

FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e.V. | Bliersheimer Str. 62 | 47229 Duisburg

Mr. Silvio Stasi
Acciaierie d'Italia S.p.A.
Via Appia Km 648
74100 Taranto

ITALY

Datum: 22. Juni 2023
Durchwahl: -65
Unser Zeichen: So
E-Mail: a.sokol@fehs.de

Test Report 1219-1 FEhS23

Investigation of iron and steel slags for the REACH sameness study

Customer: Acciaierie d'Italia S.p.A.

Customer reference: 60781 of 31.01.2023

FEhS order nr.: AU2023-0529

Period of test: 15.04.2023 - 22.06.23

Samples: BOS 1
BOS 2
SMS 1
SMS 2

Samples supplied by the customer

Samples received: 15.04.2023

FEhS sample nr.: BOS 1: P23-000785-01
BOS 2: P23-000785-02
SMS 1: P23-000786-01
SMS 2: P23-000786-02



Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) Kennziffer NRW05



Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra für Baustoffe und Baustoffgemische sowie für wasserwirtschaftliche Merkmale im Straßenbau



Unter der Nummer VMPA-B-2030 geführte VMPA anerkannte Betonprüfstelle



Mitglied der Landesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken Nordrhein-Westfalen e. V.

Durch Erlass des Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 06.04.2018 – III.1 – 30-05/48.8 – für die Fachgebiete/Prüfungsarten D0, D3, D4, I1, I2, I3 und I4 gemäß RAP Stra 15 anerkannt.

Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1-30-05/48.8 vom 24.04.2015 für Eignungsprüfungen, Kontrollprüfungen, Schiedsuntersuchungen und Mitwirkung bei der Fremdüberwachung für wasserwirtschaftliche Merkmale an Straßenbaustoffen anerkannt.

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert

Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Test methods

Mineralogy:

The X-ray diffraction analysis was done using PANalytical instrumentation and a standard Cu-radiation source. The sample (grain rain size < 63 µm) was scanned in a range of $d = 22,0 \text{ \AA}$ to $d = 1,25 \text{ \AA}$. A qualitative identification of the mineral phases was done using the "Powder Diffraction File, International Centre for Diffraction Data, Swarthmore/USA".

Chemical composition:

Methods as indicated in Table 2 (for EN ISO 11885 applies: Total digestion by microwave with hydrofluoric acid (HF)).

Test results

The mineralogical composition of the samples is given in Table 1. The XRD diffractograms are given as Enclosures 1 - 4. The chemical composition of the samples is listed in Table 2. Results in Table 2 are expressed in w/w % as oxides. Table 3 and 4 contain the analytical information according to Table 3 of the sameness check guidance documents of the RFSC (in element notation and corrected for H₂O and CO₂ as required by the RFSC). Figure 1 and 2 display the position of the examined samples within the composition diagrams from the mentioned sameness papers. The results of the tests refer exclusively to the samples named above.

Table 1: Identified mineral phases in the analysed samples

		BOS 1	BOS 2	SMS 1	SMS 2
		P23-000785-01	P23-000785-02	P23-000786-01	P23-000786-02
Mineral:	Formula:				
larnite	Ca ₂ SiO ₄	35	45	20	30
bredigite	Ca ₇ Mg(SiO ₄) ₄	20	20	-	15
brownmillerit	Ca ₂ (Al,Fe) ₂ O ₅		15		10
merwinite	Ca ₂ Mg(SiO ₄) ₂	30	-	10	25
periclase	MgO	5	-	-	-
wuestite	FeO	5	5	5	10
lime	CaO	-	-	5	5
spinel	Fe ₃ O ₄	5	15	20	5
hercynite	Fe ²⁺ Al ₂ O ₄	-	-	20	-
melilite	Ca ₂ MgSi ₂ O ₇			20	

Amounts (%) according to Reference Intensity Ratios are rough estimates

Table 2: Chemical composition of the samples (main elements in oxide notation)

