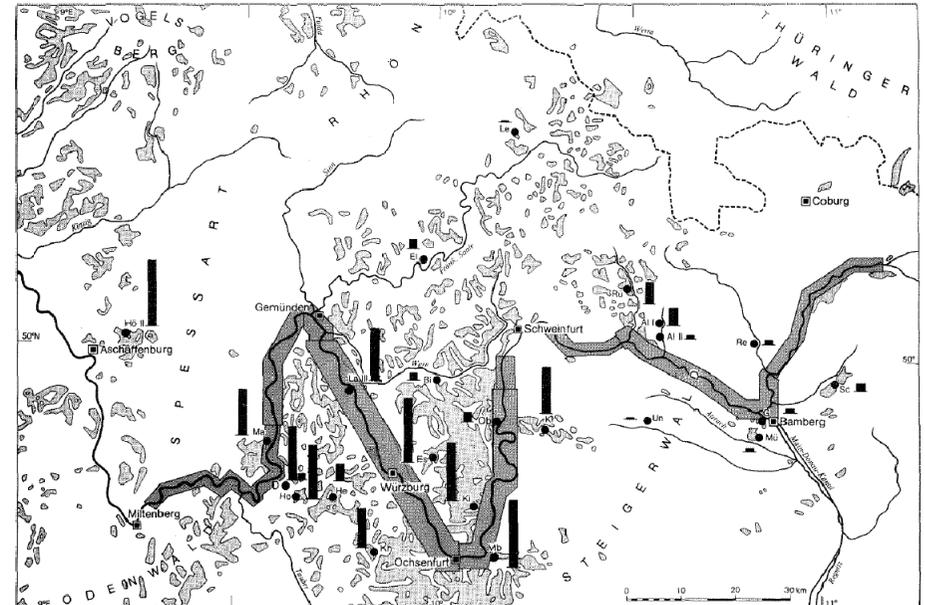
NEZ gedoppelter LB NEZ bzw. LB nicht vorhanden
 LB Identifizierung fraglich oder aufgeschlossen



Vorderer Spessart
 ca. 10 % T, bis 40 % U, Ls. 11 % S,
 niedrige m/GJ-Quoten
 Carbonatgehalt um 15%
 > 65% instabile Schwemmerale,
 besonders grobe Körneranteile (>40%);
 < 5% vulkanische Schwemmerale, ge-
 ringe Anteil optische Mineralie (35%)

Mittlere und südliche Mainfränkische Platten und südöstlicher Spessart
 - 14% - 29% T, 70% - 25% U, 5% - 6% S,
 mittlere m/GJ-Quoten
 - Carbonatgehalt 12% - 15% (Lageform
 von vier Profilen mit starkem Verwitterungs-
 und Lösslagerungsindex)
 meist > 65% instabile Schwemmerale,
 Zusammensetzung der Feinkörner vorwie-
 gend: 25% T, auch > 10% vulka-
 nische Schwemmerale, Anteil optischer
 Mineralie < 40%

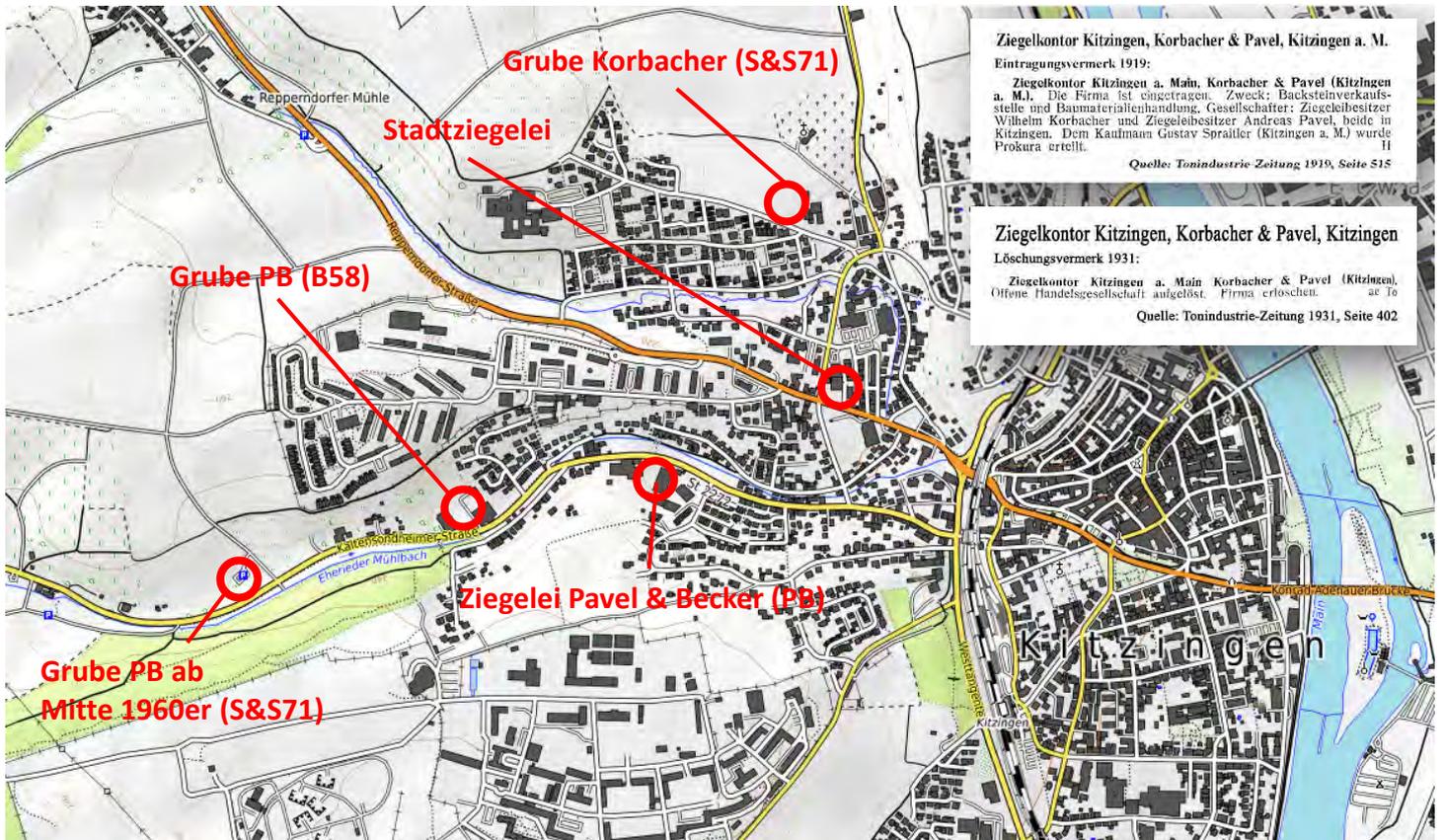
Fränkisches Keuper-Lias-Land, Grabengau und Sauborn
 > 20% T, < 70% U, 20% S, hohe
 m/GJ-Quoten, häufig mit Maximum
 Carbonatgehalt < 8%
 - < 25% instabile Schwemmerale,
 > 40% Epidot, > 15% Granat im S; ei-
 genw.; Anteil optischer Mineralie > 43%,
 im N 25% im S < 5% vulkanische
 Schwemmerale



Anteil der Kalkgerölle am Geröllspektrum der Niederterrasse (Quelle: SPÖRER 1980:80)
 - 20%
 30 - 50%
 50 - 70%
 70 - 90%

Gesamtcarbonatgehalt der Würm-Lösssedimente (H₂O) nicht übernommen, da Einzelprobe; zur Datenbasis siehe Text)
 20%
 15%
 10%
 5%
 0

