

Entwicklungsalternativen in Bergbauregionen Perus

Umweltauswirkungen des Bergbaus und Einkommensalternativen in der Landwirtschaft in Junín und Cajamarca

Camilo Vargas Koch, Constantin Bittner, Vanessa Dreier, Moritz Fichtl, Annika Gottmann, Wiebke Thomas



Entwicklungsalternativen in Bergbauregionen Perus

Umweltauswirkungen des Bergbaus und
Einkommensalternativen in der Landwirtschaft
in Junín und Cajamarca

Seminar für Ländliche Entwicklung

Das SLE bietet seit 1962 praxisnahe Aus- und Fortbildung für zukünftige Fach- und Führungskräfte der internationalen Entwicklungszusammenarbeit (EZ). Das Angebot reicht von einem Postgraduiertenstudium über Fortbildungskurse für internationale Fachkräfte in Berlin bis hin zur anwendungsorientierten Forschung und Beratung von entwicklungspolitischen Organisationen und Universitäten.

Camilo Vargas Koch

Teamleiter, Diplom-Ökonom

E-Mail: camilo.camilovargas@gmail.com

Constantin Bittner

Diplom-Geograph

E-Mail: cons.bitt@yahoo.de

Vanessa Dreier

M.A. Deutsche, Europäische und Globale Politik

E-Mail: vanessa.dreier@hu-berlin.de

Moritz Fichtl

M.Sc. International Economics

E-Mail: moritz.fichtl@gmail.com

Annika Gottmann

M.A. Culture and Environment in Africa

E-Mail: annikagottmann@gmx.de

Wiebke Thomas

M.A. Internationale Beziehungen

E-Mail: [wiebkethomas@gmx.net](mailto:wiebketomas@gmx.net)

SLE Postgraduiertenstudium Internationale Zusammenarbeit für
nachhaltige Entwicklung

SLE Schriftenreihe S 272

Studie im Auftrag des
Bischöflichen Hilfswerks MISEREOR e.V.

Entwicklungsalternativen in Bergbauregionen Perus

Umweltauswirkungen des Bergbaus und Einkommensalternativen in der Landwirtschaft in Junín und Cajamarca

Camilo Vargas Koch

Constantin Bittner

Vanessa Dreier

Moritz Fichtl

Annika Gottmann

Wiebke Thomas

Berlin, Dezember 2017

Unterstützt durch



SLE SCHRIFTENREIHE S 272

Herausgeber	Humboldt-Universität zu Berlin SLE Postgraduiertenstudium Internationale Zusammenarbeit für nachhaltige Entwicklung Dr. Susanne Neubert Hessische Str. 1-2 10115 Berlin Tel.: +49 30 2093-6900 FAX: +49 30 2093-6904 E-Mail: sle@agrار.hu-berlin.de Website: www.sle-berlin.de
Backstopper	Wolfram Lange Susanne Neubert
Druck	Zerbe Druck&Werbung Planckstr. 11 16537 Grünheide
Vertrieb	SLE Hessische Str. 1-2 10115 Berlin
Umschlagfoto	Moritz Fichtl
Copyright	2017 by SLE 1. Auflage 2017 (75 Ex.) ISSN 1433-4585 ISBN 3-936602-83-2

Vorwort

Das Seminar für Ländliche Entwicklung der Humboldt-Universität zu Berlin gibt jährlich mindestens vier Studien zu aktuellen Entwicklungsproblemen und Lösungsansätzen heraus. Die Studien werden i.d.R. von Teilnehmenden des Postgraduiertenstudiums „Internationale Zusammenarbeit für Nachhaltige Entwicklung“ an der Humboldt-Universität zu Berlin auf Grundlage eines dreimonatigen Forschungsaufenthalts in einem Gastland erstellt. In Kooperation mit Forschungspartnern aus der Entwicklungspraxis und -forschung werden aktuelle praxisbezogene Themenstellungen formuliert und empirisch bearbeitet. Aufbauend auf die Analyse werden zielgruppenfokussierter Lösungsansätze und Politikempfehlungen an die staatliche oder nicht-staatliche Entwicklungszusammenarbeit sowie an Partnerinstitutionen des Südens formuliert. Darüber hinaus werden von den SLE-Teams Baselines, methodische Studien, Handbücher und Evaluierungen erstellt.

Die Teams zählen i.d.R. 3-5 Personen und stammen aus verschiedenen Fachrichtungen. Sie werden von einer professionellen Teamleitung unterstützt. Zusammen schauen sie mit einem interdisziplinären Blick auf die Probleme und gehen mit dem Mehrebenenansatz vor, bei dem von der lokalen über die institutionelle bis hin zur nationalen Ebene Strategien entwickelt und dann vertikal und horizontal verknüpft werden. Thematisch bearbeiten die Teams zumeist sozio-ökonomische, aber auch ökologische Probleme im ländlichen Raum, zunehmend aber auch solche im Geflecht zwischen Land und Stadt sowie in städtischen Räumen. Die Zielländer sind i.d.R. Entwicklungs-, Transformations- oder Schwellenländer in Afrika, Asien und Lateinamerika. Insgesamt hat das SLE seit 1965 auf diese Weise mehr als 200 Auslandsprojekte in mehr als 90 Ländern durchgeführt.

Die vorliegende Studie befasst sich mit Problemen der Bergbauregionen Perus und analysiert das Potenzial der Landwirtschaft als mögliche Diversifizierungsstrategie. Die Studie wurde in Kooperation mit MISEREOR und dem zivilgesellschaftlichen Netzwerk RED MUQUI durchgeführt.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre.

Prof. Dr. Bernhard Grimm
Dekan
Lebenswissenschaftliche Fakultät
Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. Susanne Neubert
Direktorin
Seminar für Ländliche Entwicklung
(SLE)

Danksagung

Wir möchten uns bei allen Personen bedanken, die bei der Erstellung dieser Studie mitgearbeitet und in unterschiedlicher Weise kooperiert haben. Da wir nicht alle einzeln nennen können: ein herzliches Dankeschön an alle. Insbesondere geht ein Dank an unseren lokalen Partner RED MUQUI und seine Mitarbeiter, Mattes Tempelmann in Lima sowie an unseren Auftraggeber MISEREOR, vertreten durch Susanne Friess.

Während unserer dreimonatigen Feldforschung in Peru konnten wir die Hauptstadt Lima, das Mantaro-Tal im Norden der Cajamarca Region und das Küstengebiet der Region Piura kennenlernen.

In der Region Cajamarca gilt unser Dank Sergio Sánchez von der Regionalregierung von Cajamarca und seinem Experten, Carlos Cerdán Moreno und allen anderen Mitarbeitern und Vertretern der Regionalregierung, die uns geholfen haben, diese Arbeit zu erstellen. Ebenso danken wir den Mitarbeitern und Experten unseres Partners GRUFIDES, vor allem Nancy Fuentes, die uns während des Aufenthalts in der Region eine riesige Unterstützung war.

In Junín möchten wir dem lokalen Partner Passdih und seinen Mitarbeitern danken, die uns unterstützt haben, insbesondere Luisa Balvín und Percy.

Besonderer Dank geht an Astrid Matthey und Jan Kosmol vom Umweltbundesamt in Deutschland, die uns mit ihrem Fachwissen und ihrer Beratung eine außerordentliche Hilfestellung geleistet haben.

Unser Dank geht insbesondere an Dr. Susanne Neubert für ihre Unterstützung und Hilfe während des gesamten Projektes, sowie an das gesamte Team des Seminars für Ländliche Entwicklung der Humboldt-Universität zu Berlin, Karin Fiege, Gesa Grundmann, Anja Kühn, Volker Niehoff, Theo Rauch, Wolfram Lange, Sabine Doerr, Christian Berg, Johannes Leimbach und Simone Aubram.

Letztlich möchten wir uns auch bei unseren Familien, Kindern, Freunden und Partnern bedanken, die uns während der Zeit auf unterschiedliche Weise unterstützt und ermutigt haben.

