

Projektszám: <b>90öu17</b>		HUF 598 400 EUR 2 152
Pályázó neve: <b>Stephanie Neuhuber</b>	Intézménye: <b>Laborleitung Labor für Kosmogene Nuklide; Projektangestellte; Institut für Angewandte Geologie BOKU</b>	
Projektpartner neve: <b>Zsófia Ruzsiczay-Rüdiger</b>	Intézménye: <b>Földtani és Geokémiai Intézet, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, MTA</b>	
Pályázat címe: <b>Kozmogén alumínium és berillium izotópos minta-előkészítő laboratóriumok összehasonlítása (Budapest és Bécs)</b>		

**A projekt jellege: (kérjük bejelölni)**

- Workshop, konferencia
- Publikáció, tananyag
- Kutatási együttműködés
- Oktatási program

**Beszámoló/Eredmények**

**A kutatómunka célja**

A beadott pályázat két újonnan induló kozmogén  $^{10}\text{Be}$  és  $^{26}\text{Al}$  izotópos minta-előkészítő laboratórium (Budapest és Bécs) összehasonlítását tűzte ki célul. A helyben keletkező kozmogén izotópok koncentrációját üledékek és felszinformák kormeghatározására lehet felhasználni. Jelen kutatás egyik fő célkitűzése módszertani összehasonlítás volt, vagyis a két, eltérő geokémiai eljárást követő labor eredményeinek direkt összevetése a Bécsi-medencéből származó közösen vett mintákon. A másik célunk a Bécsi-medencét átszelő Duna völgy Negyedidőszaki fejlődéstörténetének megértése. A kutatási területen a Duna által egykor lerakott kavicsos-homokos üledékek különböző tengerszint feletti magasságban vannak jelen. A negyedidőszaki szerkezeti mozgások az egykor a Duna szintjében lerakódott üledékeket több vetődés mentén kialakult blokkokban különböző magasságba emelték. Az így keletkezett folyóteraszok relatív magasságának és korának ismeretében a függőleges kéregmozgások mértéke kiszámítható. A terasz-üledékek kormeghatározása tehát a vetők negyedidőszaki aktivitásának megismeréséhez elengedhetetlen.

Jelen kutatás e nagyobb szabású geokronológiai munka az első lépését jelenti.

**Terepmunka és laboratóriumi eljárások**

A minták a Haslu an der Donau melletti kavicsbánya által feltárt negyedidőszaki Duna-teraszról származnak. A bánya bizonyos mélységéből származó kvarc-tartalmú görgetegegek közül hatot választottunk ki a kitűzött cél megvalósítására (1. táblázat). Ezek közül egy mintát (Dan14-14) az előkészítés során kizártunk az elemzésből annak magas kianit ( $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ) tartalma miatt (melyet a budapesti laborban a minta feloldása után az oldási maradék XRD vizsgálatával fedezünk fel). A magas Al tartalmú ásvány jelenléte a mintában a kvarcból származó  $^{27}\text{Al}/^{26}\text{Al}$  arány megváltoztatásával a  $^{26}\text{Al}$  koncentrációk hibás meghatározásához vezethet.

A görgetegek aprítása és szitálása után a 250-1000  $\mu\text{m}$  szemcseméretű frakciót két rész-mintára osztottuk. E rész-minták lettek egymástól független feldolgozása történt a budapesti és bécsi laborokban. A minta-előkészítés első lépése a tiszta kvarc kinyerése a mintából savas maratással. Ezt követően a tiszta kvarcot  $^9\text{Be}$  hordozó hozzáadásával folyosavban feloldottuk. A két labor eltérő  $^9\text{Be}$  hordozót használ. A minták  $^{27}\text{Al}$  tartalmának független meghatározása a bécsi labor esetében ICP-MS méréssel (Bécsi Geológiai Szolgálat) és a budapesti labor esetében MP-AES méréssel (ATOMKI, Debrecen) történt. A mintában jelenlevő természetes  $^{27}\text{Al}$  mennyiségének függvényében, szükség esetén  $^{27}\text{Al}$  hordozót is adtunk a mintákhoz.