		BOS 1	BOS 2	SMS 1	SMS 2	test method
		P23-000785-01	P23-000785-02	P23-000786-01	P23-000786-02	
Al ₂ O ₃	w/w %	1,68	3,1	36,2	7,41	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
CaO	w/w %	37,7	43,7	23,8	39,1	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
Cr ₂ O ₃	w/w %	0,06	0,09	0,24	0,08	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
FeO	w/w %	27,8	22,9	15,4	22,4	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
K ₂ O	w/w %	0,01	<0,01	0,02	<0,01	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
MgO	w/w %	7,17	6,25	5,56	5,96	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
MnO	w/w %	2,14	2,19	8,44	3,65	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
Na ₂ O	w/w %	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
SiO ₂	w/w %	14,5	16	7,15	15,3	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
TiO ₂	w/w %	1,1	1,0	0,43	1,15	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
P ₂ O ₅	w/w %	1,63	1,57	0,2	1,51	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
V ₂ O ₅	w/w %	0,12	0,12	0,04	0,12	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
F _{total}	w/w %	0,08	0,03	0,03	0,02	DIN 51084 (1990-07) ^{c)}
CO ₂	w/w %	2,28	0,24	0,15	0,39	In-house method ^{b)}
H ₂ O	w/w %	0,49	0,05	0,02	0,14	In-house method ^{b)}
As	mg/kg	1,0	<0,1	<0,1	<0,1	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
B	mg/kg	42	40	24	41,9	DIN EN 15936 [2012-11] ^{a)}
Ba	mg/kg	77,6	70,9	63,0	64,2	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Mo	mg/kg	1,7	1,6	0,5	1,5	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Ni	mg/kg	8,2	3,8	5,4	5,3	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Pb	mg/kg	5,1	1,1	1,4	2,2	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
S _{total}	mg/kg	400	420	223	250	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Se	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Zn	mg/kg	50,9	22,1	49,6	50,3	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}

Accreditation according to DIN EN ISO/IEC 17025 is valid for the test methods mentioned in annex of the certificate D-PL-20209-01-00.

a: accredited, b: not accredited, c: sub contracted, accredited, d: sub contracted, not accredited

If nothing else has been agreed with customers, retained samples are kept for 4 weeks.

A partly copying of the test report requires the written approval of the FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Table 3: Analytical information on the examined BOS samples according to the sameness check document of RFSC

		BOS 1	BOS 2
		P23-000785-01	P23-000785-02
Ca	w/w %	29	32
Fe	w/w %	23	18
Si	w/w %	7,2	7,7
Mn	w/w %	1,76	1,75
Mg	w/w %	4,6	3,9
Al	w/w %	0,9	1,7
P	w/w %	0,76	0,71
Ti	w/w %	0,70	0,62
V	w/w %	0,09	0,08
Cr	w/w %	0,04	0,06
Na	w/w %	0,00	0,0000
F total	w/w %	0,08	0,03
O calculated		32	33

Table 4: Analytical information on the examined SMS samples according to the sameness check document of RFSC

		SMS 1	SMS 2
		P23-000786-01	P23-000786-02
Ca	w/w %	17	29
Si	w/w %	12	18
Al	w/w %	3,4	7,4
Fe	w/w %	6,70	2,92
Ti	w/w %	3,4	3,7
Mg	w/w %	19,6	4,1
Cr	w/w %	0,09	0,68
Mn	w/w %	0,26	0,71
F _{total}	w/w %	0,03	0,08
S _{total}	w/w %	0,17	0,06
P	w/w %	0,0000	0,0000
O calculated		36	33