Camilo Vargas Koch, Constantin Bittner, Moritz Fichtl, Annika Gottman, Vanessa Dreier und Wiebke Thomas

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
Danksagung.....	iv
Inhaltsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis.....	viii
Abbildungsverzeichnis	x
Abkürzungsverzeichnis	xii
Zusammenfassung.....	xiv
1 Einleitung.....	1
2 Konzeptioneller Rahmen	7
2.1 Externe Effekte und Umweltkosten durch Bergbau	7
2.1.1 Konzeptioneller Rahmen	7
2.1.2 Methodenübersicht der Umweltkostenbewertung	10
2.1.3 Methodik zur Umweltkostenberechnung im Rahmen der Studie	16
2.2 Regionale Potenzialanalyse	16
3 Methoden der Datenerhebung	19
3.1 Analyse der Primär- und Sekundärliteratur.....	23
3.2 Experteninterviews.....	23
4 Junín	27
4.1 Das Untersuchungsgebiet: Das Mantaro-Tal	27
4.2 Wirtschaftliche Entwicklung in Junín	30
4.3 Umweltauswirkungen durch Bergbau	33
4.3.1 Struktur des Bergbausektors in der Region.....	33
4.3.2 Vorgehensweise im Untersuchungsgebiet.....	35
4.3.3 Umweltauswirkungen durch Schwermetalle	37
4.3.4 Kontamination des Wassers.....	40
4.3.5 Kontamination der Sedimente	46

VI Inhaltsverzeichnis

4.3.6	Kontaminierung des Bodens	54
4.3.7	Kontamination der Luft.....	57
4.3.8	Risikoeinschätzung für das Mantaro-Tal.....	60
4.3.9	Umweltkostenberechnung.....	64
4.4	Das Potenzial der Landwirtschaft im Mantaro-Tal	67
4.4.1	Grundsätzliche Überlegung zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung teilweise kontaminierter Flächen	67
4.4.2	Naturräumliches Potenzial der Untersuchungsregion	70
4.4.3	Arbeitskräftepotenzial in der Landwirtschaft.....	76
4.4.4	Landwirtschaftliche Produktion	78
4.4.5	Kommerzialisierung.....	86
4.4.6	Nachfragepotenzial für landwirtschaftliche Produkte	94
4.4.7	Potenziale und Engpassfaktoren der Landwirtschaft	100
5	Cajamarca	107
5.1	Das Untersuchungsgebiet: Das Einflussgebiet des Bergbauprojekts Conga.....	107
5.2	Wirtschaftliche Entwicklung	111
5.3	Umweltauswirkungen durch Bergbau	113
5.3.1	Struktur des Bergbausektors in Cajamarca.....	113
5.3.2	Umweltauswirkungen durch die Mine Yanacocha.....	115
5.3.3	Umweltrisiken durch das Expansionsprojekt Conga.....	118
5.4	Das Potenzial der Landwirtschaft im Einflussgebiet des Projekts Conga.....	134
5.4.1	Potenzial naturräumlicher Ressourcen	134
5.4.2	Arbeitskräftepotenzial in der Landwirtschaft.....	139
5.4.3	Landwirtschaftliche Produktion	141
5.4.4	Nachfragepotenzial für landwirtschaftliche Produkte	154
5.4.5	Potenziale und Engpassfaktoren der Landwirtschaft	158
6	Fazit und Diskussion.....	167

7	Handlungsempfehlungen	171
7.1	Handlungsempfehlungen zur Förderung der familiären Landwirtschaft in Junín und Cajamarca	171
7.2	Handlungsempfehlungen zu den Umweltauswirkungen durch Bergbau in Junín	176
7.3	Handlungsempfehlungen zu den Umweltauswirkungen durch Bergbau in Cajamarca	181
8	Literaturverzeichnis	185
9	Anhang	203
	Liste der Interviewpartner	203

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Methodenübersicht zur Umweltkostenberechnung	11
Tabelle 2:	Erhebungsmethoden – Untersuchung der Umweltauswirkungen durch Bergbau.....	20
Tabelle 3:	Erhebungsmethoden – Potenziale der Landwirtschaft und anderer Sektoren	21
Tabelle 4:	Bevölkerungszahl und Armutsraten im Mantaro-Tal.....	30
Tabelle 5:	Die Schwermetalle Arsen, Blei, Kadmium und Quecksilber und ihre Eigenschaften	38
Tabelle 6:	Grenzwerte in Oberflächengewässern.....	40
Tabelle 7:	Schwermetallbelastung der Sedimente in Pasco und im Junín-See.....	47
Tabelle 8:	Grenzwerte für Schwermetallbelastung von Böden mit landwirtschaftlicher und industrieller Nutzung (mg/kg)	54
Tabelle 9:	Messpunkte für Wasser, Sedimente, Boden und Luft im Mantaro-Tal.....	65
Tabelle 10:	Relative Akkumulation von Schwermetallen in Pflanzen.....	68
Tabelle 11:	Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Mantaro-Tal (ha)	80
Tabelle 12:	Landwirtschaftliche Praktiken in der Region Junín im Jahr 2012	81
Tabelle 13:	Ertrag und Produktionskosten – Produzenten mit verschiedenem Technologieeinsatz, Sorte Canchán y Perricholi (US\$/ha).....	84
Tabelle 14:	Produktion (t/ha), Produktionskosten (US\$/ha), Produktionswert (US\$/ha) und Gewinn (US\$/ha) bei unterschiedlichen Anbauflächen und Technologieeinsatz.....	85
Tabelle 15:	Einkommenssicherung durch den erwirtschafteten Netto- Gewinn der Kartoffelproduzenten bei unterschiedlichen Anbauflächen und Technologieeinsatz (Jahres Netto- Gewinn/Jahresmindestlohn).....	86
Tabelle 16:	Kosten, Ertrag und Gewinn bei ökologisch produzierter Quinoa	88

Tabelle 17: Milchproduktion im Mantaro-Tal im Jahr 2015.....	90
Tabelle 18: Arten der Viehhaltung in der Provinz Concepción.....	91
Tabelle 19: Kosten und Preise für Frischmilch und Frischkäse aus Concepción.....	92
Tabelle 20: Armutsraten in Provinzen und Distrikten des Untersuchungsgebiets.....	110
Tabelle 21: Zusammenfassung der Umweltkosten in der Umweltverträglichkeitsprüfung Conga.....	129
Tabelle 22: Gegenüberstellung der Umweltkosten-Szenarien	132
Tabelle 23: Produktionskosten, Ertrag und Gewinn ausgewählter Produkte	144
Tabelle 24: Produktionskosten, Ertrag und Gewinn ausgewählter ökologisch angebaute andiner Kulturen.....	145
Tabelle 25: Produktion ausgewählter andiner Arten auf den durchschnittlich 1,2 ha großen Anbauflächen.....	146
Tabelle 26: Geförderte Produkte im Projekt „Andine Kulturen“	148
Tabelle 27: Rinderzucht im Jahr 2015	151
Tabelle 28: Nachfrage nach Käse aus Hualgayoc	156

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema zur Bewertung von Umweltauswirkungen durch den Bergbau	9
Abbildung 2: Ökonomischer Gesamtwert von Ökosystemdienstleistungen.....	10
Abbildung 3: Experteninterviews nach Kategorien	24
Abbildung 4: Karte des Mantaro-Tals.....	28
Abbildung 5: Oberes und mittleres Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses	34
Abbildung 6: Altlasten Perus	35
Abbildung 7: Messpunkte im Junín See.....	41
Abbildung 8: Bleikonzentrationen im Einzugsgebiet des Mantaro (ANA – Nov. 2015)	43
Abbildung 9: Bleikonzentrationen im Einzugsgebiet des Mantaro (OEFA – Nov. 2015).....	44
Abbildung 10: Schwermetallkonzentrationen im Mantaro-Tal bei Jauja	45
Abbildung 11: Bleikonzentrationen der Sedimente im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses (OEFA – Nov. 2015; ANA – März 2014)	48
Abbildung 12: Schwermetallkonzentrationen der Sedimente des Mantaro-Flusses	49
Abbildung 13: Arsen- und Bleikonzentrationen in den Sedimenten im Einzugsgebiet Yauli (OEFA – Nov. 2015).....	50
Abbildung 14: Schwermetallkonzentrationen der Sedimente des Mantaro-Flusses	51
Abbildung 15: Überflutungsgebiete des Mantaro-Tals	52
Abbildung 16: Durchflussmenge des Mantaro-Flusses	53
Abbildung 17: Schwermetallkonzentration landwirtschaftlich genutzter Böden des Mantaro-Tals	56
Abbildung 18: Schwefelkonzentration in La Oroya Antigua	59
Abbildung 19: Wirkungszusammenhänge der Kontamination durch Bergbau.....	62
Abbildung 20: Frostrisiken (Heladas)	75
Abbildung 21: Dauer- und Saisonbeschäftigte in der Landwirtschaft nach Provinzen	77

Abbildung 22: Hauptanbaukulturen nach Produktionsmengen im Mantaro-Tal im Jahr 2015 (t)	82
Abbildung 23: Hauptanbaukulturen nach Flächennutzung im Mantaro-Tal im Jahr 2015 (ha).....	83
Abbildung 24: Milchwirtschaft im Mantaro-Tal im Jahr 2015	90
Abbildung 25: Karte des Einflussgebiets von Conga	108
Abbildung 26: Wirtschaftsleistung nach Sektor in Cajamarca, 1985-2015	111
Abbildung 27: Bergbauprojekte in Cajamarca	114
Abbildung 28: Standorte der Projekte Yanacocha und Conga und Bedeutung des Gebiets für die regionale Wasserversorgung.....	114
Abbildung 29: Von Yanacocha betroffene Wassereinzugsgebiete	116
Abbildung 30: Sekundäre Wassereinzugsgebiete im Quellgebiet des Projektes Conga.....	123
Abbildung 31: Einflussgebiet Conga	127
Abbildung 32: Die Bedeutung des Gebiets für die Wasserversorgung	135
Abbildung 33: Hauptprodukte nach Produktionsmengen im Einflussgebiet des Projekts Conga im Jahr 2015 (t).....	143
Abbildung 34: Hauptprodukte nach Flächennutzung im Einflussgebiet des Projekts Conga im Jahr 2015 (ha)	144
Abbildung 35: Milchwirtschaft im Einflussgebiet des Projekts Conga im Jahr 2015	152