A folyosav elpárologtatása után azt salétromsavval majd sósavval helyettesítettük. A mintából a Be és Al kinyerése kromatográfiás oszlopokkal történt. A tiszta  $\text{BeO}$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  gyorsító tömegspektrométeres (AMS) mérése a CEREGE (Aix en Provence, Franciaország)

ASTER berendezésével és a Bécsi Egyetem (Fizikai Kar, Bécs, Ausztria) VERA berendezésével történtek.

Az első, tájékoztató minták előkészítése 2015 nyarán és őszén megtörtént Budapesten. 2015 decemberében valamennyi minta előkészítése befejeződött, és az előkészített mintákat eljuttattuk az AMS berendezésekhez. Néhány minta Be tartalmát mindkét AMS laborban megmértük, Al mérések csak Franciaországban történtek.

A  $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$  arányok mérése már 2016 januárjában megtörtént, azonban a  $^{27}\text{Al}/^{26}\text{Al}$  arányok mérésére csak 2016 szeptemberében kerülhetett sok az ASTER meghibásodása miatt. Eredményeinket az 1. táblázat mutatja be.

## **Eredmények**

### Berillium-10

Az egymástól függetlenül, eltérő geokémiai eljárással előkészített minták  $^{10}\text{Be}$  koncentrációi hibahatáron belül megegyeznek (1. táblázat, 1. ábra). Érdekes megemlíteni, hogy a VERA mérései alapján számított  $^{10}\text{Be}$  koncentrációk kissé magasabbak, azonban csak 3 minta került így összehasonlításra, ami messzemenő következtetések levonására még nem ad okot.

Az adatok összehasonlításából levonható egyéb fontos következtetések:

- 1) A laboratóriumi háttér mindkét laborban alkalmas a helyben keletkező kozmogén  $^{10}\text{Be}$  kőzetekből való kipreparálására.
- 2) A budapesti és bécsi laborok által a  $^{10}\text{Be}$  kinyerésére használt eltérő geokémiai eljárások hasonló eredményre vezettek, így egyformán alkalmazhatók a kutatások során.

### Alumínium-26

4 db minta  $^{27}\text{Al}$  koncentrációjának meghatározása történt meg mindkét laborban előkészített rész-mintákon (1. táblázat, 2. ábra).

Az első, Budapesten előkészített tájékoztató minták közül kettőben kevés oldási maradék volt tapasztalható a kvarc oldása után. E maradékokat XRD-vel vizsgálva kiderült, hogy pirofillit (Dan14-12) és kianit (Dan14-14) ásványzemcsékből állnak. majd a minták elpárologtatása után ismét kevés, barnás színű maradékot tapasztaltunk. E maradék az XRD vizsgálat során rosenbergit-nek (oldhatatlan alumínium-fluorid) bizonyult. E mintasorban kísérleti céllal mindkét minta előkészítése megtörtént. A bécsi laborban a Dan14-14 minta előkészítését felfüggesztettük, amikor fény derült a kianit tartalmára.

A mérési eredmények (1. táblázat, 2. ábra) igazolták a feltételezést. a 4 mintából 3-nak hibahatáron belül egyező a koncentrációja, ám a budapesti, csak az első minta-halmazban előkészített Dan14-12-es minta értéke lényegesen alacsonyabb, mint a Bécsben előkészített párjában, ahol a maradékok jelenléte nem volt számottevő. A második minta-halmaz előkészítése során a budapesti laborban kisebb technológiai változtatás történt a párologtatás során keletkező oldhatatlan fluoridok kialakulásának megelőzésére, és e minták értékei már jól összevethetők a bécsi labor mintáival.

### $^{26}\text{Al}$ - $^{10}\text{Be}$ betemetődési izokron kor meghatározás

A  $^{10}\text{Be}$  koncentrációknak a  $^{26}\text{Al}$  koncentrációk függvényében történő ábrázolásakor az adatokra illeszthető trendvonal az izokron (3. ábra). Az izokron lejtéséből az üledék betemetettségének kora kiszámítható. Első számításaink alapján a mintákra húzható izokron alapján a terasz kora 2.4 millió évesre tehető, ami lényegesen idősebb az irodalmi adatok alapján korábban feltételezett középső pleisztocén kornál (300-800 ezer év). Az általunk kapott előzetes kor még finomításra szorul. Emellett további vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére, hogy ez a lényegesen idősebb kor valóban a terasz valós korát jelentené-e vagy valami egyéb jelenség befolyásolta a meghatározott koncentrációkat.