Löss und Lösslehm



<https://opentopomap.org>, verändert

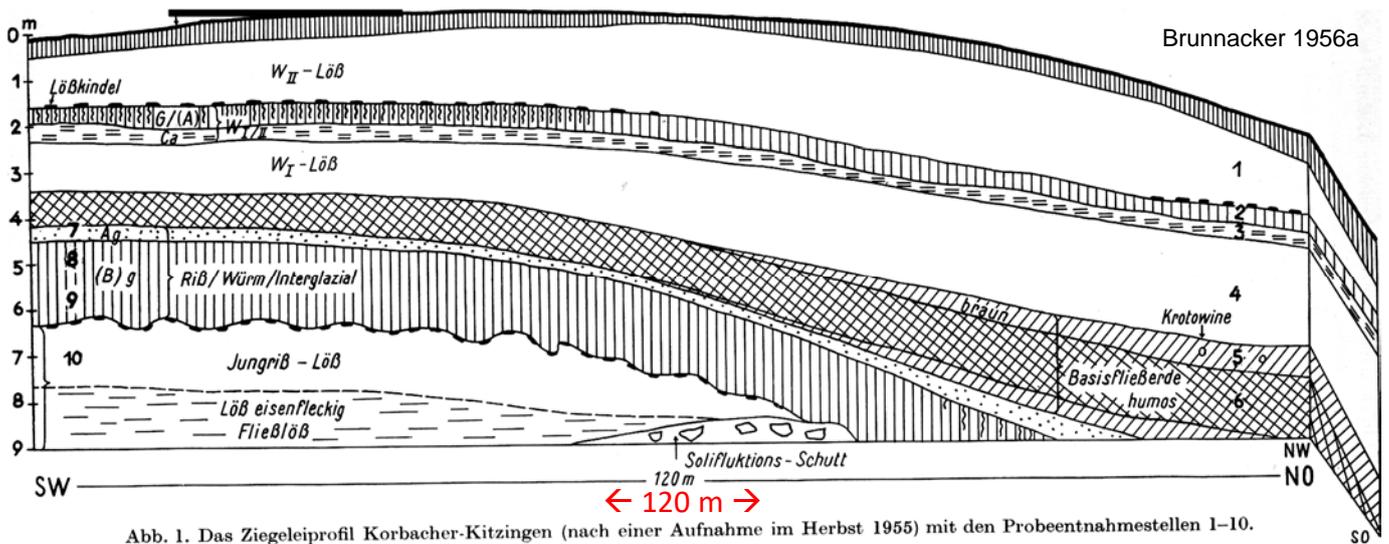
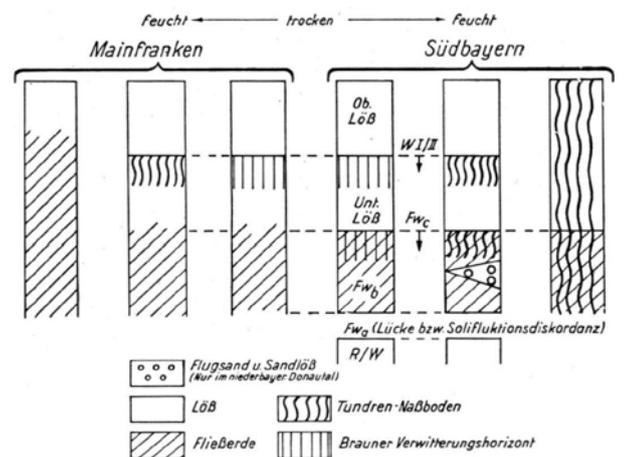
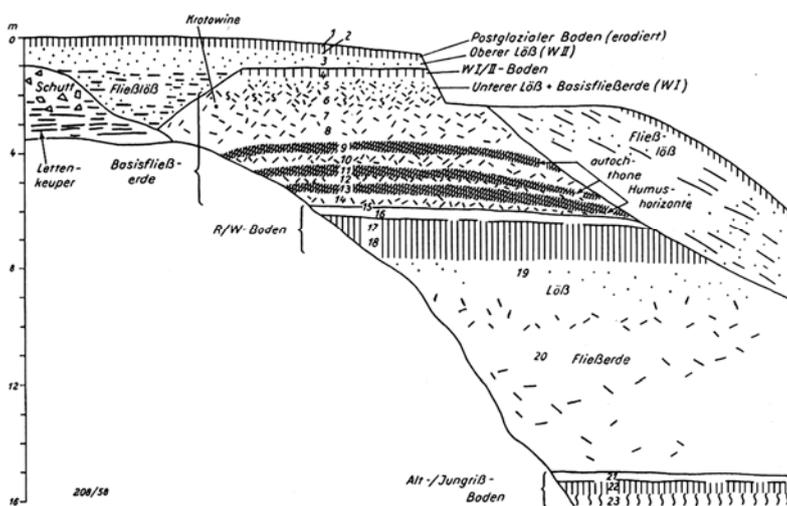


Abb. 1. Das Ziegeleiprofil Korbacher-Kitzingen (nach einer Aufnahme im Herbst 1955) mit den Probeentnahmestellen 1-10.

← 100 m →

W E

100 m



Brunnacker 1956b

Brunnacker 1958

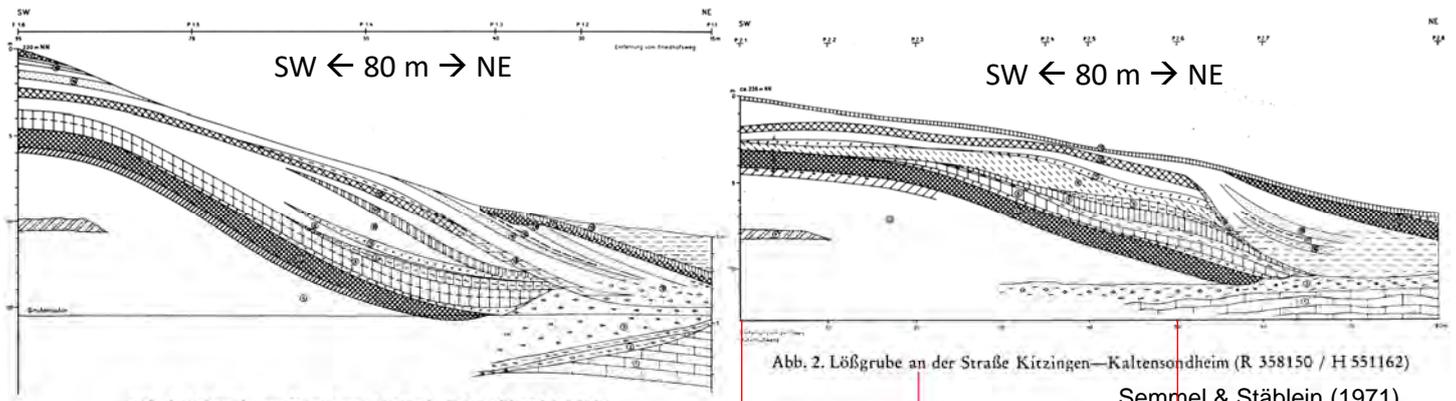
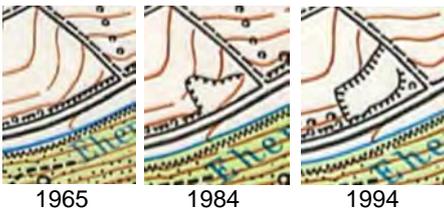
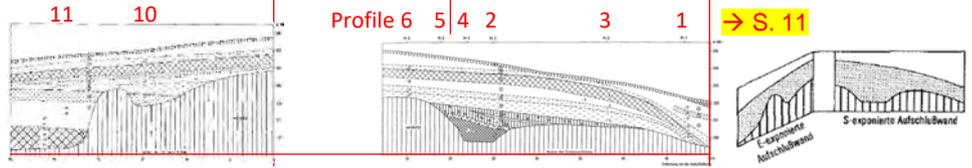


Abb. 3. Lößgrube am Kitzinger Friedhof (R 358287 / H 551266)

Abb. 2. Lößgrube an der Straße Kitzingen—Kaltensondheim (R 358150 / H 551162)
Semmel & Stäblein (1971)



1965 1984 1994



S ← 30 m → N

W ← 50 m → E

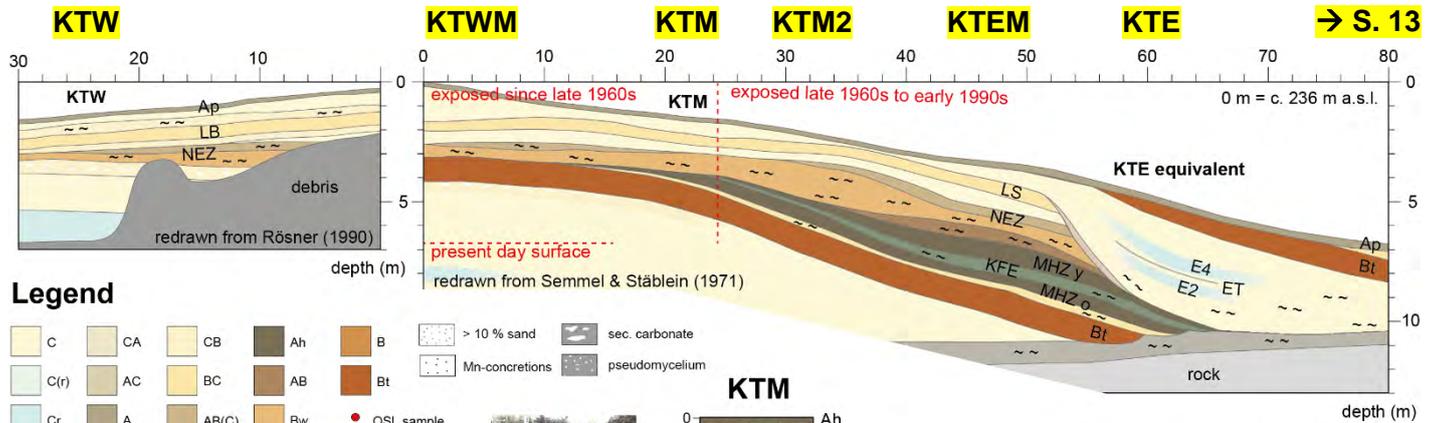
Rösner (1990)