Abkürzungsverzeichnis

ALA	Autoridad Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ANPE	Asociación Nacional de Productores Ecológicos
APEGA	Sociedad Peruana de Gastronomía
ARA	Autoridad Regional del Agua
BCRP	Banco Central de Reservas del Perú
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CEDEPAS	Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte
CENAGRO	Agrarzensus
CEPES	Centro Peruano de Estudios Sociales
CIES	Consortio de Investigación Económica y Social
CIP	Centro Internacional de la Papa
DESA	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental
DRA	Dirección Regional de Agricultura
ECA	North American Emission Control Area
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA-d	Estudio Impacto Ambiental Detallado
EPA	Environmental Protection Agency
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FODA	Acrónimo Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
ISQG	Interim Sediment Quality Guidelines
IWF	Internationaler Währungsfonds
m ü. NN	Meeresspiegel über Normalnull

MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MYSRL	Minera Yanacocha, S.R.L
ODEI	Oficina Departamental de Estadística e Informática de Cajamarca
OEFA	Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OIT (ILO)	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPM	Oxford Policy Management
PAM	Pasivos ambientales mineros
PASSDIH	Pastoral Social de Dignidad Humana, Huancayo- Junín
PEA	Población Económicamente Activa Ocupada
PEL	Probable effect level
PEN	Währungscode für den peruanischen Sol (Nuevos Soles)
PESRA	Planes Regionales del Sector Agrario
PIB	Producto Interno Bruto
PKK	Peruanos por el Kambio
PM	Material particulado
PNUD (UNDP)	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROCOMPITE	Fondo concursable para apoyar la competitividad productiva
PROMPERÚ	Organismo Técnico del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
PRONAA	Programa Nacional de Asistencia Alimentaria
RENAMA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medioambiente
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SWOT	Akronym für Strengths, Weaknesses, Opprtunities und Threats
UBA	Umweltbundesamt, Agencia Federal del Medioambiente
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VPA	Valor de la producción agrícola
VPP	Valor de la producción de ganado
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica

Zusammenfassung

Hintergrund

Peru ist bei zahlreichen Metallrohstoffen wie Silber, Kupfer und Zink, Blei, Molybdän und Gold einer der größten Produzenten weltweit. Die Förderung dieser Rohstoffe verteilt sich auf 17 der 24 peruanischen Departamentos (politische Verwaltungsregionen) und liegt vor allem in den südlichen und zentralen Anden. Industrieller Bergbau generierte im Peak der Rohstoffpreis-Hausse fast zwei Drittel der peruanischen Exporteinnahmen und ein Drittel der Staatseinnahmen. Auch wenn der Sektor anfällig für Schwankungen ist - nach dem Preisverfall fiel sein Anteil an Staatseinnahmen auf unter 10% – ist er ein wichtiger Wachstumsmotor der peruanischen Gesamtwirtschaft und wird dies angesichts der global steigenden Nachfrage nach metallischen Rohstoffen aller Voraussicht nach auch bleiben. Es wundert daher nicht, dass der Sektor einen zentralen Bestandteil der nationalen Entwicklungsstrategie bildet. Mithilfe eines national verankerten Umverteilungsmechanismus, dem Canon minero, und schärfere Umweltstandards ist geplant, dass dieser Sektor zukünftig nachhaltiger gestaltet sein wird. Diese regierungsseitig geplante Entwicklung findet bisher aber in der Realität nur bedingt statt. Die Armutszahlen in Bergbauregionen sind weiterhin sehr hoch und liegen bei nahezu 60 Prozent der Bevölkerung. In manchen Regionen sind sie sogar gestiegen. Hier findet vor allem familiäre Landwirtschaft statt, die bis heute einen wesentlichen Beitrag zur Ernährungssicherung des Landes und Ernährungssouveränität der Kleinproduzenten erbringt, und rund zwei Drittel der in Peru konsumierten Lebensmittel werden weiterhin von Kleinbauern produziert. Die stetige Ausweitung des Bergbaus führt zudem weiterhin zu einer Zunahme und Verschärfung von Nutzungs- und Verteilungskonflikten, sogenannten sozial-ökologischen Konflikten. Dabei geht es hauptsächlich um die Ressource Wasser, denn zahlreiche Bergbaustandorte befinden sich an wichtigen Wassereinzugsgebieten. Die enormen Eingriffe durch die moderne Bergbautechnologie haben zur Folge, dass Umweltauswirkungen üblicherweise auch weit außerhalb der Projektgrenzen spürbar sind. Landwirtschaftliche Aktivitäten werden dadurch zerstört und die Bevölkerung gesundheitlichen Risiken ausgesetzt. Untersuchungen zeigen, dass Gewässer, Böden und Grundnahrungsmittel wie Kartoffeln, Milch und Quinoa toxische Schwermetallkonzentrationen weit über internationalen Grenzwerten enthalten.

Weil Bergbauunternehmen von den staatlichen Institutionen nur bedingt dazu angehalten werden, Maßnahmen zur Linderung der Umweltauswirkungen umzusetzen, werden die Folgen von der umliegenden Bevölkerung getragen. Unter der derzeitigen Entwicklungsstrategie bedeutet das nicht nur, dass vulnerable Bevöl-

kerungsgruppen die Verlierer dieses Modells sind, sondern auch, dass große gesamtwirtschaftliche Kosten entstehen können, die letztlich die Gesellschaft als Ganzes tragen muss. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach alternativen Entwicklungsstrategien, die sozial und ökologisch nachhaltig sind.

Kernproblem und Untersuchungsregionen

Junín

Die Region Junín im Zentrum des Landes gehört zu den traditionellen und ökologisch am stärksten belasteten Bergbauregionen Perus. Aktive Bergbaustandorte befinden sich entlang einer Vielzahl von Flüssen, die in das Wassereinzugsgebiet Mantaro münden, das wiederum das zentrale Wassereinzugsgebiet der Region darstellt. Neben den aktiven Bergbaustandorten befinden sich entlang dieses Wassereinzugsgebiets auch Altlasten und zur Lagerung von Bergbauabfällen genutzte Lagunen.

Das landwirtschaftlich intensiv genutzte und vom Mantaro-Fluss abhängige Mantaro-Tal liegt im südlichen Teil der Region Junín und bildet die Kornkammer Perus. Es ist das breiteste Tal der zentralen Anden und aufgrund des Nutzens für die Landwirtschaft von großer Bedeutung. Circa 600.000 Kleinbauern leben hier. Die zentrale Lage und die Nähe zu Lima fördern den Handel von Agrarprodukten mit der Hauptstadt sowie mit anderen Städten im zentralen Hochland und im Regenwald. Außerdem gibt es erste Bemühungen, andine Produkte stärker auf nationalen und internationalen Märkten zu vermarkten.

Das Mantaro-Tal stellt das erste Untersuchungsgebiet in dieser Studie dar. Um die Umweltauswirkungen durch Bergbau zu analysieren, wurde das gesamte Wassereinzugsgebiet des Mantaro-Flusses inklusive der Bergbauregion im nördlichen Pasco betrachtet. Dies war notwendig, um Rückschlüsse über die Auswirkungen der Bergbauaktivitäten und Altlasten auf das unterhalb der Bergbaustandorte liegende Mantaro-Tal treffen zu können. Die aktiven und verlassenen Bergbaustandorte in den höheren Regionen entlang des Flusses und seiner Nebenflüsse bilden Wirkungszusammenhänge, die bis in das Tal reichen.

Cajamarca

Die Region Cajamarca ist ein noch junger Bergbaustandort, in dem sich mit Yanacocha die weltweit zweitgrößte Goldtagebaustätte befindet. Es sind bereits große Teile der Region für Bergbau konzessioniert und zahlreiche Unternehmen fördern verschiedene Metalle in großflächigen Tagebau-Anlagen. Diese Projekte befinden sich in einem sensiblen und für die Region sehr wichtigen Ökosystem,

der sogenannten Jalca. Dieses Ökosystem besteht aus Feucht-, Moor- und Trockengebieten und dient im Naturhaushalt als Wasserspeicher und Wasserregulierer. Lagunen und Wasserquellen nähren zahlreiche primäre und sekundäre Wassereinzugsgebiete, die wiederum die umliegende Bevölkerung ganzjährig mit Trink- und Nutzwasser versorgen.

Die Betreiber der Goldmine planen ein Expansionsprojekt (Conga) unweit der sich erschöpfenden Mine Yanacocha. In den fünf Wassereinzugsgebieten, die von Conga betroffen sind, leben bis zu 130.000 Menschen, die das Wasser für Haushalt und Landwirtschaft nutzen. Außerdem wird die Stadtbevölkerung Cajamarca (weitere ca. 300.000 Bewohner) mit diesem Wasser versorgt. Daher hat sich um dieses geplante Projekt ein Konflikt manifestiert, der aktuell die Entwicklung des Projekts zum Stillstand gebracht hat. Zentraler Diskussionspunkt dabei ist die konkrete Umweltverträglichkeitsprüfung, die vom Staat als umweltpolitisches Instrument eingesetzt wurde und als legale Grundlage zur Haftung herangezogen werden soll. Zahlreiche nationale wie internationale Analysen bekräftigen darin die mangelnde Berücksichtigung des sensiblen Ökosystems und betonen das Risiko erheblicher Umweltauswirkungen für Mensch und Natur.