## Záró gondolatok

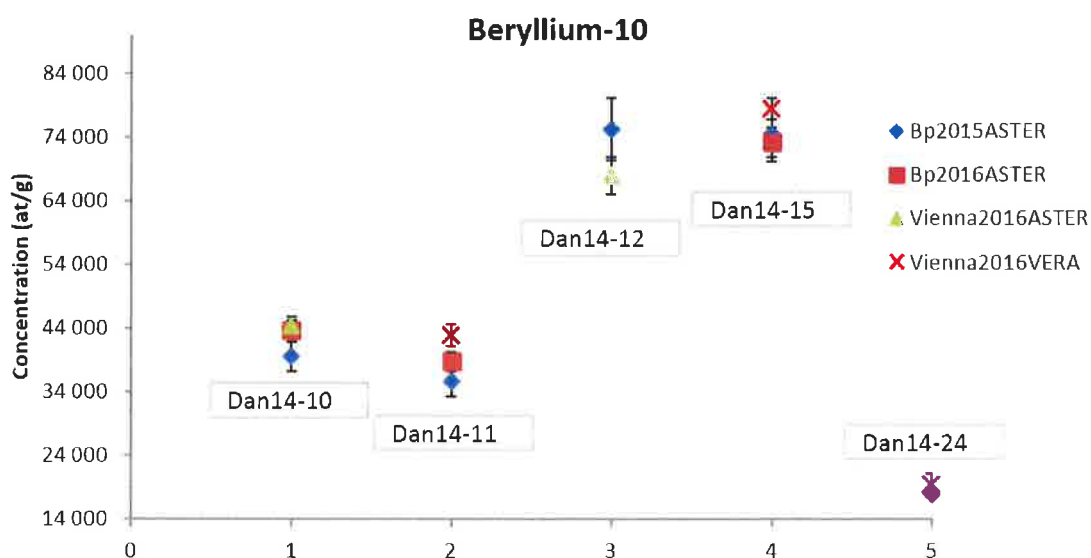
Az OMAA által támogatott munka kiváló lehetőséget teremtett egy hosszú-távú együttműködés megalapozására a budapesti és a bécsi kozmogén izotópos minta-előkészítő laborok között. Emellett a kialakuló jó munka-kapcsolat egy szélesebb körű, a Bécsi-medence fejlődéstörténetét vizsgáló együttműködés alapjaként is szolgál. Ennek során több tudományág (lumineszcens kormeghatározás, üledékföldtan, szerkezetföldtan) kutatóival közösen szeretnénk a Duna-völgy kialakulása és a terület fiatal szerkezeti mozgásai közötti összefüggéseket megismerni, számszerűsíteni.

## Táblázatok és ábrák Tabellen und Abbildungen

AMS and Processing	ASTER Budapest, 2015	ASTER Budapest, 2016	ASTER Vienna, 2016	VERA Vienna, 2016
	<b>10Be concentration (at/g qtz)</b>	<b>10Be concentration (at/g qtz)</b>	<b>10Be concentration (at/g qtz)</b>	<b>10Be concentration (at/g qtz)</b>
Dan14-10	39 613 ± 2 283	43 755 ± 1 486	44 456 ± 1 441	
Dan14-11	35 665 ± 2 381	38 797 ± 1 438		42 835 ± 1 040
Dan14-12	75 334 ± 4 861		68 128 ± 2 891	
Dan14-15	74 640 ± 4 316	73 307 ± 2 296		78 549 ± 1 705
Dan14-24	18 004 ± 1 267			19 524 ± 5 626
	<b>26Al concentration (at/g qtz)</b>	<b>26Al concentration (at/g qtz)</b>	<b>26Al concentration (at/g qtz)</b>	
Dan14-10	282 657 ± 157 503	223 541 ± 26 230	245 511 ± 16 891	
Dan14-11		259 079 ± 18 794	260 203 ± 25 213	
Dan14-12	165 782 ± 23 828		337 586 ± 28 020	
Dan14-15		301 215 ± 48 496	320 943 ± 13 687	
Dan14-24	76 927 ± 13 624			