Ausschnitte aus der TK25

Der heutige Aufschluss (Rahimzadeh et al. 2021), verändert

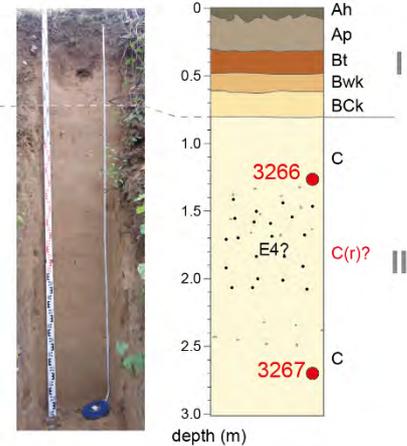
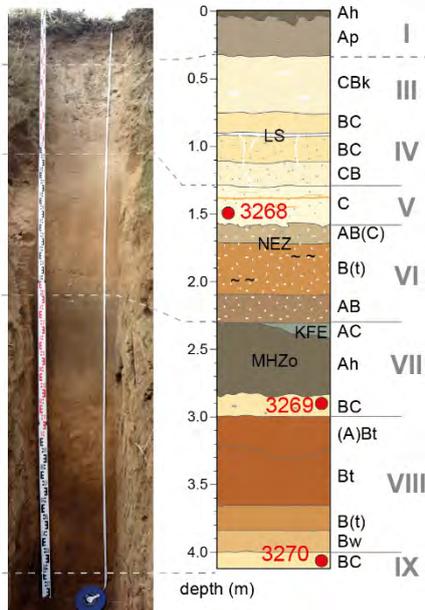
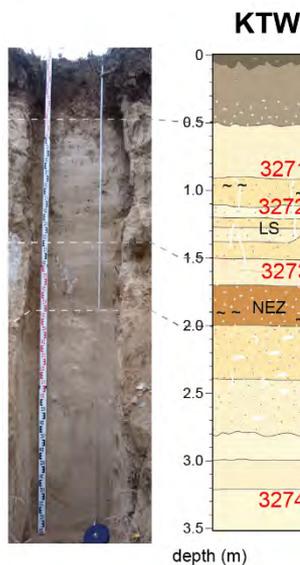


panorama from SE



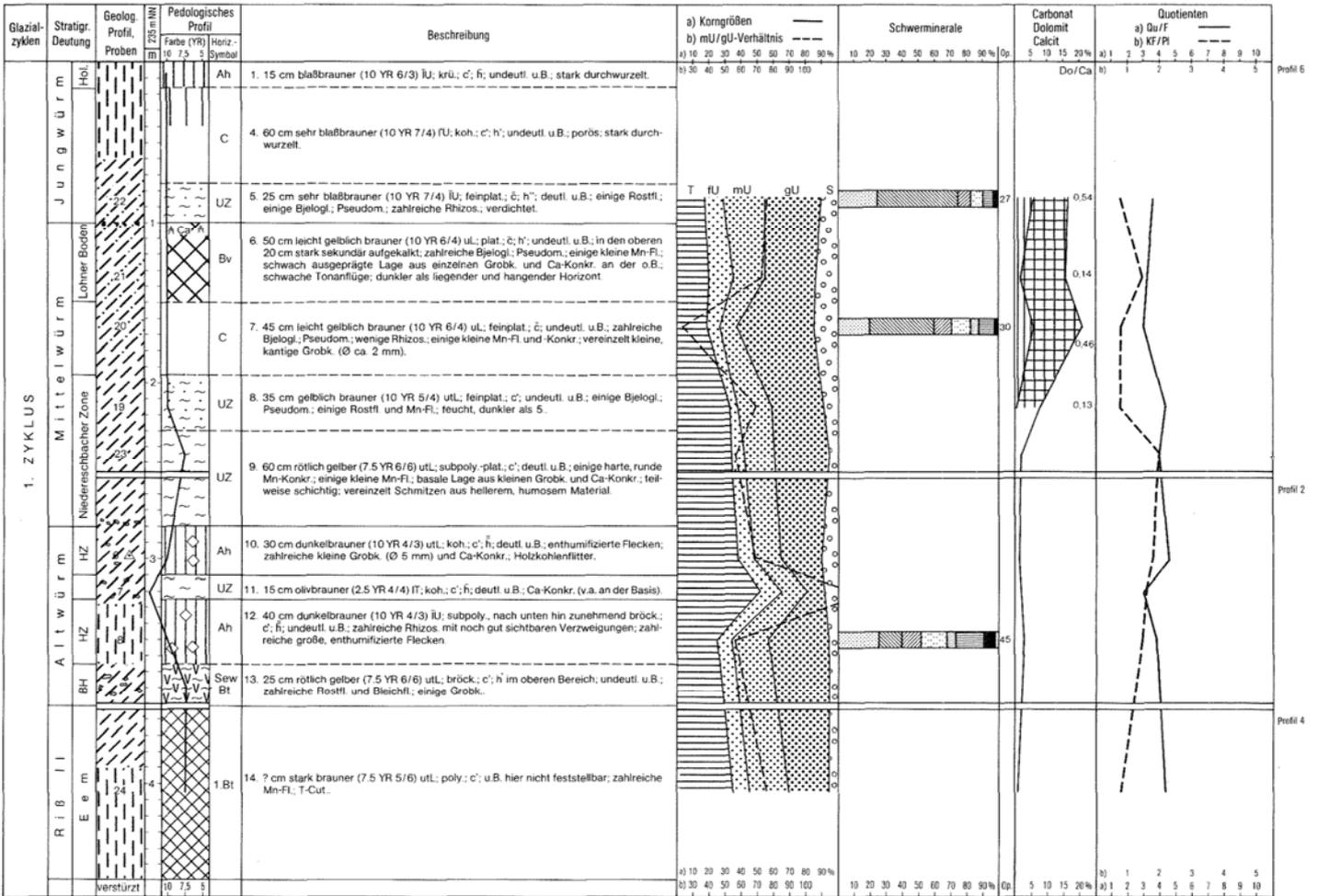
Legend

- C CA CB Ah B > 10% sand sec. carbonate
- Cr(r) AC BC AB Bt Mn-concretions pseudomycelium
- Cr A AB(C) Bw • OSL sample



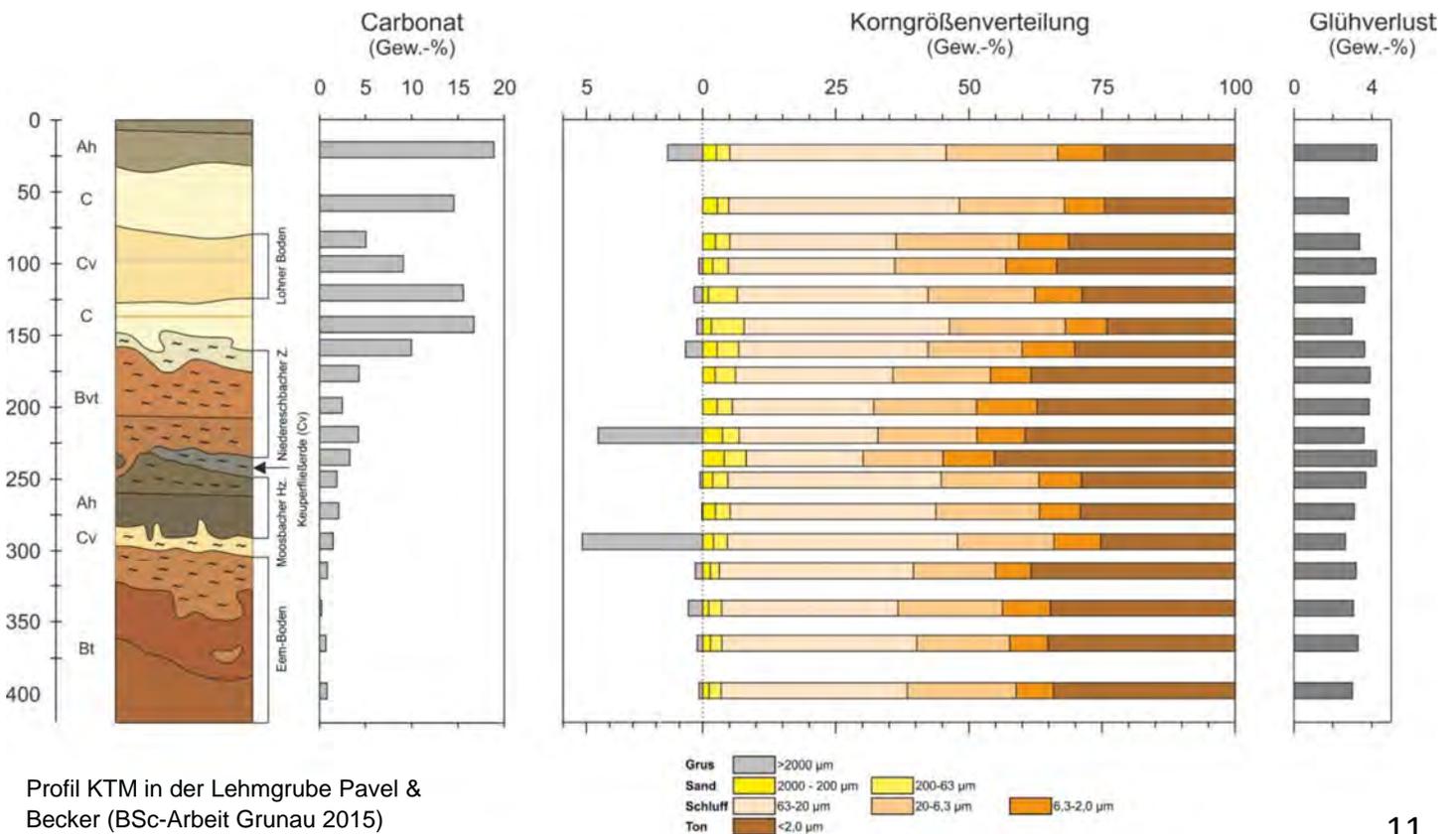
- LS: Lohne soil (Cambisol)
- NEZ: Niedereschbach Zone
- KFE: Keuperfliesserde
- MHZ: Mosbach Humuszone y: younger, o: older
- E: Erbenheim soil (Cryosol)