Das Einflussgebiet des Expansionsprojekts Conga stellt das zweite Untersuchungsgebiet der Studie dar. Um die Umweltauswirkungen zu analysieren, wurden hier Erfahrungswerte aus der Einflusszone der bisher aktiven Mine Yanacocha herangezogen und zusammen mit den Analysen der Umweltverträglichkeitsprüfung für Conga verglichen.

Zielsetzung der Studie

Aufgabe der Studie ist es zu zeigen, dass es einen Ressourcennutzungskonflikt zwischen Bergbau und Landwirtschaft in den beiden Untersuchungsgebieten gibt, und dass dieser Nutzungskonflikt erhebliche soziale und ökologische Kosten erzeugt. Es wird dadurch belegt, dass es einerseits schwerwiegende Umweltauswirkungen durch Bergbau gibt, die die landwirtschaftliche Aktivität und damit die Lebensgrundlage der dortigen Bevölkerung beeinträchtigen oder zerstören. Andererseits wird gezeigt, dass die familiäre Landwirtschaft, wenn sie alternativ zum Bergbau weiterentwickelt würde, großes Potenzial hat, für die Bevölkerung Einkommensalternativen bzw. -zuwächse zu schaffen. Die ökonomische Bewertung dieser Kosten soll zum einen die Dimension der gesamtwirtschaftlichen Schäden durch Bergbau zeigen und zum anderen zur Debatte beitragen, solche Kosten in das Entscheidungskalkül der Unternehmen einzubinden und damit einen nachhaltigeren Bergbau zu gestalten.

Ziel ist es, erste Ansätze für alternative regionale Entwicklungsstrategien zu liefern, in der man sich nicht nur auf nicht nachhaltige extraktive wirtschaftliche Aktivitäten konzentriert, sondern diversifizierte Strategien verfolgt und dabei die Landwirtschaft ökologisch und sozial nachhaltig gestaltet. Der Adressat der Studie ist das zivilgesellschaftliche Netzwerk RED MUQUI, das im engen Dialog mit den Regionalregierungen und der Nationalregierung steht und konkrete Politikvorschläge unterbreiten möchte, um zu nachhaltigeren Perspektiven zu gelangen.

Konzeptioneller Rahmen

Um die Dimension des Nutzungskonfliktes in der Tiefe zu analysieren, wurden zwei Instrumente gewählt. Zum einen wurden mithilfe eines Leitfadens des deutschen Umweltbundesamtes die Umweltauswirkungen durch Bergbau analysiert, um anschließend die ökologischen und sozialen Folgen ökonomisch zu bewerten. Zentrale Voraussetzung dabei ist, dass die zugrundeliegenden Umwelteffekte eindeutig auf die Bergbauaktivität zurückgeführt werden können (Verursacherprinzip). Die Untersuchung des naturwissenschaftlichen Zusammenhangs zwischen Bergbau und Umweltproblematik stellt in beiden Untersuchungsgebieten ein zentrales Element der Analyse dar. Im Kern wurden verfügbare Wasser-, Sediment-, Boden- und Luftdaten der nationalen Wasserbehörde (ANA), der nationalen Umweltaufsichtsbehörde (OEFA) und Bewertungen der Umweltverträglichkeitsprüfung Conga herangezogen. Des Weiteren wurden zahlreiche Einzelstudien verschiedenster nationaler und internationaler Institutionen untersucht.

Für die ökonomische Bewertung kommen zwei Betrachtungsmöglichkeiten in Frage, die für die beiden Untersuchungsgebiete relevant sind: Erstens eine Bewertung bereits entstandener ökonomischer Schäden, sog. Schadenskosten (Mantaro-Tal), zweitens eine Bewertung von möglichen zukünftigen Schäden, bei der geschätzt wird, inwiefern wichtige Ökosystemdienstleistungen geschädigt werden können (Conga). Als Bewertungsmethode wurde die Wertschöpfungsmethode angewendet. Dabei wird veränderte Wertschöpfung, hier landwirtschaftliche Produktion, mit verfügbaren Marktpreisen berechnet. Diese Kosten stellen zwar nur eine Untergrenze dar, bilden aber einen großen Teil der gesamten Umweltkosten. Zudem lassen sich die berechneten Werte gut im aktuellen politischen Dialog verwenden, da die Umweltverträglichkeitsprüfung Conga selbst diese Methode heranzieht. Schließlich ist diese Methode auch aufgrund der Datenlage geeignet.

Zum anderen wurde das Potenzial der Landwirtschaft mithilfe der Regionalen Potenzialanalyse untersucht. Dabei wurde die sozio-ökonomische Situation, der Ist-Zustand der landwirtschaftlichen Produktion sowie deren Potenzial für eine

einkommenssteigernde Aktivität in den beiden Untersuchungsgebieten analysiert. Um das Potenzial zu beschreiben, wurde näher auf die nationale und internationale Nachfrage nach relevanten Produkten oder Produktgruppen, auf die natürlichen Gegebenheiten wie Wasser, Boden und Biodiversität sowie auf die Verfügbarkeit von Arbeitskräften eingegangen.

Ergebnisse

Untersuchungsgebiet 1: Mantaro-Tal

Im Mantaro-Tal wurde das gesamte Wassereinzugsgebiet berücksichtigt, um aus Bergbauaktivitäten oberhalb des Mantaro-Tals geeignete Rückschlüsse ziehen zu können. Im Ergebnis zeigt die Analyse, dass eine Verbindung zwischen den Bergbauaktivitäten und der Kontaminierung im Tal zwar nicht eindeutig belegt werden kann, die Belastungen aber ein hypothetisches und teilweise ein faktisches Risiko darstellen, dessen Herkunft dringend untersucht werden müsste. Einige Messpunkte deuten nicht darauf hin, dass Grenzwerte für Schwermetallbelastung überschritten werden. Dies gilt insbesondere für die Werte im Oberflächenwasser zwischen den Kanälen, die intensiv für die Bewässerung genutzt werden. Anders ist die Situation aber bei Flusssedimenten. Hier konnte eine massive Überschreitung von Schwermetallkonzentrationen nachgewiesen werden und die Verschmutzungen in der Nähe der Bergbauaktivitäten sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Bergbau zurückzuführen. Inwiefern Sedimente durch Überschwemmungsereignisse zur Kontaminierung des Tals beitragen, kann nicht abschließend geklärt werden und ist in weiteren Untersuchungen zu prüfen. Insgesamt ist die Datenlage im Mantaro-Tal sehr lückenhaft und auch in dieser Hinsicht sehr kritisch zu bewerten. Zahlreiche staatliche und nichtstaatliche Akteure haben zwar verschiedene Untersuchungen unternommen, diese wurden aber unregelmäßig und unpräzise durchgeführt, so dass der Bezug zwischen Bergbau und Kontaminierung im Mantaro-Tal nicht oder nicht unzweifelhaft hergestellt werden kann. Dies sowie der Umstand, dass keine Daten zu den Auswirkungen der Kontaminierung existieren, erlauben demzufolge keine wissenschaftlich haltbare Umweltkostenberechnung.

Die Autoren dieser Studie empfehlen, zunächst die naturwissenschaftliche Lücke zu schließen. Die hier angestellte Analyse kann dabei als wertvoller Ausgangspunkt dienen, da sie einen ersten systematischen Versuch darstellt, die Verbindung zwischen Bergbau und Verschmutzung im Mantaro-Tal zu belegen. Außerdem werden darin weitere konkrete Schritte bzw. Untersuchungen empfohlen, die der regionalen bzw. nationalen Regierung vorgestellt werden können.

Die regionale Potenzialanalyse hat ergeben, dass im Mantaro-Tal ein sehr großes Potenzial für die ökologische Landwirtschaft besteht. Durch die Nähe zum Absatzmarkt in Lima, sehr gute klimatische Bedingungen, vorhandene Wasserressourcen und fruchtbare Böden sind grundsätzlich gute Grundvoraussetzungen für die Landwirtschaft gegeben. Darüber hinaus ist die Landwirtschaft im Mantaro-Tal stärker mechanisiert und zeichnet sich durch höhere Produktivitätsniveaus aus als es in der Region insgesamt der Fall ist. Dennoch sind die Einkommen der Kleinproduzenten durch geringen Zugang zu Land, Märkten und Krediten sowie die schwache Verhandlungsposition gegenüber den Zwischenhändlern nur mäßig oder gering.

Aufgrund der schwierigen Arbeits- und Lebensbedingungen auf dem Lande migrieren mehr und mehr junge Menschen in die Städte. Das Städtewachstum, etwa der Stadt Huancayo, verschärft durch die Versiegelung und Zersiedlung der Flächen den Druck auf die restlichen landwirtschaftlichen Flächen. Infolge werden die kleinen Flächen zunehmend intensiv bewirtschaftet und chemische Düngemittel und Pestizide vermehrt eingesetzt. Diese landwirtschaftlichen Praktiken sind jedoch ökologisch nicht nachhaltig und garantieren den Produzenten nur kurzfristige Produktivitäts- und damit Einkommenszuwächse.