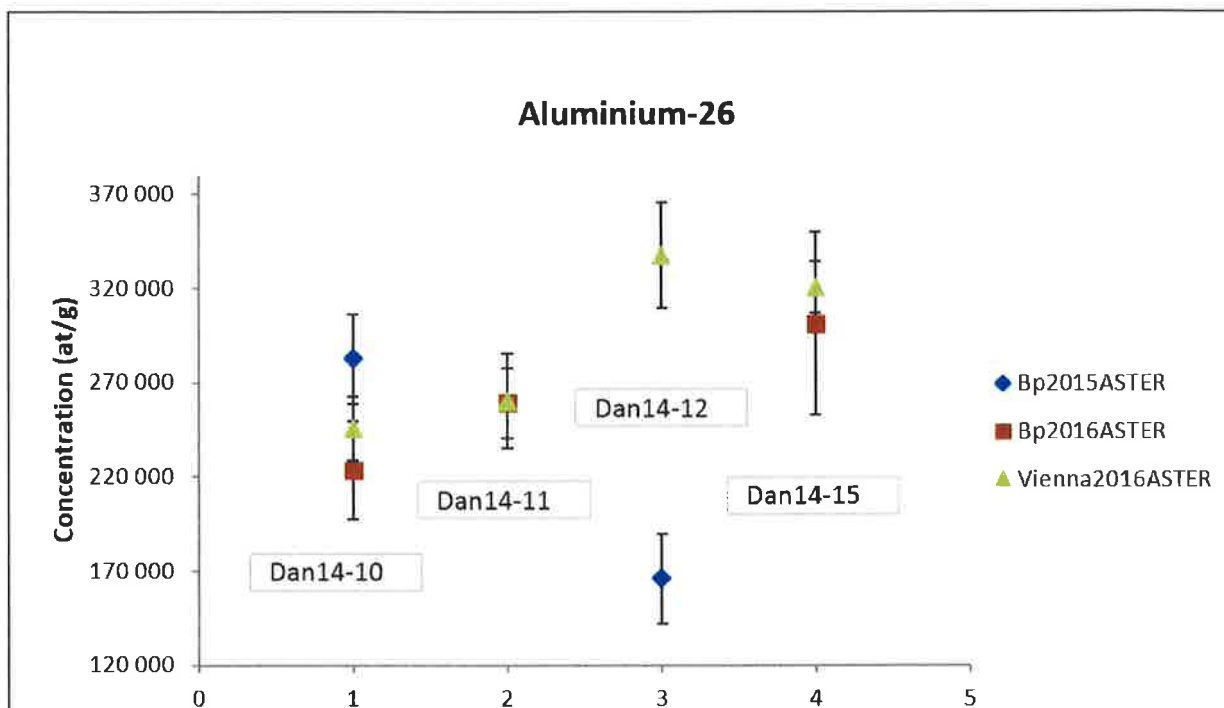
1. táblázat. Az összehasonlított minták <sup>10</sup>Be és <sup>26</sup>Al koncentrációi.

Tab 1. <sup>10</sup>Be und <sup>26</sup>Al Konzentrationen auf den verglichenen Mustern.



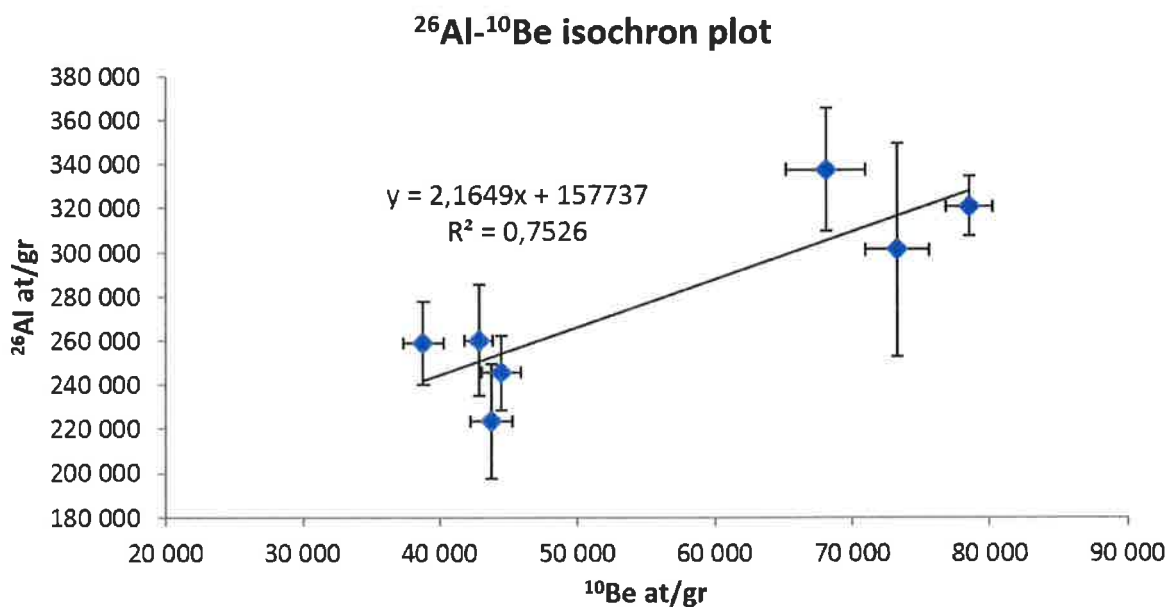
1. ábra. A <sup>10</sup>Be koncentrációk összehasonlítása.