Stratigraphie und Eigenschaften der LPS Kitzingen Pavel & Becker

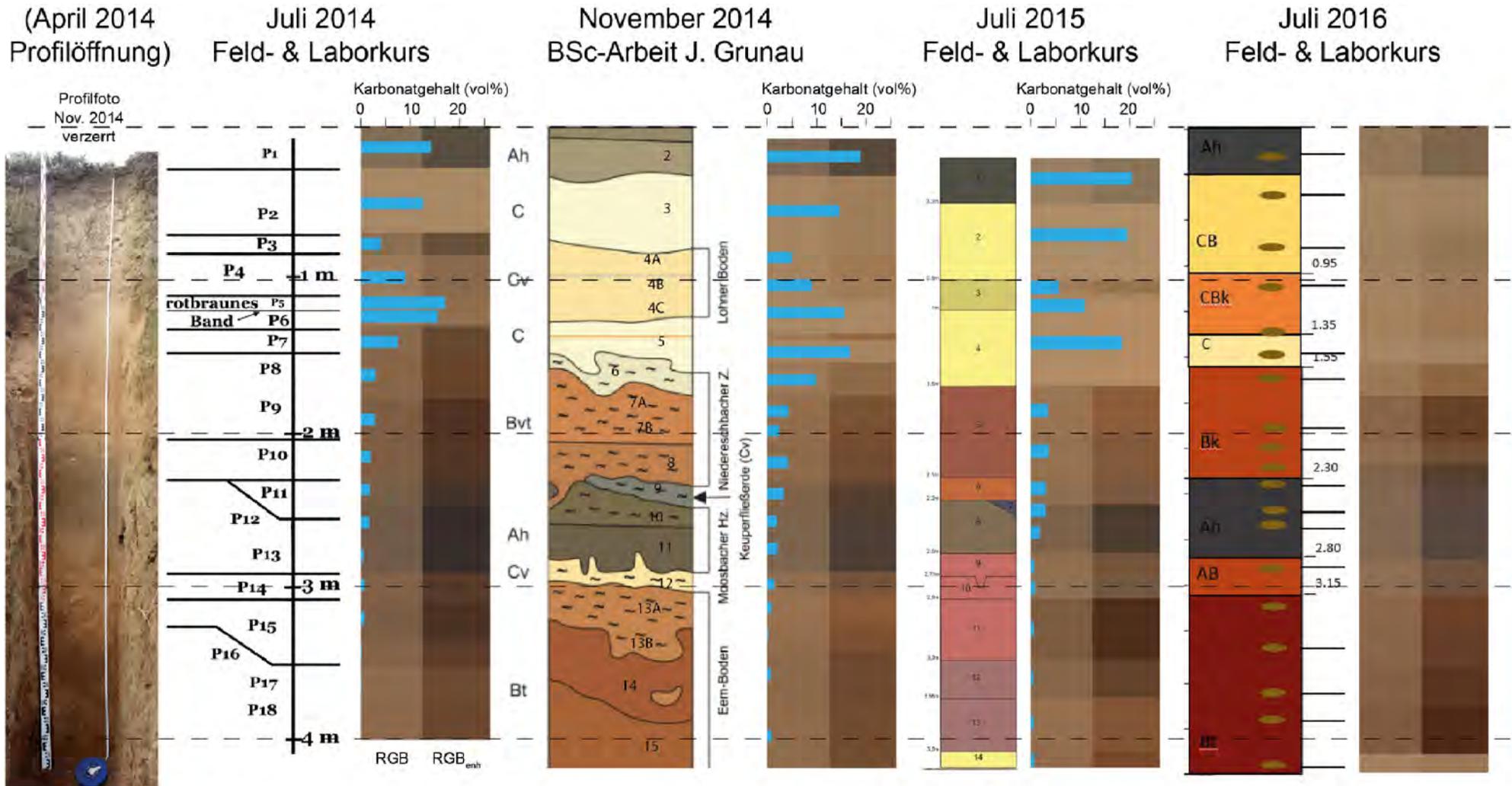


Beilage 12a: Profil Kitzingen (Sammelprofil aus den Einzelprofilen 6, 2 und 4; SE-exp. Wand)

Sammelprofil aus den Profilen 2, 4 und 6 der südexponierten Wand der Lehmgrube Pavel & Becker (Rösner 1990)



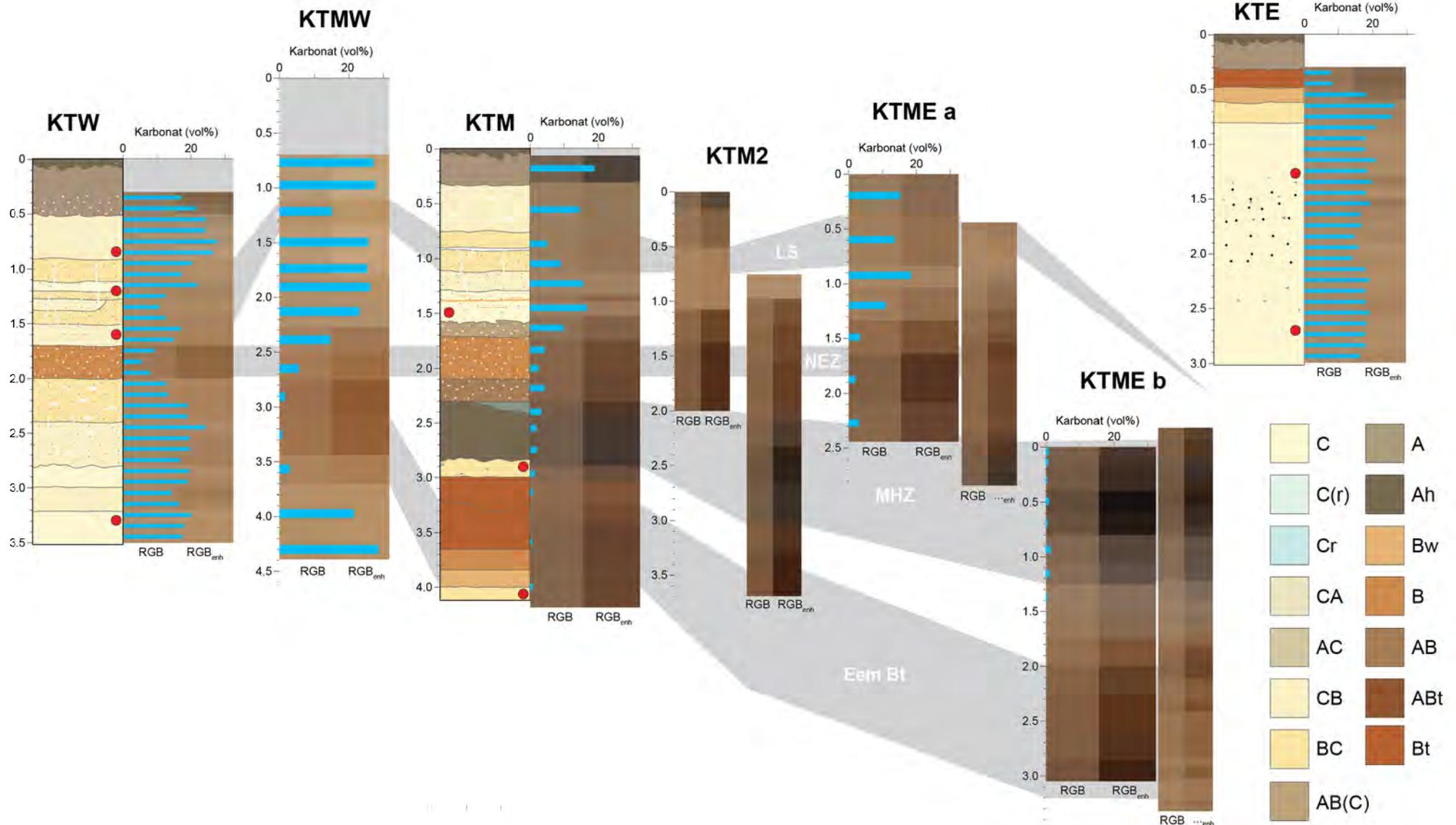
Profil KTM 2014-2016 im Zeichen von Feldkursen und Abschlussarbeiten



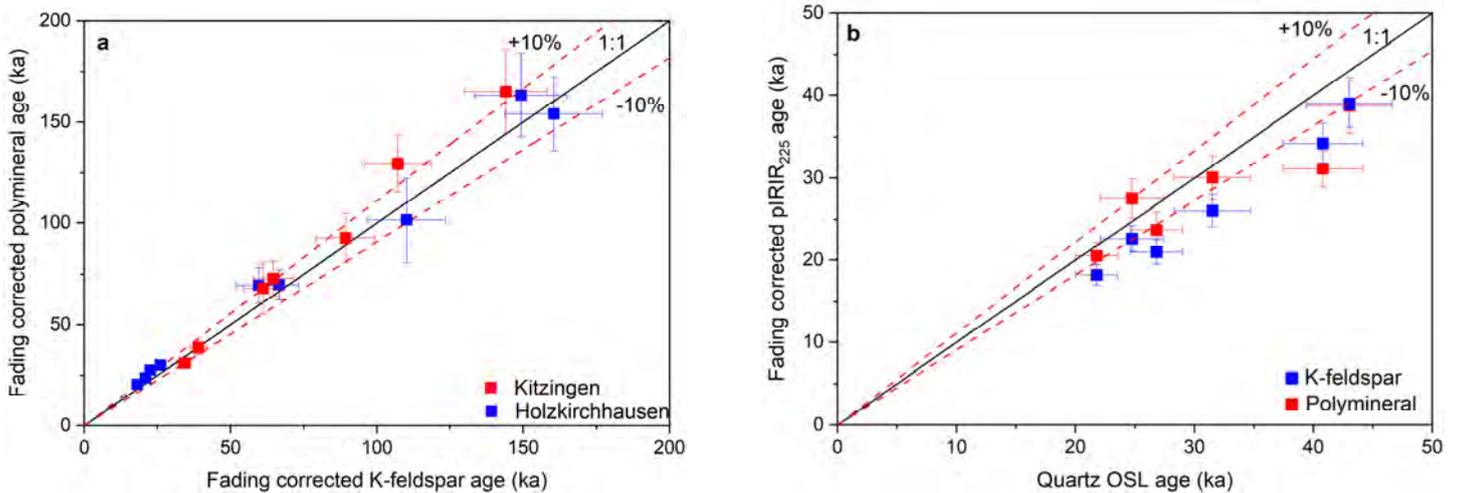
Feld- und Laborkursmethoden: Feldbeschreibung, Probenahme, Probenaufbereitung (Grobanteil), Wassergehalt, Farbmessung, Karbonatbestimmung, Glühverlust, ggf. Mikromorphologie
 Fehlerpotentiale: Masstabposition / Nullpunkt, Profilleigung, Horizontgrenzen und Probenahme, Zerkleinerungs- und Trocknungsgrad, Messfehler, Probenvertausch, Auswertungsprobleme