Eine langfristige Alternative, durch die die Einkommen der Produzenten nachhaltig steigern kann, ist die ökologisch verträgliche Produktion andiner Produkte. Es wurde gezeigt, dass die Nachfrage nach ökologisch produzierten andinen Produkten wie andine Kartoffeln und Quinoa auf unterschiedlichen Märkten wächst. So könnten Kleinproduzenten des Mantaro-Tals über Direkthandelskooperativen des fairen Handels am internationalen Markt teilnehmen oder über Produzentenvereinigungen und Allianzen zwischen Kleinbauern und Köchen in Lima die Nachfrage der Gastronomie abdecken. Durch die hohe und wachsende Nachfrage und die bedeutend höheren Preise aufgrund der Zertifizierung ökologisch produzierter Produkte, könnten die Einkommen der Produzenten dauerhaft gesteigert werden. Außerdem würde eine ökologische Produktion von andinen Produkten auf das uralte Wissen der kleinbäuerlichen, indigenen Gemeinden zurückgreifen und weiterentwickelt werden und damit auch die kulturelle Vielfalt des Mantaro-Tals stärken.

Die landwirtschaftliche Aktivität im Mantaro-Tal sowie das große Potenzial einer möglichen ökologischen Landwirtschaft weisen auf einen potenziellen Nutzungskonflikt hin. Sollten weitere Umweltuntersuchungen, beispielsweise die Folgen von Überschwemmungsereignissen, eine erhebliche Verschmutzung durch Bergbau aufweisen, könnte das enorme Potenzial der ökologischen Landwirt-

schaft nicht realisiert werden. Aufgrund der Verschmutzungsrisiken müsste dann sogar überlegt werden, die landwirtschaftliche Produktion im Gebiet komplett einzustellen, mit schwerwiegenden sozialen und ökologischen Folgen.

Untersuchungsgebiet 2: Einflussgebiet Conga

Im Untersuchungsgebiet Conga wurde auf die bereits beobachtbaren Auswirkungen durch das Vorgängerprojekt Yanacocha zurückgegriffen. Im Ergebnis stellt sich heraus, dass in den Planungsunterlagen für das neue Projekt (Umweltverträglichkeitsprüfung Conga) das empfindliche und für die Region sehr wichtige Ökosystem der Jalca nicht ausreichend berücksichtigt wurde, obwohl es in seinem Bestand durch die Planungen als Ganzes gefährdet wird. Die Jalca dient als Wasserspeicher, versorgt die landwirtschaftlich aktive Bevölkerung ganzjährig mit Wasser und reguliert das gesamte Wassersystem im südlichen Teil der Region Cajamarca. Conga befindet sich inmitten von fünf sekundären Wassereinzugsgebieten. Die Tagebautiefe von 660 Metern, die geplanten technischen Maßnahmen zur Verhinderung der Auswirkungen für das Wassersystem sowie die Unklarheiten bezüglich der Minenschließung legen nahe, dass mit langfristigen ökologischen Folgen gerechnet wird, die dann aber von der Gesellschaft insgesamt getragen werden müssten. Sollten die fünf Wassereinzugsgebiete von Verschmutzung und Wasserentzug betroffen sein, so dass Landwirtschaft langfristig nicht mehr möglich wäre (Szenario 2), wäre dieser Schaden monetär bewertet bei 2.065.835.793 US\$ anzusetzen und damit deutlich höher, als die vom Unternehmen Yanacocha bezifferten 95.934.943 US\$ (Szenario 1), einer Berechnung, bei der dieses Risiko vernachlässigt wird.

Der hier bezifferte monetäre Betrag sollte jedoch mit Vorsicht interpretiert werden. Zwar kann er als Untergrenze der gesamten Umweltkosten gesehen werden, ob aber damit das Ziel erreicht wird, einen möglichst objektiven Nutzenverlust im Kontext von Subsistenzlandwirtschaft und flächendeckender Armut auszudrücken, bleibt fraglich. Das Konzept der Umweltkosten stößt in diesem Kontext an seine Grenzen. Viel bedeutender ist die Erkenntnis, dass 130.000 Menschen betroffen sind und dass deren Lebensgrundlage langfristig gefährdet wird. Im politischen Dialog sollten die Umweltkostenberechnungen daher aus Sicht der Autoren nur unterstützend eingesetzt werden.

Das Bergbauprojekt Conga würde die enorme Agrobiodiversität des Gebiets gefährden, die Grundlage für eine diversifizierte Landwirtschaft ist, die die Ernährungssouveränität der Kleinproduzenten sicherstellen könnte. Gleichzeitig verfügen die Kleinbauern über ein großes Wissen über das sensible Ökosystem der Jalca und die Wasserströme in dem Gebiet, produzieren bereits gegenwärtig über-

wiegend ökologisch nachhaltig und konservieren die Samen traditioneller Pflanzenarten. So erhalten ihre landwirtschaftlichen Praktiken bereits heute das sensible Ökosystem und die hohe Agrobiodiversität. Die familiäre Landwirtschaft hat bei entsprechender staatlicher Förderung das Potenzial, die Einkommen der Produzenten noch wesentlich zu steigern. Die Regionalregierung Cajamarca setzt sich bereits stark für den Anbau andiner Kulturen im Rahmen einer Vermarktung von Bioprodukten (*Biocomercios*) ein und fördert auch die ökologische Produktion von Quinoa und Physalis für den internationalen Markt. Um mehr Produzenten zu erreichen, wird den Lokal- und Regionalregierungen empfohlen, auch den Zugang der Produzenten zu den regionalen und nationalen Märkten auszubauen – etwa über Schulspeisungsprogramme oder über Kooperationen mit der Gastronomie.

Neben der ökologischen Produktion andiner Produkte weist vor allem die Milch- und Käseproduktion enormes Potenzial auf, um die Einkommen der Kleinproduzenten zu steigern. Die Region zählt zu den größten Milch- und Käseproduzenten Perus. Die fruchtbaren Torfböden sind geeignete Grundlage für ausreichend und qualitativ hochwertiges Weidegras und weiterer Futtermittel, die Nachfrage nach Milch ist konstant, bzw. nimmt bei Milchprodukten zu. Um die Potenziale zu realisieren, muss auch im Fall Cajamarca bei den Schwachstellen der derzeitigen landwirtschaftlichen Produktion angesetzt werden – geringe Mechanisierung, Dominanz des Trockenanbaus, geringer Zugang zu Wasser, technischer Assistenz und Krediten. Die Förderung der familiären Landwirtschaft und der gezielte Ausbau solcher Subsektoren und Wertschöpfungsketten, von dem die gesamte lokale Ökonomie profitieren könnte, insb. bei der Milch- und Käseproduktion, könnten eine armutsorientierte, nachhaltige Entwicklung in der Region Cajamarca in die Wege leiten.

Diskussion

Die Fallstudien verdeutlichen, dass die Regierung in der politischen Diskussion sowohl die negativen Auswirkungen des Bergbaus als auch die alternativ dazu vorhandenen Potenziale in der Landwirtschaft unterschätzt. In der gegenwärtigen, den Bergbau fördernden Entwicklungsstrategie bedeutet das, dass der Nutzungskonflikt zwischen beiden Sektoren hohe soziale und ökologische Kosten verursacht. Die beiden Regionen können dabei hinsichtlich ihrer sozio-ökonomischen Situation sowie der Struktur des Bergbausektors in vielen Fällen stellvertretend für andere Bergbauregionen Perus und entlang des Andengürtels gesehen werden. Die in Zukunft steigende globale Nachfrage sowie der Explorationsdruck in diesen Ländern birgt die Gefahr, ökologisch sensible Gebiete weiter zu zerstören.

ren und damit die Lebensgrundlage der familiären Landwirtschaft noch weitergehender zu gefährden.

In einer alternativen Entwicklungsstrategie sollte die Minimierung dieser Nutzungskonflikte im Zentrum stehen. Bergbauprojekte wie Yanacocha zählen zu den profitabelsten der Welt. Dies bedeutet unter anderem, dass die Kosten für die Unternehmen, den Zugang zu den Rohstoffen zu gewährleisten, im Vergleich zu anderen Abbaugebieten gering sind. Außerdem kann unter Berücksichtigung eines funktionierenden Umverteilungsmechanismus (Canon minero) mit großen Steuereinnahmen gerechnet werden. Das bietet die Möglichkeit, durch Studien und Dialoge Wissenslücken zu schließen, geeignete Technologien einzusetzen und in die Richtung eines nachhaltigen Rohstoffabbaus zu steuern. Der Staat hat die Aufgabe, durch Gesetzgebungen und Standards geeignete Anreize zu setzen. Wenn diese Standards in einem spezifischen Ökosystem wie der Jalca bedeuten, dass Bergbau nicht mehr praktiziert werden kann, dann muss eine Neuausrichtung diskutiert werden. Dabei ist der Dialog mit den Regionalregierungen von zentraler Bedeutung. Länder wie Kolumbien, das zertifiziertes Gold anbietet, sind wichtige Vorreiter. Jüngst wurde sogar ein ähnliches Ökosystem zum Naturschutz erklärt und ein geplantes Bergbauprojekt eingestellt.