Fig. 1. Vergleich der <sup>10</sup>Be Konzentrationen



2. ábra. A  $^{26}\text{Al}$  koncentrációk összehasonlítása. A Dan14-12 minta a szövegben említett maradékkal terhelt minta.

Fig. 2. Vergleich der  $^{26}\text{Al}$  Konzentrationen – Proben 14-12 ist die im Text erwähnte Probe, mit unlöslichem Rückstand



3. ábra. Betemetődési izokron diagram. A diagram elkészítéséhez a 2016-os mérési adatokat használtuk.

Fig. 3. Isochronen Diagramm; alle Proben aus Budapest und Wien wurden verwendet um die Isochrone zu erstellen. Die Ergebnisse von Dan 14-12 sind hier nicht berücksichtigt.

Publikációs jegyzék:

Az első eredményeket 2 konferencián mutattuk be:

Neuhuber, S., Ruszkiczay-Rüdiger, Zs., Decker, K., Braucher, R., Fiebig, M., ASTER Team. 2016.

Isochron burial dating of Danube terraces and interlaboratory comparison of sample preparation in Vienna and Budapest. Geophysical Research Abstracts 18, EGU 2016-9661-4

Neuhuber, S., Ruzkiczay-Rüdiger, Zs., Decker, K., Braucher, R., Fiebig, M., Braun, M., Molnár, G., Lachner, J., Steier, J., ASTER Team. 2016. Interlaboratory comparison of sample preparation in Vienna and Budapest by isochron burial dating of Danube terraces. Third Nordic Workshop on cosmogenic nuclide techniques, June 8–10, 2016, Stockholm. 42-43.

Publikáció:

Projektnummer: <b>90öu17</b>		HUF 598 400 EUR 2 152
Antragsteller: <b>Stephanie Neuhuber</b>	Institut: <b>Laborleitung Labor für Kosmogene Nuklide; Projektangestellte; Institut für Angewandte Geologie BOKU</b>	
Projektpartner: <b>Zsófia Ruzsiczay-Rüdiger</b>	Institut: <b>Institut für Geologische und Geochemische Forschung, Ungarische Akademie der Wissenschaften</b>	
Titel: <b>Vergleich der Labore für Datierung mit kosmogenem Aluminium und Beryllium (Budapest und Wien)</b>		

**Art der Förderung:**

- Workshop, Konferenz
- Publikation, Lehrmaterial
- Forschungsprojekt
- Unterrichtsprojekt

**Bericht**

**Zielsetzung**

Das vorliegende Projekt umfasst den Laborvergleich zweier kürzlich eingerichteter Labors in Wien und Budapest, die kosmogene Nuklide aus Gesteinsproben extrahieren. Der Gehalt an kosmogenen Nukliden in Gesteinen kann unter anderem für die Bestimmung von Sedimentationsaltern genutzt werden. Die in diesem Projekt angewandte Isochronendatierung von Sedimenten nutzt zwei Nuklide ( $^{26}\text{Al}$  und  $^{10}\text{Be}$ ) um das Sedimentationsalter zu bestimmen. Unser Projekt hatte zwei Ziele, das erste methodische Ziel war, die verschiedenen Laborprotokolle beider Labore, die für die chemische Aufbereitung zur Gewinnung und  $^{10}\text{Be}$  und  $^{26}\text{Al}$  verwendet werden, miteinander zu vergleichen um eventuelle Lücken oder Fehler in der Probenaufbereitung aufzuzeigen.