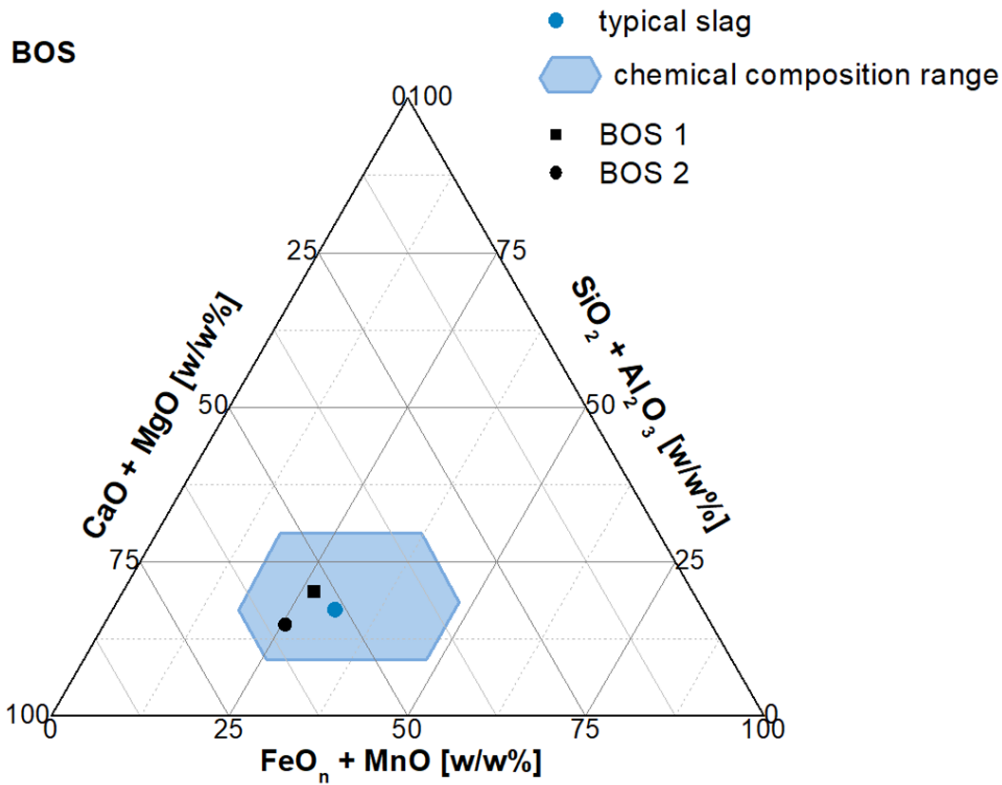


Figure 1: Composition diagram for BOS slag

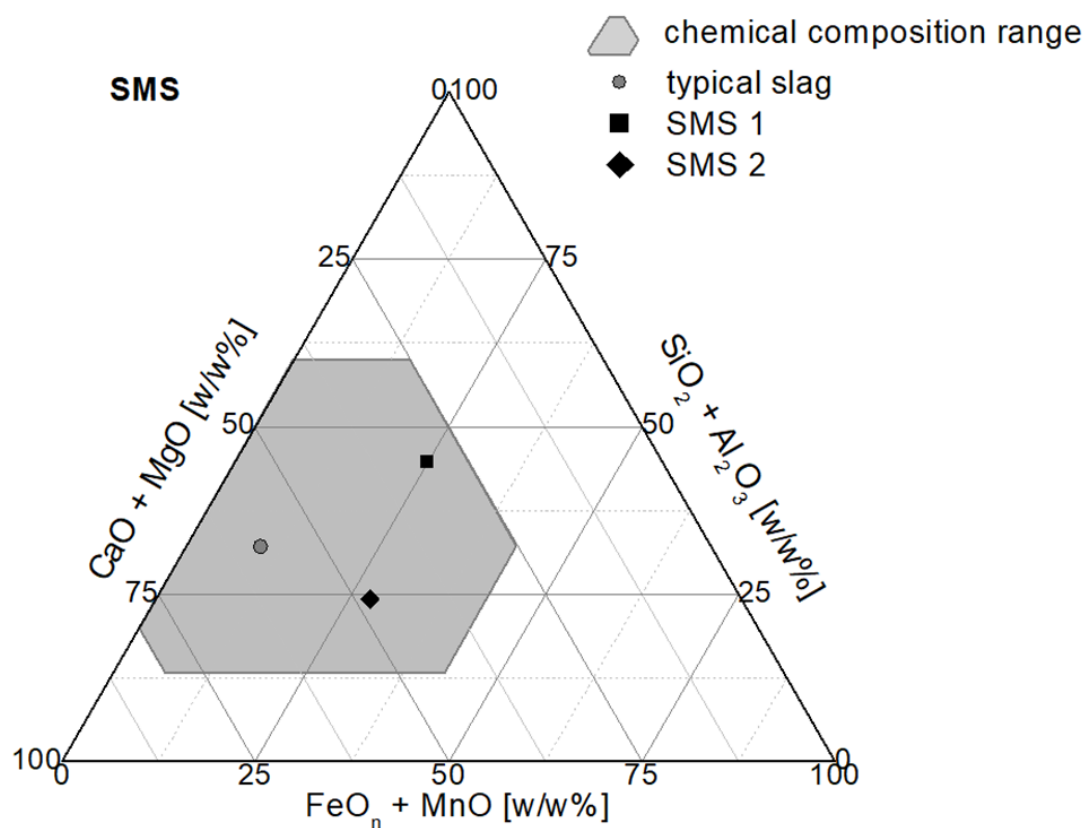