Korrelation der untersuchten Profile in der ehem. Lehmgrube Pavel & Becker (Kitzingen) basierend auf Farbmessungen und Kalkgehalten

BSc-Arbeit A. Bauer

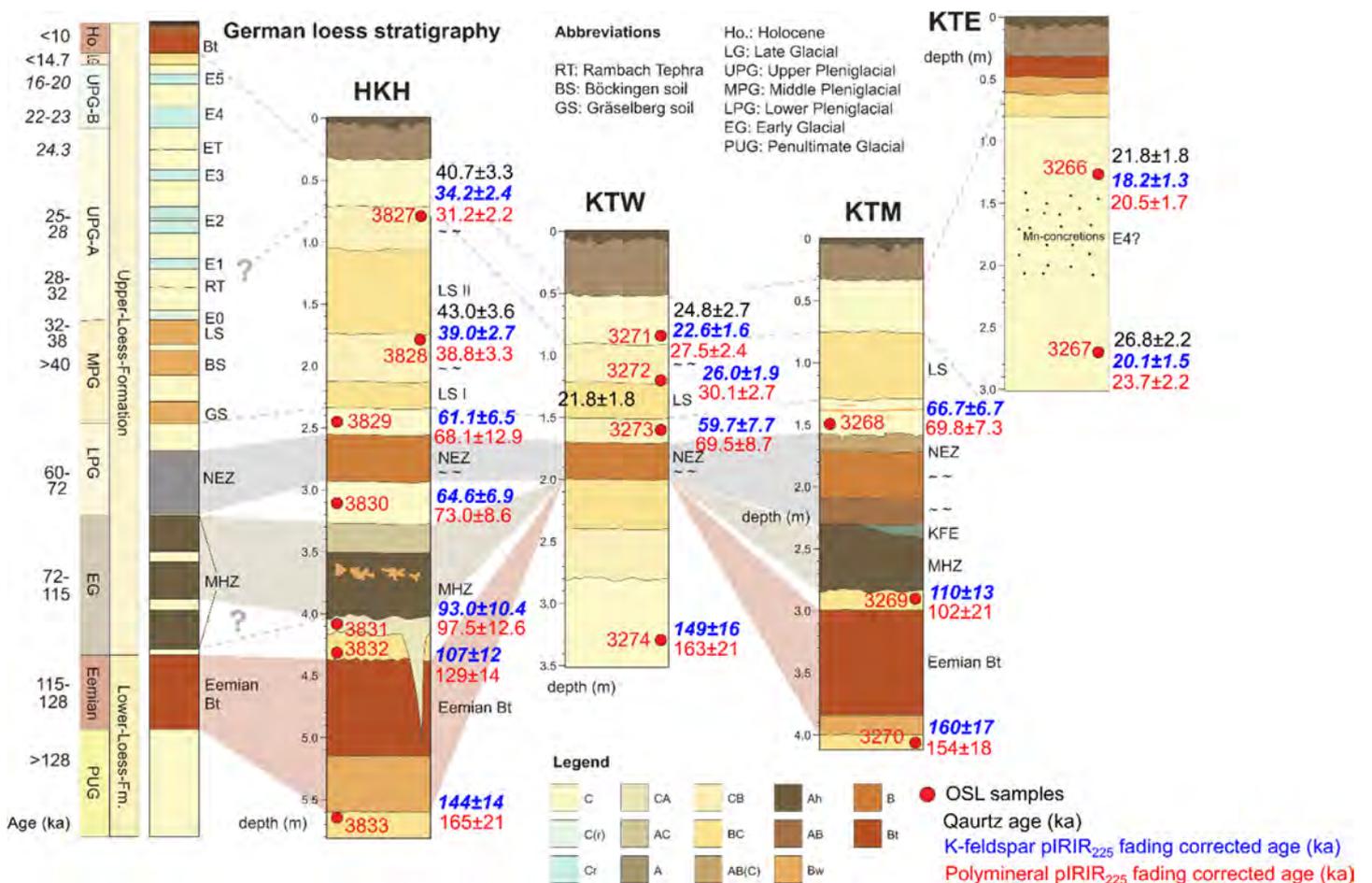


Luminescence ages for loess in Franconia (Rahimzadeh et al. 2021)



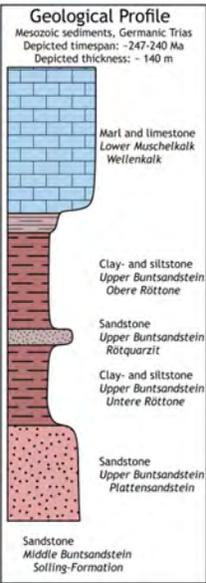
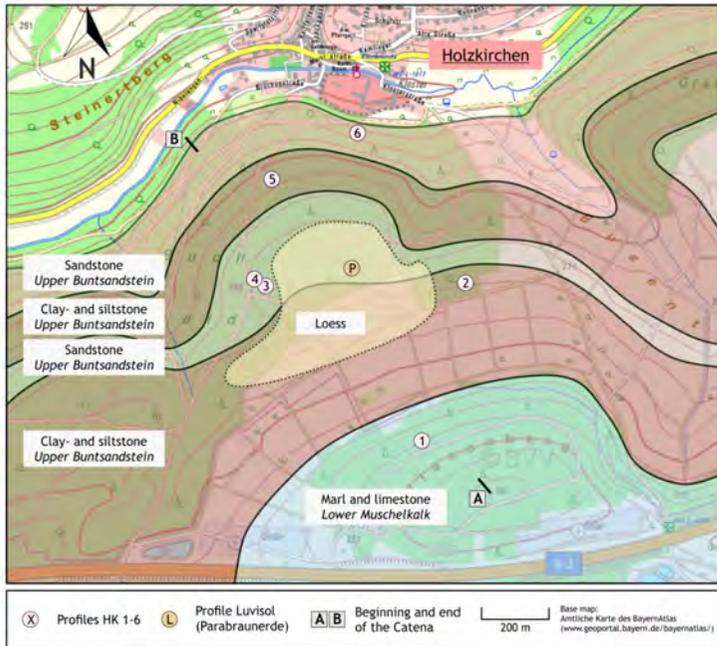
Comparison of (a) coarse grained K-feldspar pIRIR₂₂₅ ages with fine grained polymineral pIRIR₂₂₅ ages for KT (in red) and HKH (in blue) and (b) quartz OSL ages with coarse grained K-feldspar (in blue) and fine grained polymineral (in red) pIRIR₂₂₅ ages.

Comparison of feldspar and quartz ages: A good agreement is observed between both feldspar grain size fractions (Fig. 1a). The feldspar ages from both grain size fractions also agree well with the quartz OSL ages up to ~50 ka (Fig. 1b). The agreements make the luminescence ages appear reliable.

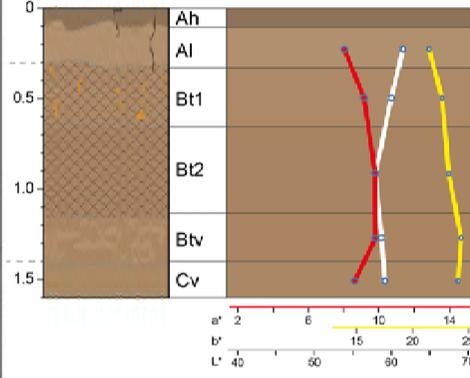


Simplified stratigraphies of the investigated profiles with a summary of all obtained ages and their correlation to German loess stratigraphy and approximate ages (from Lehmkuhl et al 2016, with partly updated ages by Zens et al. 2018 in italics). The coarse grained K-feldspar ages (in bold italic) are used for discussion.

Relation between pedo(chrono)stratigraphy and luminescence chronology: All obtained ages are in stratigraphic order and in general confirm the former stratigraphical interpretations. Although in our samples the discrepancy in ages is not very significant, we give preference to using coarse grained K-feldspar for our discussion. These mostly have particular minerals with well-known luminescence properties.