Das zweite Ziel war einen ersten Schritt zum besseren Verständnis der quartären Ablagerungsgeschichte von Donausedimenten im Wiener Becken zu tun. Quartäre Schotter und Sande wurden von der Donau an vielen Stellen im Wiener Becken abgelagert, diese Sedimente wurden seit ihrer Ablagerung tektonisch verstellt und gegeneinander vertikal versetzt. Deshalb bilden sie heute Terrassenabfolgen mit unterschiedlicher Sedimentmächtigkeit und Terrassenzahl auf einzelnen Störungsblöcken. Die numerische Alterseinstufung dieser Ablagerungen kann verwendet werden um den vertikalen Versatz zwischen ursprünglich zusammenhängenden Sedimentkörpern abzuschätzen. Unser Projekt ist der erste Schritt in diese Richtung.

**Gelände- und Laborarbeit**

Ein Probenset bestehend aus mehreren Quarz -oder Quarzit Komponenten wurde in einer Quartären Flussterrasse in Haslau an der Donau genommen. Die Probenahmestelle befindet sich in einem aktiven Schotterwerk. Ursprünglich wurden 6 Proben für den Vergleich ausgewählt (Tab 1) aber eine davon wurde nicht zu Ende prozessiert, da sie nicht gelösten Disthen ( $\text{Kyanit}=\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ) enthielt, dessen Vorhandensein die  $^{26}/^{27}\text{Al}$  Isotopenverhältnisse verändern kann und damit zu falschen Ergebnissen führen kann.

Die Komponenten wurden gebrochen und gesiebt und die Fraktion zwischen 250 und 1000  $\mu\text{m}$  wurde in 2 Teile geteilt. Diese Teilproben wurden unabhängig voneinander in Wien und Budapest den jeweiligen Protokollen folgend, prozessiert. Das Ziel der ersten Schritte der Probenaufbereitung ist die Herstellung reiner Quarz Separate. Diese Separate werden danach mit  $^9\text{Be}$  ( $=^9\text{Be}$  carrier) versetzt und der Quarz wird aufgelöst. Die in beiden Labors verwendeten  $^9\text{Be}$  carrier sind unterschiedlich. Der  $^{27}\text{Al}$  Gehalt wurde unabhängig voneinander mit ICP-MS (Geologische Bundesanstalt, Wien) und ICP-OES (Institut für Kernforschung, Ungarische Akademie der Wissenschaften) gemessen. Ein Al carrier (das ist ein Standard mit  $^{27}\text{Al}$ ) wurde bei Bedarf zugesetzt.

Nach dem Aufschluss des Gesteins wurden Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure (nur in Wien) zugesetzt um die Proben für das Fällen von Störionen und die nötigen Ionentauscherschritte zur Separation von Al von Be vorzubereiten.

Proben von durch Fällung und Ionentauschen so gereinigtem BeO und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wurden für die Beschleunigermessung (AMS) vorbereitet und an den Beschleunigern ASTER (CERGE, Aix en Provence, Frankreich) und VERA (Vienna Environmental Research Accelerator, Fakultät für Physik) gemessen.

Ein erster Durchgang wurde in Budapest bereits im Sommer und Herbst 2015 gestartet, die Laborarbeiten für alle Proben in Wien und Budapest waren im Dezember 2015 abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Proben an die jeweiligen Beschleuniger übermittelt. Manche Be Proben wurden an beiden Beschleunigern gemessen (s. Tab 1). Aluminium wurde nur in Frankreich (ASTER) gemessen. Die Be Messungen an beiden Einrichtungen waren im Januar 2016 abgeschlossen. Leider verhinderte ein unerwarteter größerer Schaden des französischen Beschleunigers die Messung der Al Isotopenverhältnisse, die schlussendlich erst im September 2016 übermittelt wurden (Tab 1).