Figure 2: Composition diagram for SMS slag

Please treat the data confidentially.

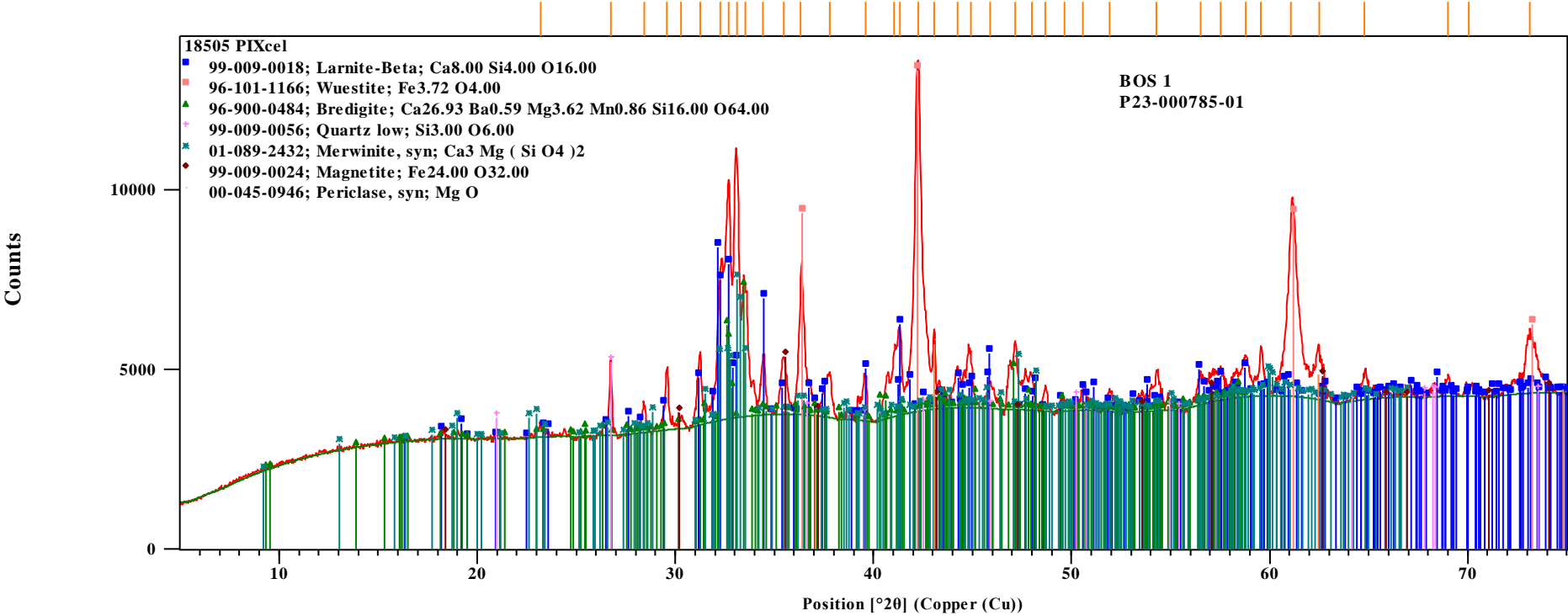
FEhS – Institut für Baustoff-Forschung e.V.