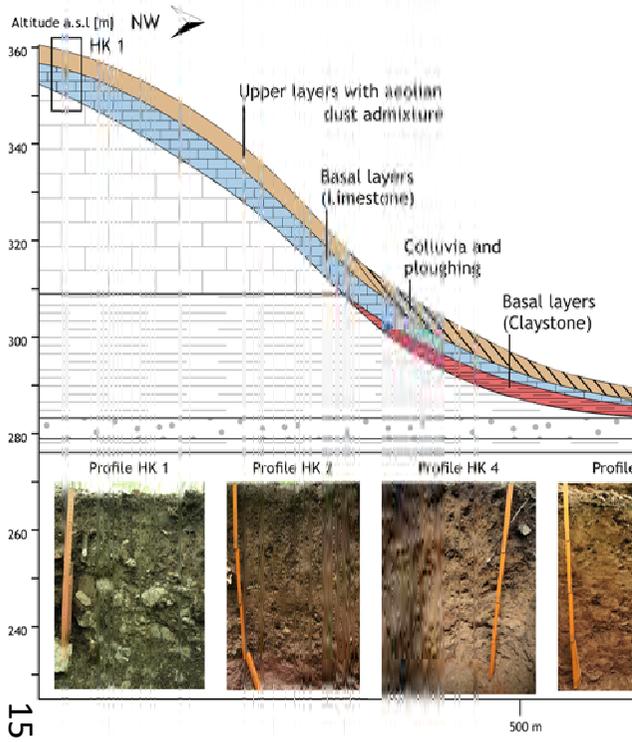
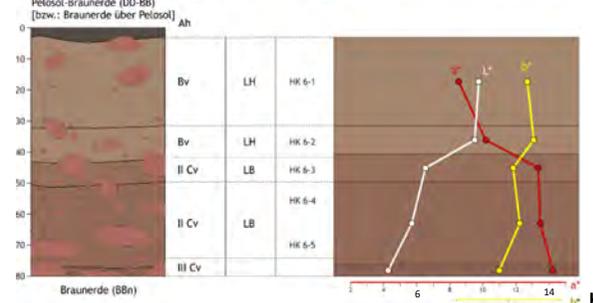
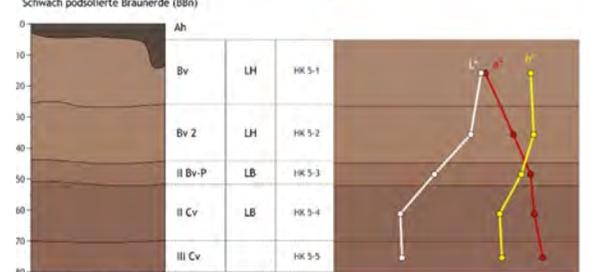
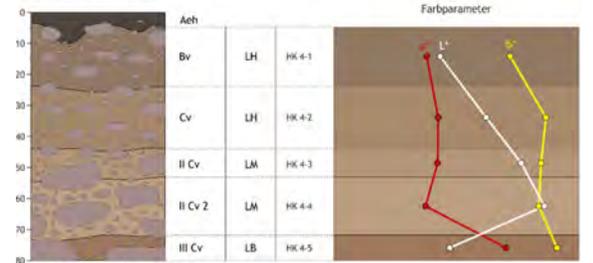
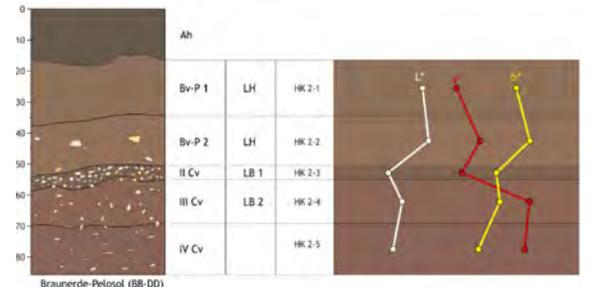
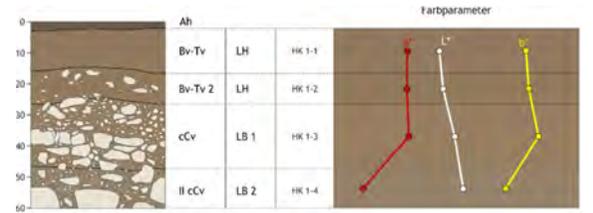


P = Parabraunerde aus Löss (PBE)
 → b* abweichend skaliert!



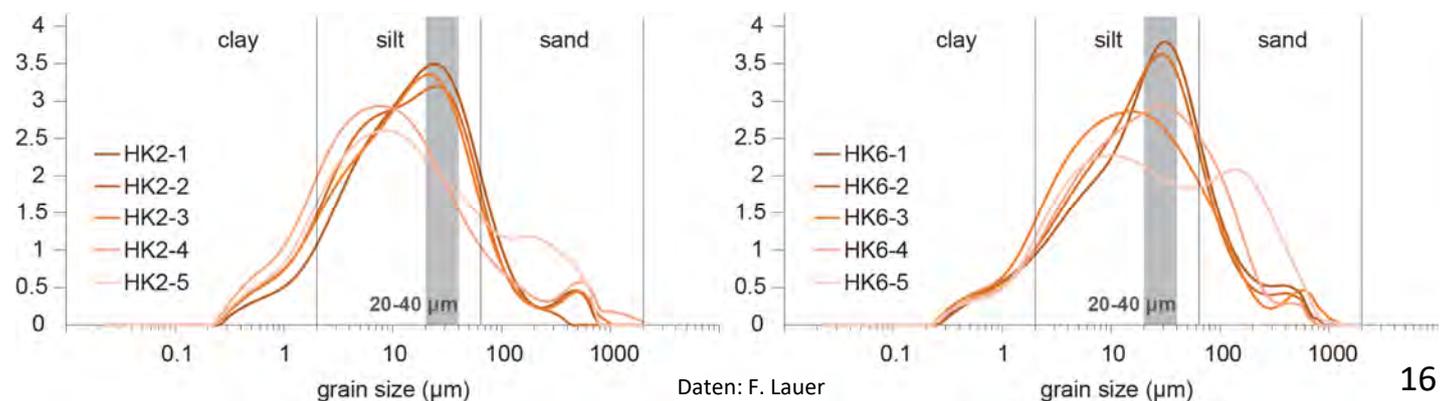
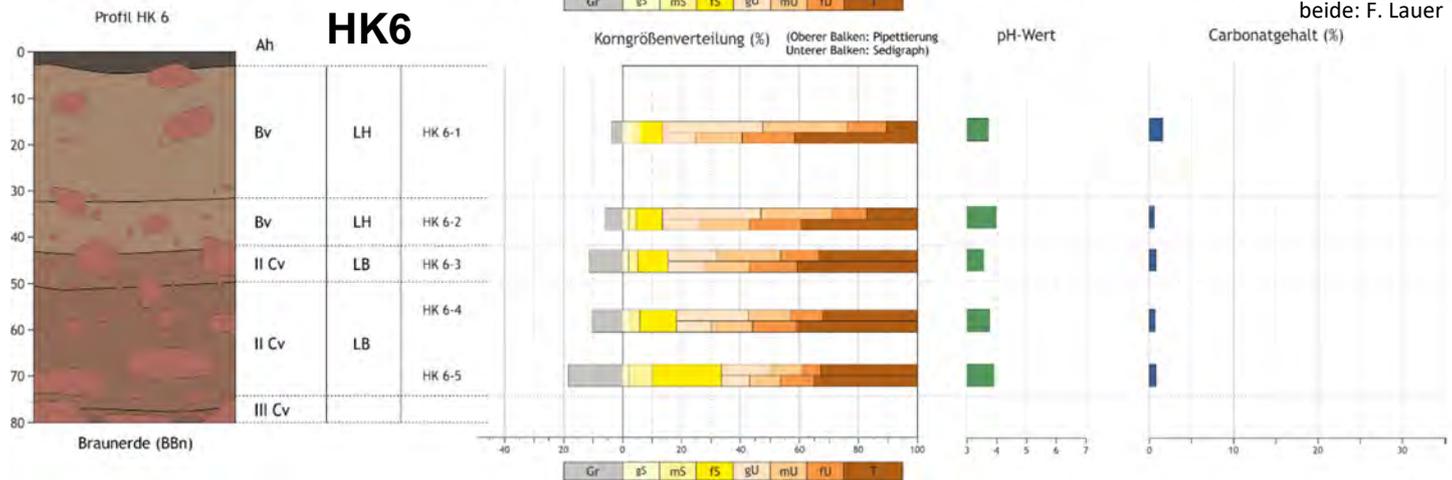
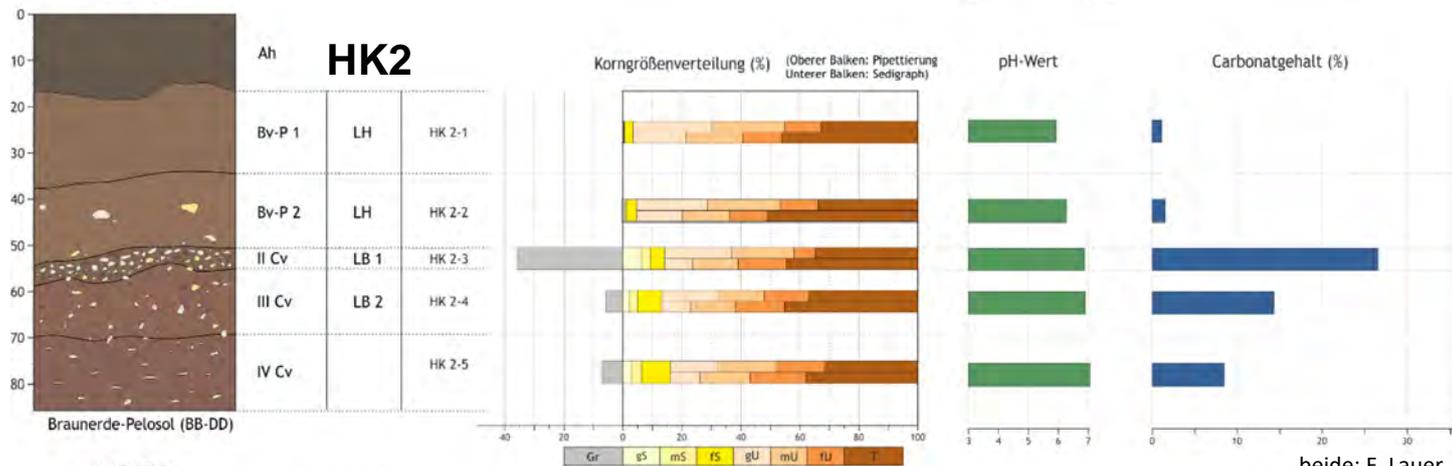
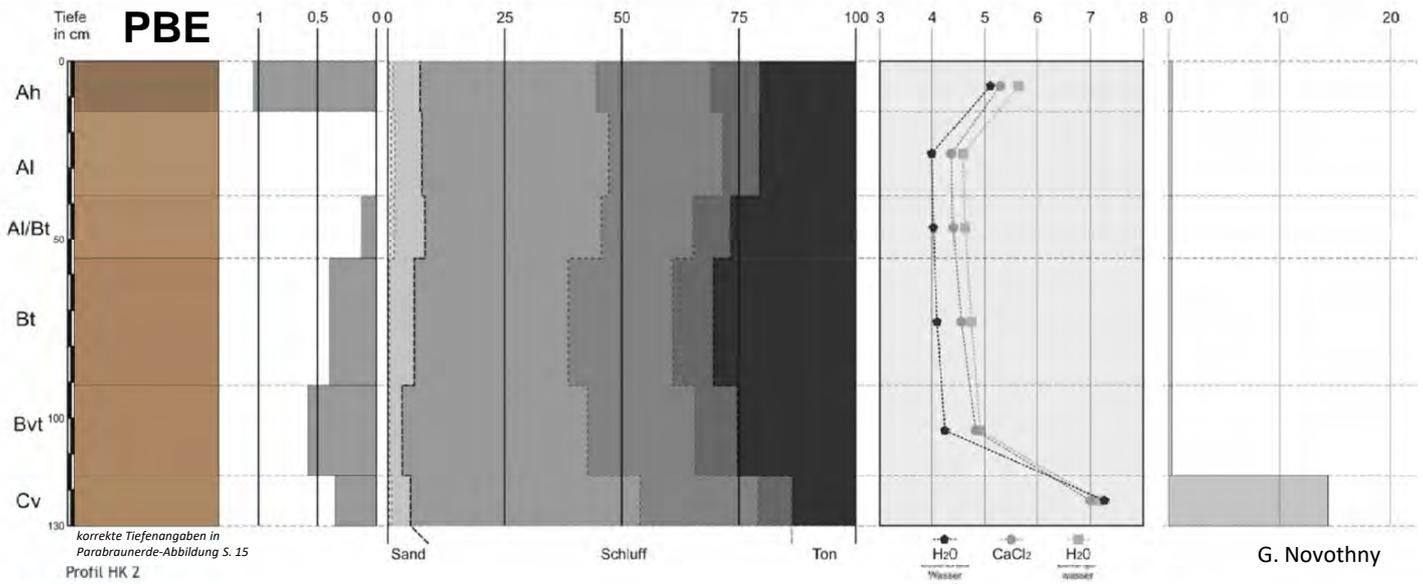
Catena Holzkirchen