## **Ergebnisse**

### Beryllium-10

Erfreulicher Weise zeigen unsere Ergebnisse, dass die <sup>10</sup>Be Konzentration für die unabhängig und mit verschiedenen Extraktionsschritten prozessierten Teilproben innerhalb des analytischen Fehlers überlappen. Interessanterweise sind <sup>10</sup>Be Werte von Unterproben, die an beiden Beschleunigern gemessen wurden für die <sup>10</sup>Be Werte in Wien (VERA Beschleuniger) etwas höher (Tab 1, Fig 1). Da jedoch nur 3 Proben geteilt und an beiden Beschleunigern gemessen wurden, können wir zum jetzigen Zeitpunkt wegen der kleinen Stichprobenmenge nicht sagen, ob es sich hierbei um einen systematischen Unterschied handelt oder ob es sich um einen Zufall handelt.

Andere wesentliche Erkenntnisse dieser Untersuchung:

- 1) Der Hintergrundeintrag in beide Labors gering genug um in situ produziertes kosmogenes <sup>10</sup>Be zu extrahieren.
- 2) Die unterschiedlichen Extraktionsschritte und chemischen Protokolle der beiden Labors führen zu sehr ähnlichen Ergebnissen.

### Aluminium-26

Vier Proben wurden in beiden Labors auch für <sup>26/27</sup>Al prozessiert.

In einem ersten Durchgang, der nur in Budapest prozessiert wurde hatten 2 Proben (Dan14-12 und Dan 14-14) nach dem Totalaufschluss einen unlöslichen Rückstand, der nach der Analyse mit Röntgendiffraktometrie, einer Methode zur Feststellung der mineralogischen Zusammensetzung, als Pyrophyllit und Disthen (Kyanit) identifiziert wurde. Nach einem neuerlichen Aufschluss mit HF hatten diese Proben immer noch einen unlöslichen Rückstand, der als Rosenbergit, ein unlösliches Fluorid, das bei der Aufbereitung entstanden sein muss, enthielt.

Trotzdem wurde Dan 14-12 weiterprozessiert um herauszufinden, wie stark die Anwesenheit dieser Rückstände das finale Ergebnis verändert. In Wien hingegen wurde die Probe Dan 14-14, die Disthen enthielt nicht weiter prozessiert.

Auch hier zeigen unsere Ergebnisse, dass die <sup>26</sup>Al Gehalte im Fehler überlappen. Nur in der Probe DAN 14-12 ist die <sup>26</sup>Al Konzentration ist sehr unterschiedlich, was durch das Vorhandensein der unlöslichen Reste erklärbar ist.

Für den zweiten Probendurchgang in Budapest wurde das Laborprotokoll entsprechend angepasst und diese Proben passen sehr gut zu den Ergebnissen des Wiener Labors (im Vergleich Tabelle 1 und Fig 2)

### <sup>26</sup>Al-<sup>10</sup>Be Isochronenalter

Die Ergebnisse konnten dazu genutzt werden eine Isochrone zu berechnen (Fig 3). Das vorläufige Ergebnis dieser Berechnungen anhand der Steigung der Geraden zwischen den

Isotopenkonzentrationen ergibt ein Alter von 2,4 Ma (Millionen Jahre) für den beprobten Teil der Terrasse von Haslau an der Donau. Dieses Alter ist wesentlich älter als das bisher angenommene mittelpleistozäne Alter (0,3-0,8 Ma) für diesen Terrassenkörper. Um herauszufinden, ob dieses numerische Alter das wahre Terrassenalter ist, wäre es nützlich eine höhergelegene Terrasse zu datieren um sichergehen zu können, dass die Terrassenabfolge nach oben tatsächlich älter wird.

### **Abschließende Bemerkungen**

Das OMAA geförderte Projekt war eine sehr gute Gelegenheit um eine langfristige Kollaboration der beiden Labors in die Wege zu leiten. Diese Studie hat einerseits beide Labors in ihrer analytischen Tätigkeit bestärkt, bildet aber auch die Basis für eine über einen analytischen Vergleich hinausgehende Zusammenarbeit zwischen Geologen und Geochronologen in Wien und Budapest um die Landschaftsentwicklung des Wiener Beckens im Quartär und den daran angrenzenden Gebieten zu erforschen.