ASokol

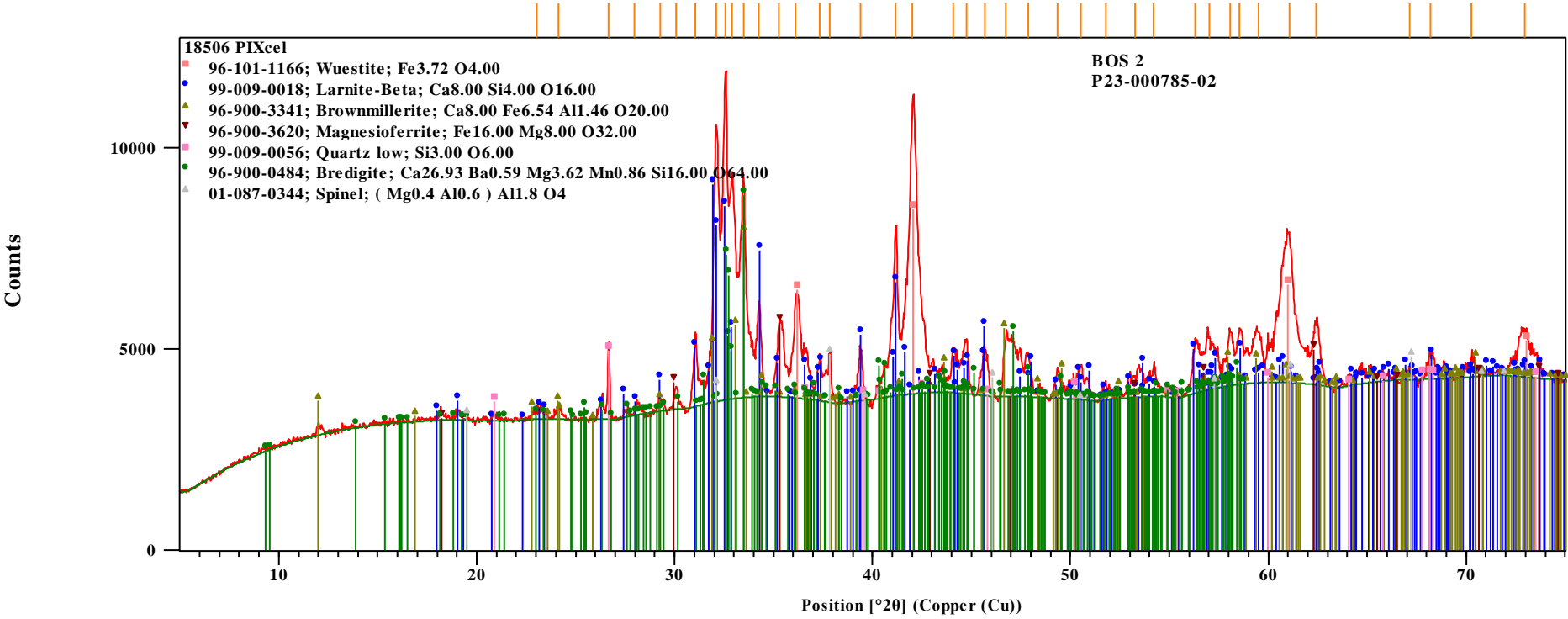
Dr. rer. nat. Anna Sokol
(stell. Prüfstellenleiterin)