Auszüge aus BSc-Arbeit & Poster F. Lauer
 (ausser Farbdaten Parabraunerde)



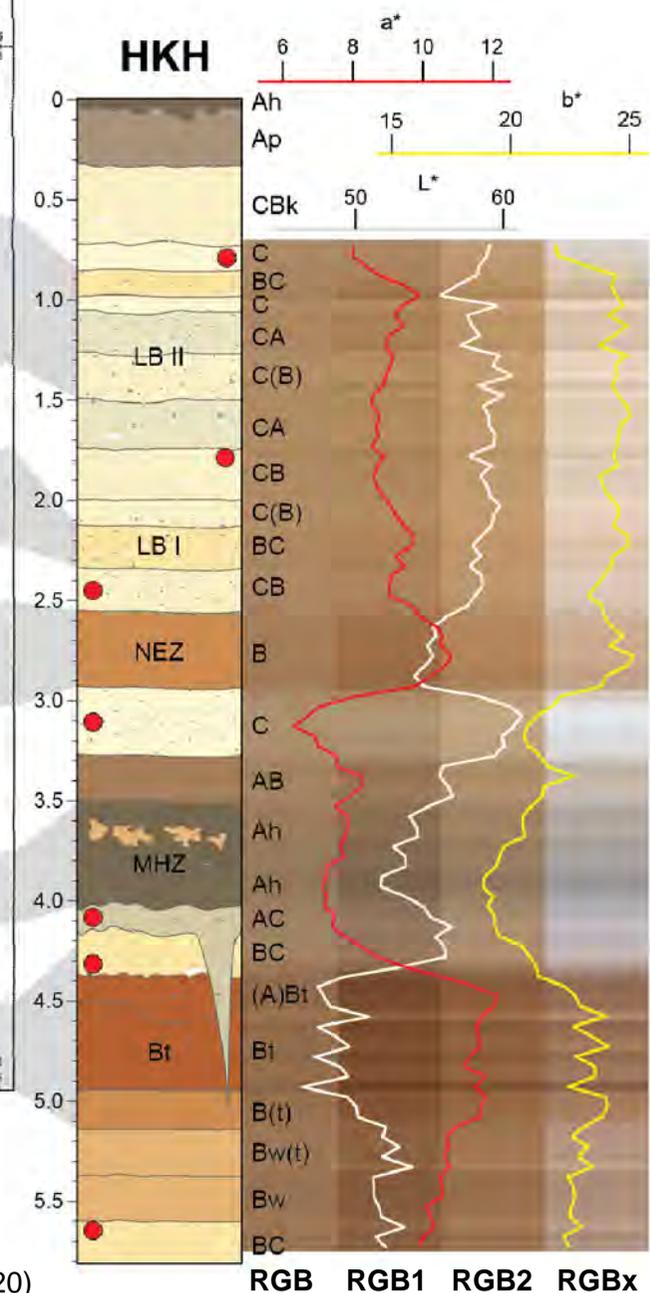
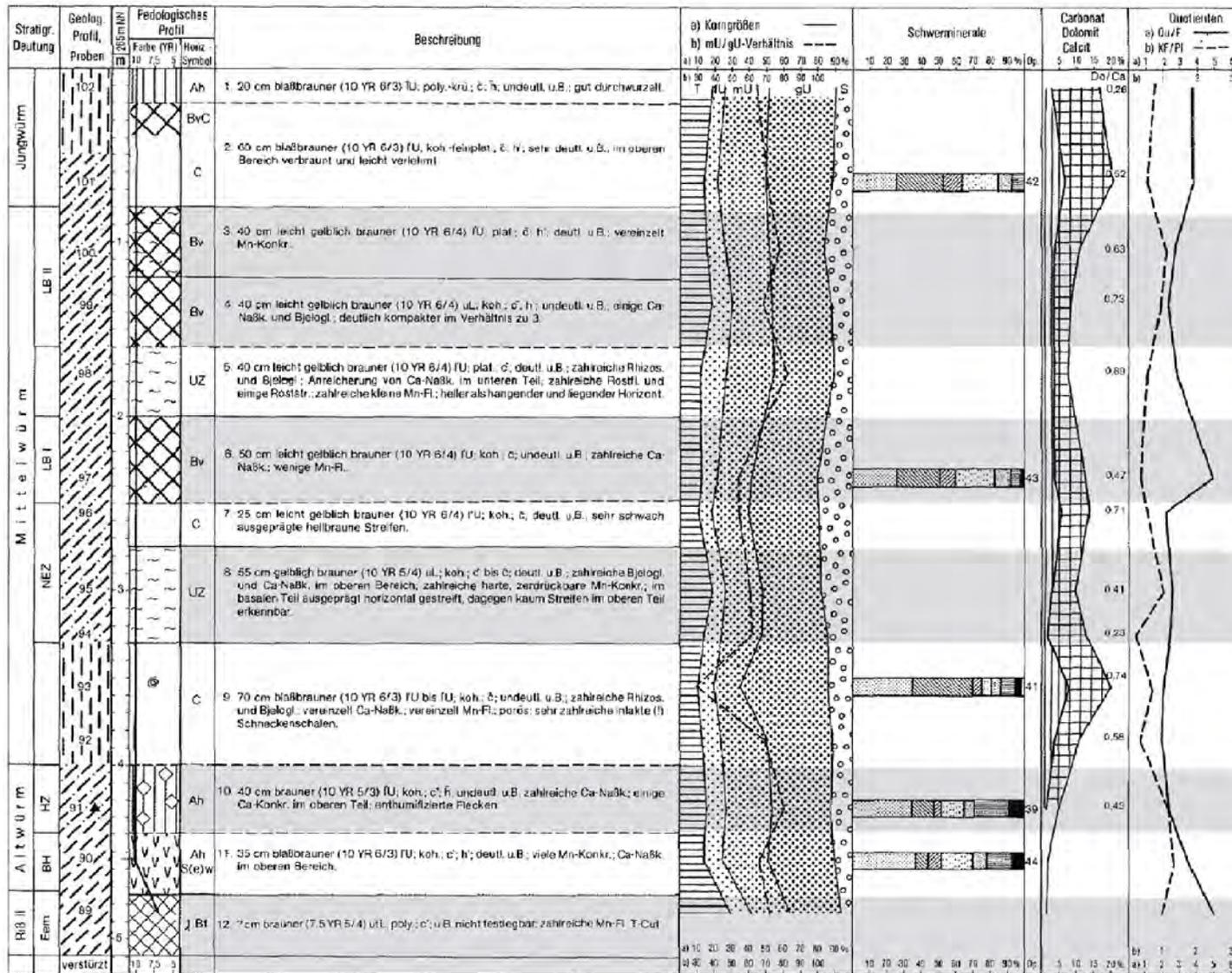
Profile	WRB (USS Working Group WRB 2015)	KA 5 (Ad-hoc-AG Boden 2005)
HK 1	Skeletal Cambisol (clayic, geoabruptic)	Braunerde-Terra fusca
HK 2	Protovertic Cambisol (clayic, geoabruptic)	Braunerde-Pelosol
HK 4	Protospodic Cambisol (siltic, geoabruptic)	Schwach podolierte Braunerde
HK 5	Chromic Cambisol (siltic, geoabruptic)	Pelosol-Braunerde
HK 6	Skeletal chromic Cambisol (siltic, geoabruptic)	Braunerde