Die Kombination verschiedener Datierungsmethoden (kosmogene Nuklide, Lumineszenzdatierung) mit sedimentologischen Methoden und Strukturgeologie ist eine integrative Methode um die neotektonische Entwicklung des Wiener Beckens nachzuzeichnen. Mit diesem Projekt und der Beteiligung anderer Wissenschaftler (s. Coauthoren der untenstehenden Konferenzbeiträge) ist der erste Schritt in diese Richtung getan.

**Die Tabellen und Abbildungen sind am Ende der ungarischen Version.**

Publikationsliste:

Erste Ergebnisse wurden auf folgenden Konferenzen präsentiert

Neuhuber, S., Ruzkiczay-Rüdiger, Zs., Decker, K., Braucher, R., Fiebig, M., ASTER Team. 2016.

Isochron burial dating of Danube terraces and interlaboratory comparison of sample preparation in Vienna and Budapest. Geophysical Research Abstracts 18, EGU 2016-9661-4

Neuhuber, S., Ruzkiczay-Rüdiger, Zs., Decker, K., Braucher, R., Fiebig, M., Braun, M., Molnár, G., Lachner, J., Steier, J., ASTER Team. 2016. Interlaboratory comparison of sample preparation in

Vienna and Budapest by isochron burial dating of Danube terraces. Third Nordic Workshop on cosmogenic nuclide techniques, June 8–10, 2016, Stockholm. 42-43.

Publikationsverzeichnis:



## **Abschlußbericht**

### **Weitere Fragen zu den Ergebnissen:**

#### **1. Nutzung und Verbreitung der Ergebnisse:**

Welchen konkreten Nutzen konnten Sie und Ihr Kooperationspartner aus dem Projekt gewinnen. Bitte denken Sie insbesondere an Publikationen, Experimente, gemeinsame Seminare, Sommerschools und/oder an eine anderweitige Umsetzung in die Praxis.

Die gemeinsame Arbeit während des Projektes bildet heute die Basis für eine geplante längerfristige Zusammenarbeit zwischen Wien und Budapest. Im April 2016 wurde ein gemeinsames Forschungsprojekt bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften eingerichtet um weiterführende Arbeiten zu finanzieren.

#### **2. Durchführung:**

Welche konkrete Änderungen gegenüber der Planung ergaben sich hinsichtlich Inhalte und Mitarbeit/Anzahl der Teilnehmer während des Projektverlaufes?

- 1) Eine Probe wurde wegen des Vorhandenseins von Disthen nicht weiterbearbeitet.
- 2) Der Projektabschluss wurde zeitlich nach hinten geschoben, da der französische Beschleuniger leider über längere Zeit defekt war. Deshalb konnten die Ergebnisse der Laborarbeit erst einige Monate später verglichen werden.

#### **3. Bewertung:**

Bitte führen Sie besonders positive, aber auch negative Beobachtungen und Erfahrungen an. Ev. langfristige Auswirkungen Ihres Projektes?

Die finanzielle Abwicklung (auch die indirekte über den OEAD für das Wiener Labor) war für beide Labors sehr einfach und unkompliziert.

Die enge Zusammenarbeit führte nicht nur zu einer methodologischen Zusammenarbeit, die die Vergleichbarkeit der Aufbereitung unterstreicht, sondern auch zu einer inhaltlichen Zusammenarbeit betreffend der Quartären Entwicklung des Wiener Beckens.

#### **4. Perspektiven:**

Hat sich eine Fortführung der Kooperation ergeben?

- a. Welche geplante Fortführung gibt es?
- b. Welche konkrete Fortführung gibt es?

Ja, wie schon oben erwähnt gibt es einen gemeinsamen Projektantrag bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Sollte dieser Antrag nicht bewilligt werden, werden wir auch auf basis des vorgelegten Berichts eine Wiedereinreichung bei einem alternativen Fördergeber planen.

#### **5. Verbesserungsvorschläge:**

Nenne Sie uns, Bitte, Verbesserungsvorschläge, wie Sie Ihre Arbeit oder wie wir unseren Service besser gestalten könnten?

Für uns wäre ein englischer Endbericht einfacher zu verfassen gewesen. Der vorliegende Bericht ist ein gemeinsam verfasster englischer Bericht, der danach in die jeweilige Sprache übersetzt wurde.

Datum: 25 Oktober 2016



Antragsteller (Unterschrift)



Projektpartner (Unterschrift)