M. Leson

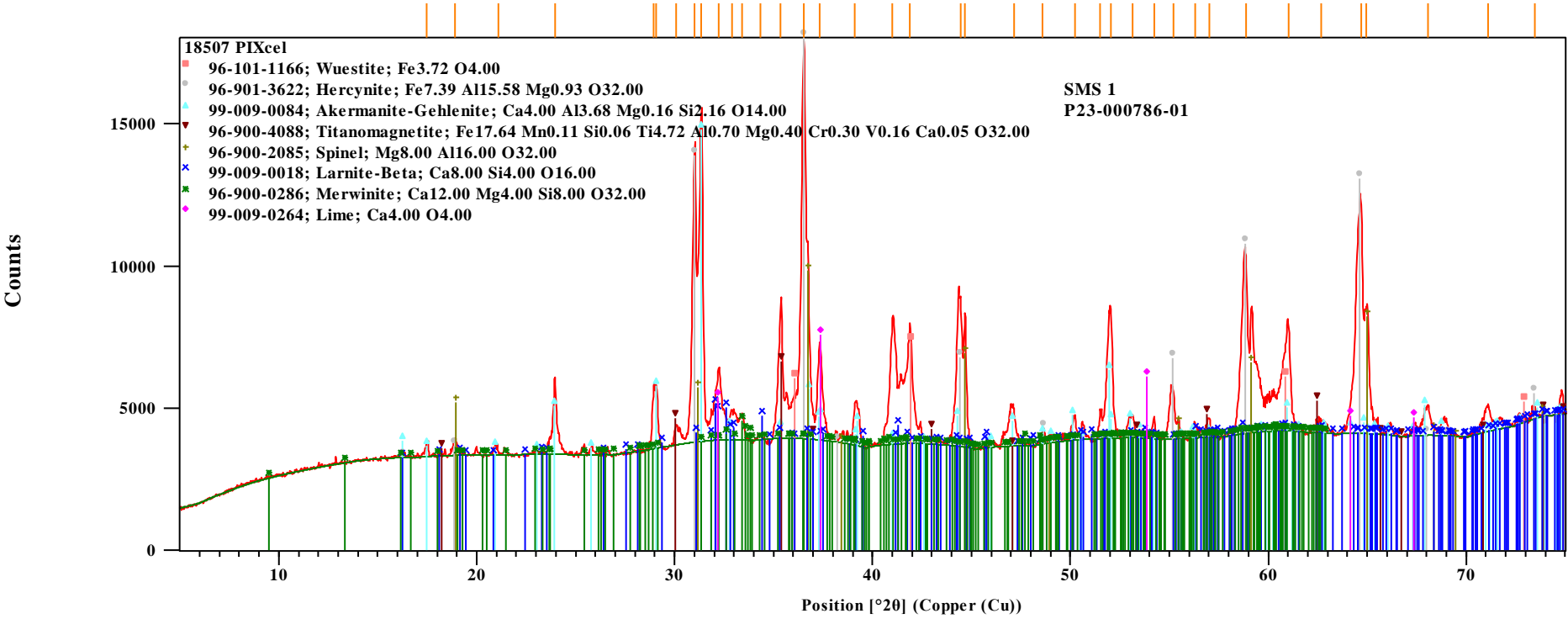
Dipl. -Geogr. M. Leson
(wiss. Mitarbeiter)