Komplementär zu umfassenderen Umweltverträglichkeitsprüfungen geplanter Bergbauprojekte nach Stand des Wissens sollte das Potenzial der familiären Landwirtschaft realistischer und im Stellenwert höher eingeschätzt werden. Die familiäre Landwirtschaft nimmt nicht nur eine wichtige Rolle in der Armutsbekämpfung ein. Die natürlichen Bedingungen, besonders die hohe Agrobiodiversität, die jüngste Entwicklung zahlreicher Märkte für ökologisch angebaute andine Produkte und die Förderung der Weiterverarbeitung vor Ort, wie im Fall der Milch- und Käseproduktion gezeigt wurde, bieten die Möglichkeit, eine einkommenssteigernde Form der Landwirtschaft tatsächlich zu realisieren. Hier sind die ersten Bemühungen der national- und regionalstaatlichen Akteure weiter zu stärken, um Nutzungskonflikte zu minimieren und eine sozial-ökologisch nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Aus den Ergebnissen leiten sich zahlreiche Handlungsempfehlungen ab, die im Kapitel 7 ausführlich beschrieben werden.

Zur Umweltanalyse im Mantaro-Tal

- Vereinheitlichung der Grenzwerte für Schwermetallkonzentrationen in Wasser, Boden und Luft,

- Bedarf eines umfassenden Monitorings der vier Bereiche Wasser, Sedimente, Boden und Luft,
- Kontinuierliche Untersuchungen von Oberflächengewässern und Grundwasser in verschiedenen Jahreszeiten, um ein klareres Bild der Verschmutzungssituation zu erhalten,
- Systematische Untersuchung der Sedimentkontaminierung in verschiedenen Jahreszeiten, inklusive Sedimenttransport, Ablagerungsstandorte sowie die daraus entstehenden Gefahren,
- Kontinuierliche Bodenuntersuchungen mit einem umfassenderen Messpunktenetz zur Bestimmung kontaminierter Flächen,
- Kontinuierliche Luftuntersuchungen in verschiedenen Jahreszeiten im Mantaro-Tal,
- Systematische Analyse der Überschwemmungsereignisse im Mantaro-Tal,
- Untersuchung der Kontaminationsrisiken für die Landwirtschaft, um verändertes Pflanzenwachstum und Ertragseinbußen bei Aufnahme von Schwermetallen zu analysieren,
- Gesundheitsuntersuchungen zu Krankheitsbildern und Todesfällen, die sich auf die Anreicherung von Schwermetallen im Körper zurückführen lassen,
- Förderung der Dekontaminierungsmaßnahmen.

Zur Umweltanalyse Conga

- Systematischere Analyse der Umweltauswirkungen durch Yanacocha: Effekte auf Grundwasserspiegel, Kontaminierung durch Schwermetalle, geographische Reichweite der Auswirkungen, Effekte auf Ökosystem und Mensch,
- Detaillierte Untersuchung des hydrologischen Systems im Gebiet Conga für eine Modellierung von Wasserverfügbarkeit und Vergleich mit Wasserkonsum der Minenaktivitäten,
- Umfassende und transparente Analyse des tatsächlich möglichen Einflussgebiets durch Conga,
- Evaluierung konkreterer technischer Maßnahmen für die Phase der Produktion und der Minenschließung,
- Detaillierte Auflistung aller Ökosystemdienstleistungen des Ökosystems Jalca.

Zur Förderung der familiären Landwirtschaft in Junín und Cajamarca

- Stärkung staatlicher Programme zur Förderung andiner Landwirtschaft und relevanter Institutionen wie PROCOMPITE, MINAGRI und DRA,
- Fokussierung auf Produktgruppen mit hohem Potenzial, Einkommen zu generieren bzw. zu steigern, wie zum Beispiel auf Produkte aus kleinbäuerlicher Viehhaltung, z.B. Milch, sowie auf andine Produkte aus ökologischer Produktion,
- Förderung besonders kleiner und mittlerer Wasserinfrastrukturmaßnahmen für die Bewässerung an Steilhängen zur Steigerung der Produktivität,
- Ausbau der internationalen Märkte und einer Exportförderungsagentur für andine Produkte,
- Förderung kleinbäuerlicher regionaler Produktions- und Vermarktungskoooperativen.

1 Einleitung

Peru ist ein geografisch sehr diverses Land, das durch seine drei Zonen Küste, Hochland (Sierra) und Regenwald (Selva) ideale naturräumliche Voraussetzungen für eine diversifizierte Wirtschaftsstruktur bietet. Bis Mitte des letzten Jahrhunderts war die Landwirtschaft die wichtigste wirtschaftliche Aktivität des Landes. Im peruanischen Hochland findet auch heute familiäre Landwirtschaft statt, die einen wesentlichen Beitrag zur Ernährungssicherung des Landes und Ernährungssouveränität der Kleinproduzenten erbringt. So werden rund 70% der in Peru konsumierten Lebensmittel von Kleinbauern produziert (vgl. Eguren und Mendoza 2016). Obwohl die familiäre Landwirtschaft eine zentrale Rolle erfüllt, wurde sie bisher kaum durch den Staat gefördert. Fast 60% der ländlichen, andinen Bevölkerung lebt weiterhin in Einkommensarmut (vgl. MISEREOR 2013).

Peru verfügt über hohe Vorkommen mineralischer Rohstoffe. Bergbau ist dementsprechend ein wichtiger oder der wichtigste Wirtschaftssektor Perus, wenn er auch wegen der volatilen Weltmarktpreise größeren Schwankungen unterliegt. Unter den Bodenschätzen spielen Kupfer und Gold eine herausragende Rolle, aber auch bei Zink, Silber, Eisen, Molybdän und Zinn verfügt Peru über relevante Weltmarktanteile. Da nur eine sehr geringe Weiterverarbeitung der Rohstoffe (Raffinade) im Land stattfindet, liegt Peru allerdings lediglich auf Rang 14 der Gesamtwertung der weltweit größten Bergbauproduzenten (vgl. BGR 2014).

Die wirtschaftliche Entwicklung Perus wies in den letzten beiden Jahrzehnten eine durchschnittliche Wachstumsrate von 5,9% auf. Dabei stellten sowohl der Ausbau der landwirtschaftlichen Exporte als auch des Bergbaus wichtige Elemente der Entwicklungsstrategie dar. In den Küstengebieten setzt die peruanische Regierung auf eine exportorientierte *High External Input-Landwirtschaft* und im Hochland auf den Bergbau. Der Bergbausektor wurde seit der Regierung Fujimoris in den 1990er Jahren stark ausgebaut. Steigende Rohstoffpreise im Super-Zyklus haben zu einem Boom im Bergbau beigetragen und der Sektor gilt bis heute als volkswirtschaftlicher Entwicklungsmotor. In den vergangenen Jahren generierte er durchschnittlich knapp über 8,5% der Wirtschaftsleistung, 61,4% der Exporteinnahmen sowie 6,7% der Staatseinnahmen (vgl. SUNAT 2017). Die Investitionen für Konzessionen, Exploration und Erschließung neuer Projekte sind seit 2006 um 367% gestiegen. Besonders mit Blick auf die Staats- und Deviseneinnahmen gilt Peru nach den Kriterien des Internationalen Währungsfonds als „relativ abhängig“ vom Export mineralischer Primärgütern (vgl. IWF 2014: 6-7; MINEM 2015a). Laut Oxford Policy Management, einer internationalen Beratungsfirma, liegt Peru damit auf Platz 9 dieser mineralabhängigen Länder (vgl. OPM 2011: 13).

2 Einleitung

Auf lokaler und regionaler Ebene ist es Ziel, die Gesamtentwicklung des Landes über den Bergbau zu fördern, indem nationale Steuereinnahmen aus dem Bergbau mithilfe eines gesetzlich verankerten Mechanismus, dem *Canon Minero* und mit Hilfe der Schaffung von Arbeitsplätzen umverteilt werden und damit der Gesamtbevölkerung zugutekommen. 50% der gesamten Körperschaftssteuern aus dem Bergbau, die an die Nationalregierung fließen, werden an die regionalen und lokalen Regierungen der fördernden Gebiete weitergegeben. Die gesetzliche Regelung sieht vor, Gelder aus dem *Canon minero* für die Förderung öffentlicher und privater Projekte zu nutzen, die zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen sollen. Dazu zählen Projekte in den Bereichen Gesundheit, Bildung, Energie, Transport und Landwirtschaft (vgl. Echave und Diez 2013). Transnationale Bergbauunternehmen versprechen überdies Investitionen und Arbeitsplätze in den Abbauregionen. Das Ministerium für Energie und Bergbau erhofft sich durch die Verflechtung der Bergbauaktivitäten mit lokalen Ökonomien eine große Multiplikatorwirkung für neue Arbeitsplätze. Durch Konstruktionen, Infrastrukturentwicklungen, Transport, Wartungsarbeiten und weitere Aktivitäten entlang der Wertschöpfungskette, die von lokalen Zulieferern geleistet werden, verspricht das Ministerium eine Multiplikatorwirkung von neun indirekten Arbeitsplätzen pro direktem Arbeitsplatz im Bergbau (vgl. MINEM 2015a: 116).