Profilzeichnung	Korngrößenverteilung		pH-Wert	Karbonat
Horizonte Farbe	Grus	Feinboden		Anteil in %
	Anteil in %	Anteil in %		



Stratigraphie der LPS Holzkirchhausen (Holzkirchhausen II nach Rösner 1990)

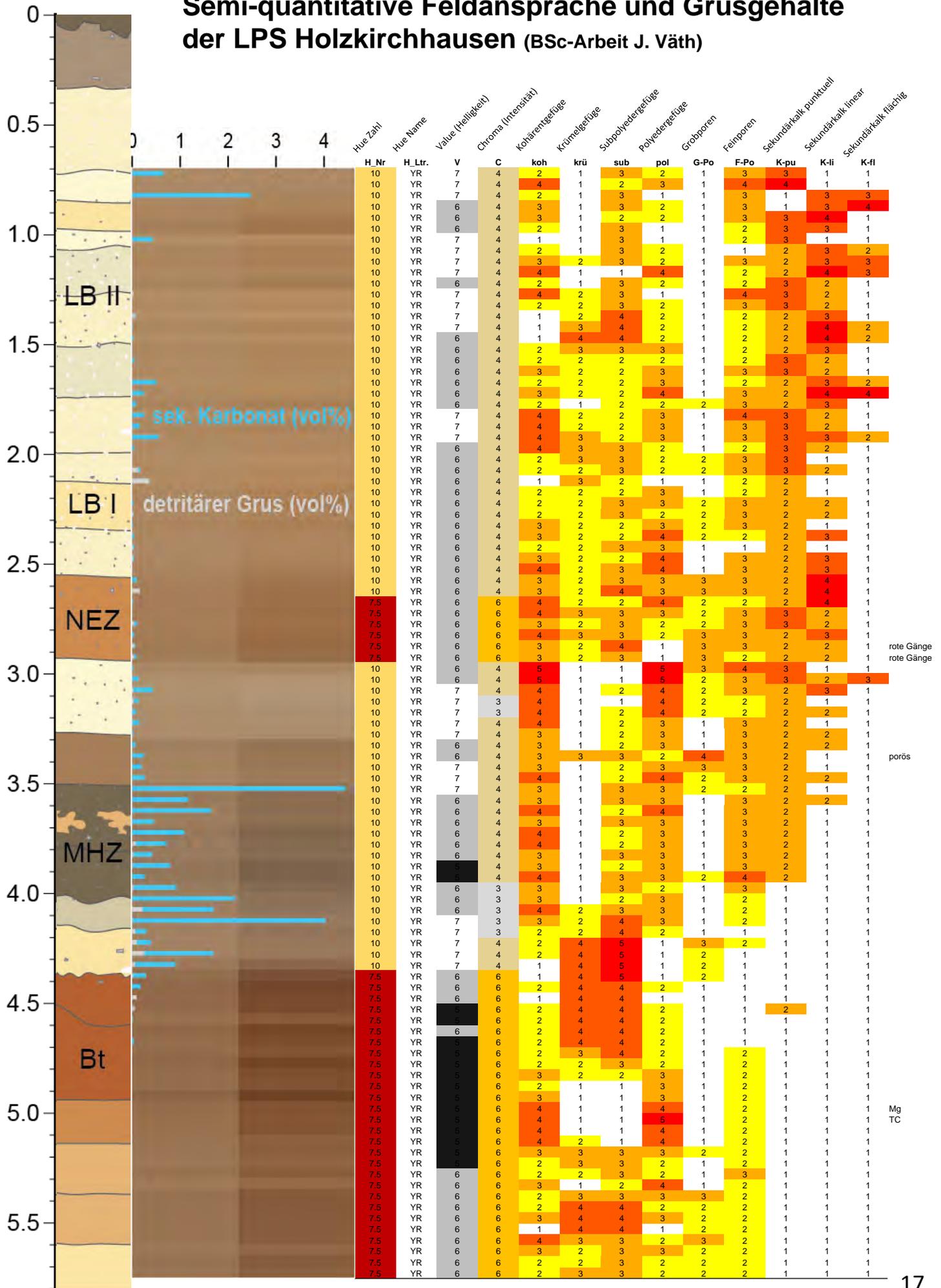
Farbdaten: J. Väth



RGB: Originalfarben aus Messung
RGB1: Tuning gegen Standardlöss
RGB2: Tuning gegen Mittelwert
RGBx: Extremtuning

(vgl. Sprafke et al. 2020)

Semi-quantitative Feldansprache und Grusgehalte der LPS Holzkirchhausen (BSc-Arbeit J. Väth)



Referenzen

- Bayerisches Geologisches Landesamt (1996): Geologische Karte von Bayern 1:500 000, 4. Aufl. München.
- Brunnacker, K. (1956a): „Das Lößprofil in Kitzingen (Unterfranken) - Ein Beitrag zur Chronologie des Paläolithikums“. - *Germania* 34: 3 - 11. Öhringen.
- Brunnacker, K. (1956b): „Regionale Bodendifferenzierungen während der Würmeiszeit“. - *Eiszeitalter & Gegenwart* 7: 43 - 48. Öhringen.
- Brunnacker, K. (1958): „Zur Parallelisierung des Jungpleistozäns in den Periglazialgebieten Bayerns und seiner östlichen Nachbarländer“. - *Geolog. Jahrb.* 76: 129-150. Hannover.
- Lehmkuhl, F., Nett, J.J., Pötter, S., Schulte, P., Sprafke, T., et al. (2021): Loess landscapes of Europe – Mapping, geomorphology, and zonal differentiation. *Earth-Science Reviews* 215, 103496. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103496>.
- Müller, J. (1996): Grundzüge der Naturgeographie Unterfrankens. Landschaftsökologie - Landschaftsgenese - landschaftsräumlicher Vergleich. – *Fränkische Landschaft - Arbeiten zur Geographie von Franken* 1, Justus Perthes Verlag Gotha. 324 pp.
- Rahimzadeh, N., Sprafke, T., Thiel, C., Terhorst, B., Frechen, M. (2021): A comparison of polymineral and K-feldspar post-infrared infrared stimulated luminescence ages of loess from Franconia, southern Germany, *E&G Quaternary Sci. J.*, 70, 53–71, <https://doi.org/10.5194/eggsj-70-53-2021>.
- Rösner, U. (1990): Die Mainfränkische Lößprovinz. Sedimentologische, pedologische und morphodynamische Prozesse der Lößbildung während des Pleistozäns in Mainfranken. – *Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft* 37. 306 pp.
- Schwahn, L., Schulze, T., Fülling, A., Zeeden, C., Preusser, F., Sprafke, T. (2023): Multi-method study of the Middle Pleistocene loess–palaeosol sequence of Köndringen, SW Germany, *E&G Quaternary Sci. J.*, 72, 1–21, <https://doi.org/10.5194/eggsj-72-1-2023>.
- Semmel, A. & Stäblein, G. (1971): Zur Entwicklung quartärer Hohlformen in Franken.- *Eiszeitalter und Gegenwart* 22. 23-34.
- Sprafke, T. (2016): Löss in Niederösterreich. Würzburg University Press. <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/frontdoor/index/index/docId/12778>.
- Sprafke, T.; Schulte, P.; Meyer-Heintze, S.; Händel, M.; Einwögerer, T.; Simon, U.; Peticzka, R.; Schäfer, C.; Lehmkuhl, F.; Terhorst, B. (2020): Paleoenvironments from robust loess stratigraphy using high-resolution color and grain-size data of the last glacial Krems-Wachtberg record (NE Austria). *Quaternary Science Reviews*, 248, p. 106602. Elsevier [10.1016/j.quascirev.2020.106602](https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106602).
- Zens, J., Schulte, P., Klasen, N., Krauß, L., Pirson, S., Burow, C., Brill, D., Eckmeier, E., Kels, H., Zeeden, C., Spagna, P., Lehmkuhl, F. (2018): OSL chronologies of paleoenvironmental dynamics recorded by loess-paleosol sequences from Europe: case studies from the Rhine-Meuse area and the Neckar Basin, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol.*, 509, 105–125, <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2017.07.019>.