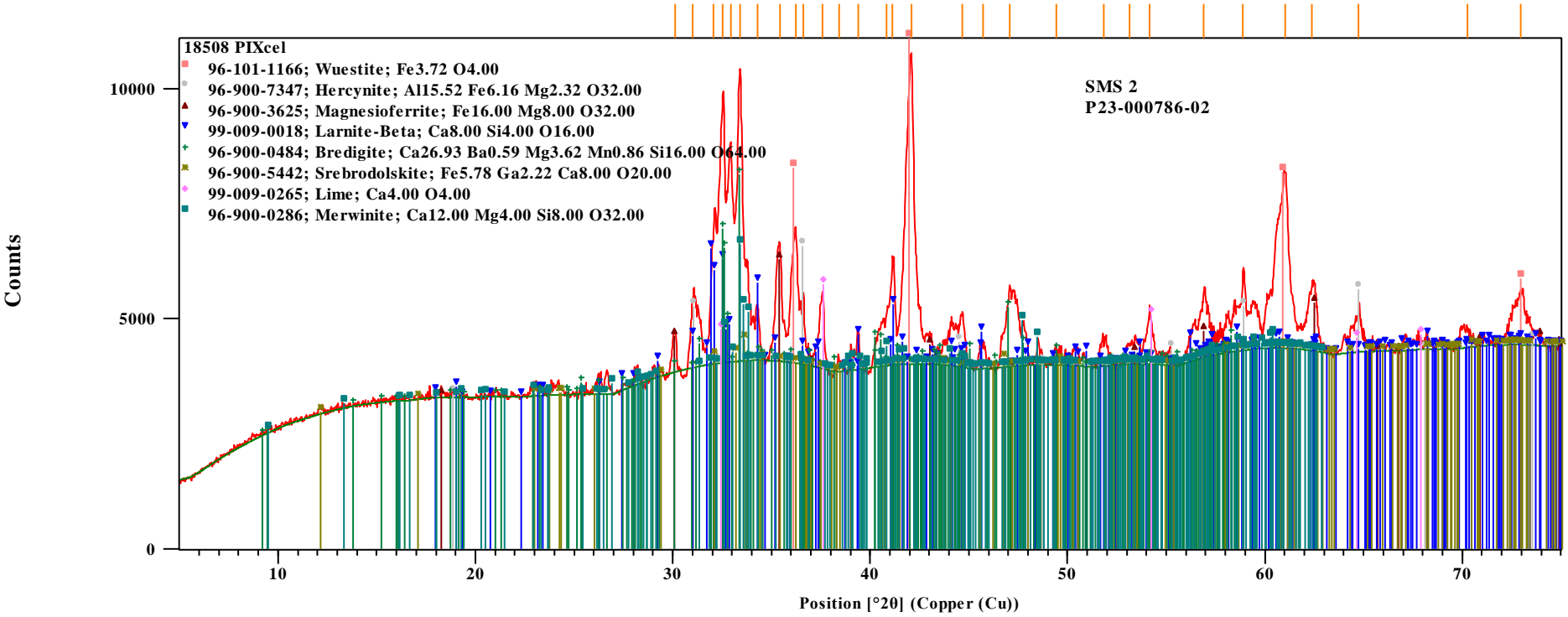
Peak List
99-009-0018; Larnite-Beta; Ca8.00 Si4.00 O16.00
96-101-1166; Wuestite; Fe3.72 O4.00
96-900-0484; Bredigite; Ca26.93 Ba0.59 Mg3.62 Mn0.86 Si16.00 O64.00
99-009-0056; Quartz low; Si3.00 O6.00
01-089-2432; Merwinite, syn; Ca3 Mg (Si O4)2
99-009-0024; Magnetite; Fe24.00 O32.00
00-045-0946; Periclase, syn; Mg O



Peak List
96-101-1166; Wuestite; Fe3.72 O4.00
99-009-0018; Larnite-Beta; Ca8.00 Si4.00 O16.00
96-900-3341; Brownmillerite; Ca8.00 Fe6.54 Al1.46 O20.00
96-900-3620; Magnesioferrite; Fe16.00 Mg8.00 O32.00
99-009-0056; Quartz low; Si3.00 O6.00
96-900-0484; Bredigite; Ca26.93 Ba0.59 Mg3.62 Mn0.86 Si16.00 O64.00
01-087-0344; Spinel; (Mg0.4 Al0.6) Al1.8 O4



Peak List
96-101-1166; Wuestite; Fe3.72 O4.00
96-901-3622; Hercynite; Fe7.39 Al15.58 Mg0.93 O32.00
99-009-0084; Akermanite-Gehlenite; Ca4.00 Al3.68 Mg0.16 Si2.16 O14.00
96-900-4088; Titanomagnetite; Fe17.64 Mn0.11 Si0.06 Ti4.72 Al0.70 Mg0.40 Cr0.30 V0.16 Ca0.05 O32.00
96-900-2085; Spinel; Mg8.00 Al16.00 O32.00
99-009-0018; Larnite-Beta; Ca8.00 Si4.00 O16.00
96-900-0286; Merwinite; Ca12.00 Mg4.00 Si8.00 O32.00
99-009-0264; Lime; Ca4.00 O4.00



Peak List	
96-101-1166; Wuestite; Fe3.72 O4.00	
96-900-7347; Hercynite; Al15.52 Fe6.16 Mg2.32 O32.00	
96-900-3625; Magnesioferrite; Fe16.00 Mg8.00 O32.00	
99-009-0018; Larnite-Beta; Ca8.00 Si4.00 O16.00	
96-900-0484; Bredigite; Ca26.93 Ba0.59 Mg3.62 Mn0.86 Si16.00 O64.00	
96-900-5442; Srebrodolskite; Fe5.78 Ga2.22 Ca8.00 O20.00	
99-009-0265; Lime; Ca4.00 O4.00	
96-900-0286; Merwinite; Ca12.00 Mg4.00 Si8.00 O32.00	