Die erhoffte lokale ländliche Entwicklung hat bisher jedoch nur bedingt stattgefunden. Die Armutsraten sind in einigen Bergbauprovinzen zwar gefallen, auf regionaler Ebene liegen sie aber weiterhin bei fast 60% und als extrem arm gilt jeder fünfte Bewohner des peruanischen Hochlands. Am stärksten von Armut betroffen sind dabei ländliche Gemeinschaften, sogenannte *Comunidades Campesinas*, von denen sich 90% im peruanischen Hochland befinden.

Der national verankerte Verteilungsmechanismus *Canon minero* ist von den internationalen Preisschwankungen bzw. vom Erfolg der Unternehmen abhängig und bildet nur ein bedingt stabiles Planungsinstrument für die regionalen und lokalen Regierungen. Ferner ist die Umsetzung auf lokaler Ebene großen Herausforderungen ausgesetzt, beispielsweise, wenn Verantwortlichkeiten in der Verwaltung verändert werden oder bei der gezielten Priorisierung von Fördersektoren. In den vergangenen zehn Jahren hat der Bergbau zudem durchschnittlich nur rund 1% der Erwerbstätigen direkt beschäftigt (vgl. MINEM 2015a). Der vom Ministerium für Energie und Bergbau bezifferte Multiplikatoreffekt von neun indirekten Arbeitsplätzen pro direktem Arbeitsplatz muss daher skeptisch betrachtet werden. Die Weltbank z.B. äußert in ihrem Entwicklungsbericht zum Thema „Arbeitsplätze in extraktiven Industrien“ die Einschätzung, dass Bergbau insgesamt nur sehr wenige indirekte Arbeitsplätze schafft und ermittelt einen Multiplikator-

effekt von knapp über eins. Große Schwankungen im Projektzyklus, die hohe Kapitalintensität des Bergbausektors und sein Bedarf an spezialisiertem Wissen erklären diese Beobachtung (vgl. Weltbank 2013: 199). Positive Verteilungseffekte für die ärmeren Bevölkerungsschichten können ohne spezifische Umverteilungsinstrumente dadurch nicht automatisch realisiert werden. Dies zeigt sich darin, dass in einigen prominenten Bergbauregionen wie Puno, Pasco und Cusco die Armutszahlen in den vergangenen Jahren sogar gestiegen sind (vgl. Hinojosa 2011: 498-499).

Diese stark auf Bergbau ausgerichtete Wachstumspolitik hat also kaum zu einer signifikanten Armutsreduzierung auf ländlicher Ebene beigetragen. Dennoch hält die Zentralregierung am Extraktivismusmodell und der Förderung des Bergbaus fest. Während Anfang der 90er Jahre erst 2,3 Millionen Hektar Land in Konzessionen für Bergbauprojekte aufgeteilt waren, sind es heute mehr als 23,6 Millionen (vgl. de Echave 2015). Dies entspricht einem Viertel des gesamten Andengürtels.

Zusätzlich führt die stetige Ausweitung des Bergbaus zu einer Zunahme und Verschärfung sozial-ökologischer Konflikte. Zwischen 2008 und 2014 ist ihre Zahl in Peru um 300% gestiegen, wobei der Großteil (über 60%) auf den Bergbau zurückgeht (vgl. Defensoría del Pueblo 2016; IWF 2014). Dabei geht es hauptsächlich um Konflikte um Wasser. Zahlreiche Bergbaustandorte befinden sich an wichtigen Wassereinzugsgebieten, die zentral für die familiäre Landwirtschaft und damit für die Lebensgrundlage der Bevölkerung sind. Diese Konflikte können in eine andauernde Mobilisierung großer Teile der lokalen Bevölkerung münden. Die moderne Bergbautechnologie ist mit enormen Eingriffen in die sensiblen Ökosysteme des Hochlands verbunden. Die Umweltauswirkungen sind bis weit über die Projektgrenzen spürbar. Weil Bergbauunternehmen nur bedingt dazu angehalten werden, Maßnahmen zur Minderung der Umweltauswirkungen zu ergreifen, werden diese Folgen externalisiert und damit an die umliegende Bevölkerung „ausgelagert“. Wasser- und Bodenverfügbarkeit für die Landwirtschaft sinken hierdurch und damit die Potenziale des landwirtschaftlichen Sektors, Einkommen zu steigern. Außerdem ist die Bevölkerung gesundheitlichen Risiken ausgesetzt. Untersuchungen zeigen, dass sowohl die Gewässer und Böden als auch die Grundnahrungsmittel wie Kartoffeln, Milch und Quinoa toxische Schwermetallkonzentrationen weit über internationalen Grenzwerten aufweisen. Die armen und vulnerablen Bevölkerungsgruppen sind daher die Verlierer dieses Modells. Darüber hinaus können große gesamtwirtschaftliche Kosten entstehen, die letztlich die Gesellschaft als Ganzes tragen muss. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage

4 Einleitung

nach alternativen Entwicklungsstrategien, die sozial und ökologisch nachhaltiger sind.

Das SLE führt daher mit dem Bischöflichen Hilfswerk MISEREOR e.V., das seit langem zu Bergbau in Lateinamerika arbeitet, eine Kooperationsstudie zur Analyse der Entwicklungsalternativen zum Bergbau in zwei Regionen durch. Lokaler Partner ist zudem RED MUQUI, ein zivilgesellschaftliches Netzwerk, bestehend aus 29 Nichtregierungsorganisationen, das im Jahr 2003 gegründet wurde. RED MUQUI hat zum Ziel, die Bevölkerung in Bergbauregionen bei der Verteidigung ihrer Umwelt- und Menschenrechte zu begleiten und konkrete Politikvorschläge zu unterbreiten, um vom extraktivistischen Entwicklungsmodell zu nachhaltigeren Perspektiven zu gelangen.

Als potenziell armutsorientiertere Sektoren werden vor allem die Landwirtschaft und ihre vor- und nachgelagerten Bereiche entlang der Wertschöpfungsketten vermutet, zusätzlich die Forstwirtschaft und der Tourismus. Da die Untersuchung aller drei Sektoren den Rahmen dieser Studie sprengen würde, konzentriert sie sich auf die familiäre Landwirtschaft. Dies ist der wichtigste Sektor für Ernährungssouveränität und Einkommensalternativen und lässt sich hier am breitenwirksamsten realisieren.

Ziel der Studie ist es, zunächst die externen Effekte des Bergbaus zu analysieren, diese ökonomisch zu bewerten und dann das Potenzial der Landwirtschaft, Einkommensalternativen zu schaffen, zu untersuchen.

Die Kernfragestellungen der Studie lauten deshalb:

1. Welche Umweltauswirkungen hat der Bergbau und wie hoch sind diese externen Effekte monetär zu bewerten?
2. Welches Potenzial hat die Landwirtschaft zur Schaffung von Einkommensalternativen?

Über die Analyse der ökologischen und ökonomischen Folgen des Bergbaus hinaus soll das bestehende Entwicklungsmodell kritisch hinterfragt werden und die Notwendigkeit nach alternativen Einkommens- und Entwicklungsstrategien herausgestellt werden. Die Analyse des Potenzials der Landwirtschaft soll gleichzeitig erste Ansätze für alternative regionale Entwicklungsstrategien liefern.

Es wurden zwei Fallstudien in zwei Regionen durchgeführt. Junín im Zentrum des Landes östlich von Lima, die zu den traditionellen Bergbauregionen Perus gehört, wobei La Oroya laut Blacksmith Institute (vgl. Blacksmith Institute 2006; 2008) zu den ökologisch am stärksten belasteten Städten der Welt gehört. Altlasten und Abwässer sowie Luftverschmutzung gefährden die Gesundheit der loka-

len Bevölkerung und beeinträchtigen ihre wirtschaftlichen Aktivitäten. Auch wird das Entwicklungspotenzial der familiären Landwirtschaft dadurch bedroht. Als Untersuchungsgebiet wurde das Mantaro-Tal gewählt, da hier sehr viel Landwirtschaft betrieben wird, die für die Lebensmittelversorgung Limas und des gesamten Landes zentral ist. Es soll untersucht werden, inwiefern Bergbauaktivitäten das Potenzial der Landwirtschaft gefährden und welche Einkommensalternativen es im landwirtschaftlichen Sektor dennoch gibt.

Die Region Cajamarca befindet sich im Norden Perus an der Grenze zu Ecuador und ist eine relativ neue Bergbauregion, die vor allem seit den 1990er Jahren ausgebaut wurde. Hier befindet sich mit Yanacocha die größte Goldmine Lateinamerikas. Sie verbraucht und verschmutzt große Mengen Wasser, sodass die umliegenden Gemeinden keinen Zugang mehr zu sauberem Trink- und Nutzwasser haben. Das geplante Expansionsprojekt Conga, bei dem Gold und Kupfer abgebaut werden sollen, betrifft weitere fünf wichtige Wassereinzugsgebiete. Seit 2009 hat sich um das Expansionsprojekt ein manifester Bergbaukonflikt entwickelt, bei dem im Jahr 2012 fünf Menschen ums Leben kamen und weitere 50 verletzt wurden. Betroffene lokale Gemeinden protestieren gegen das Projekt und fordern den Schutz der Wasservorkommen sowie einen besseren Zugang zu Land und Wasser (vgl. de Echave 2015). Dass durch das Projekt betroffene Gebiet stellt das Untersuchungsgebiet in Cajamarca dar. Über einen Vergleich mit dem derzeit aktiven Bergbauprojekt Yanacocha werden mögliche ökologische und ökonomische Risiken des Expansionsprojekts Conga herausgearbeitet. Zudem wird das Potenzial des landwirtschaftlichen Sektors in drei Provinzen, auf die sich das Projekt auswirken würde, untersucht.

Die Studie wurde entlang beider Kernfragestellungen und Untersuchungsgebiete aufgebaut. Der konzeptionelle Rahmen erläutert die Vorgehensweise und wesentliche Konzepte, die für die Beantwortung der Kernfragestellungen genutzt wurden. Dafür werden die methodischen Schritte für die Analyse externer Effekte sowie das Vorgehen der regionalen Potenzialanalyse erklärt. Anschließend werden Erhebungsmethoden, die während der dreimonatigen Feldforschung in Peru von August bis Oktober 2016 genutzt wurden, beschrieben. Der Hauptteil der Studie besteht aus der Ergebnisdarstellung der beiden Fallstudien. Aus den Schlussfolgerungen werden schließlich konkrete Handlungsempfehlungen für die Regierungen auf nationaler und regionaler Ebene abgeleitet. Im Fazit werden zentrale Ergebnisse und weiterführende Überlegungen zusammengefasst.

2 Konzeptioneller Rahmen

2.1 Externe Effekte und Umweltkosten durch Bergbau

2.1.1 Konzeptioneller Rahmen

Externe Effekte sind Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten auf Dritte. Im Bereich des Bergbaus sind dies Umweltauswirkungen, die nicht – oder nicht ausreichend – vom Verursacher (Bergbauunternehmen) in seinem ökonomischen Entscheidungskalkül berücksichtigt werden. In diesem Entscheidungskalkül stecken sämtliche kurz-, mittel-, und langfristigen Zahlungsströme, die die Wirtschaftlichkeit des Bergbauprojekts beeinflussen. Extern bedeutet, dass diese Effekte, die durch das einzelwirtschaftliche Handeln eines Unternehmens verursacht werden, Akteure betreffen, die in keiner direkten oder indirekten Marktbeziehung zum Verursacher stehen. Sie werden also von Dritten (Staat und Gesellschaft) getragen und damit externalisiert.

Die ökonomische Bewertung dieser Effekte hat zur Aufgabe, die Kosten der Umweltnutzung samt Umweltschäden monetär auszudrücken. Im ökonomischen Sinn ist die Umweltnutzung mit Kosten verbunden, falls es konkurrierende oder sich ausschließende Nutzungsmöglichkeiten gibt oder die Qualität eines Gutes beeinträchtigt wird. Wird beispielsweise durch die Wassernutzung eines Bergbauprojekts Wasser für andere Aktivitäten entnommen oder durch Verschmutzung unbrauchbar gemacht, besteht eine solche konkurrierende Beziehung, die mit Kosten für Dritte verbunden ist (z.B. Wasserknappheit für die Landwirtschaft, Beschaffungskosten für alternatives Trinkwasser, Gesundheitsschäden durch Kontaminierung, etc.).

Ziel dieser Bewertung ist die Einbindung der ökonomisch bewerteten Umweltauswirkungen (externe Effekte) in das Entscheidungskalkül der Unternehmen und damit einer gesamtwirtschaftlich besseren Nutzung der Umwelt (Internalisierung). Zentrale Instrumente dabei sind die vom Staat festgelegten Umweltstandards. Die Standards können bei der Projektentwicklung die Unternehmen dazu bewegen, bestimmte Technologien einzusetzen, die wiederum mit Kosten verbunden sind und das Entscheidungskalkül beeinflussen. Werden Standards nicht eingehalten, können Straf- oder Steuerzahlungen herangezogen werden, die ebenfalls in das Entscheidungskalkül des Unternehmens einfließen. Das kann dazu führen, dass bei großen negativen externen Effekten und damit verbundenen hohen Kosten Projekte unwirtschaftlich sind und nicht realisiert werden sollten bzw. können. Es kann auch bedeuten, dass unter Verwendung gezielter Techno-

8 Konzeptioneller Rahmen

logien Umweltauswirkungen minimiert werden und das Bergbauprojekt weiterhin wirtschaftlich rentabel ist. Zentrale Voraussetzung dabei ist, dass die zugrundeliegenden externen Effekte eindeutig auf die Bergbauaktivität zurückgeführt werden können, um eine Intervention gegen ein Unternehmen zu legitimieren (Verursacherprinzip). Dies setzt voraus, dass sich jede ökonomische Bewertung externer Effekte auf naturwissenschaftliche Erkenntnisse stützen muss, die möglichst plausibel auf Bergbau als Verursacher hinweisen können (vgl. Umweltbundesamt 2012a). Bei Großprojekten, wie sie im peruanischen Andengürtel realisiert werden, werden Projektgrenzen definiert (direktes Einflussgebiet). Innerhalb dieser Grenzen finden die Aktivitäten des Bergbaus statt. Die Umweltauswirkungen dieser Aktivitäten werden nach bestehender Gesetzeslage von den Unternehmen untersucht und vom Staat geprüft, mit dem Ziel, geeignete Maßnahmen zur Eindämmung oder Reduzierung der Auswirkungen durchzusetzen. Ob und in welchem Maße externe Effekte auftreten, also Effekte innerhalb und außerhalb des direkten Einflussgebiets, die Auswirkungen für Dritte haben können, hängt im Kern von der Beantwortung dreier Fragen ab:

1. Werden alle möglichen Umweltauswirkungen und das gesamte mögliche Einflussgebiet berücksichtigt?
2. Sind die vorgeschlagenen Maßnahmen technisch so umsetzbar, dass die identifizierten Auswirkungen damit abgemildert werden können?
3. Wenn es unvermeidbare externe Effekte gibt, z.B. im direkten Einflussgebiet, werden diese angemessen bewertet?

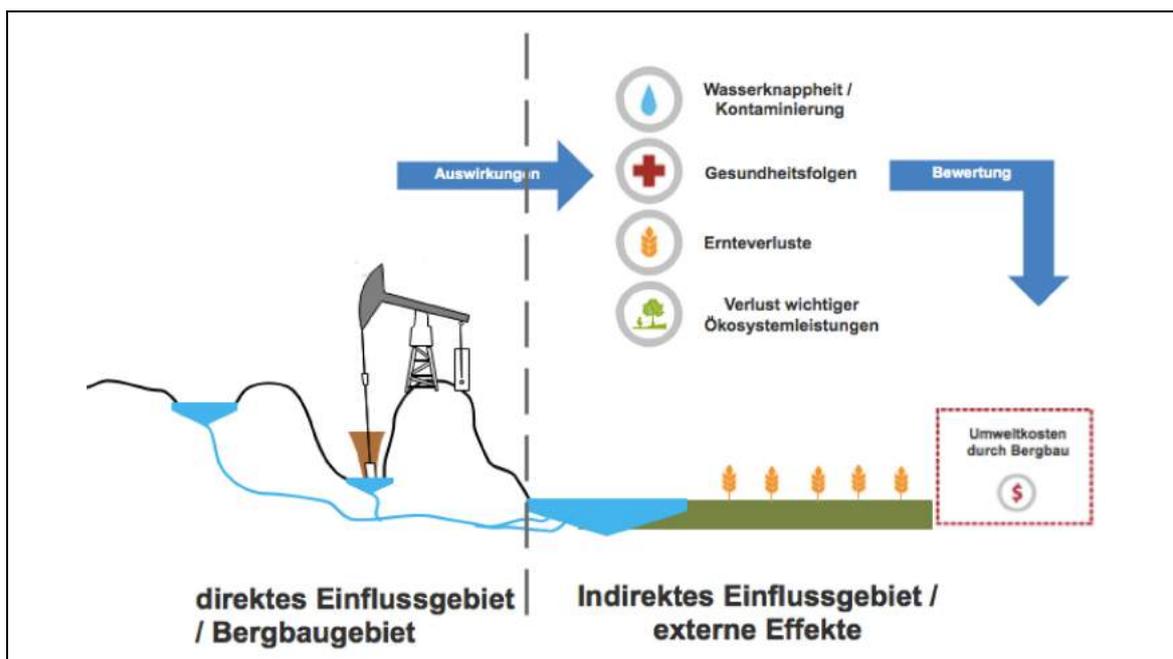


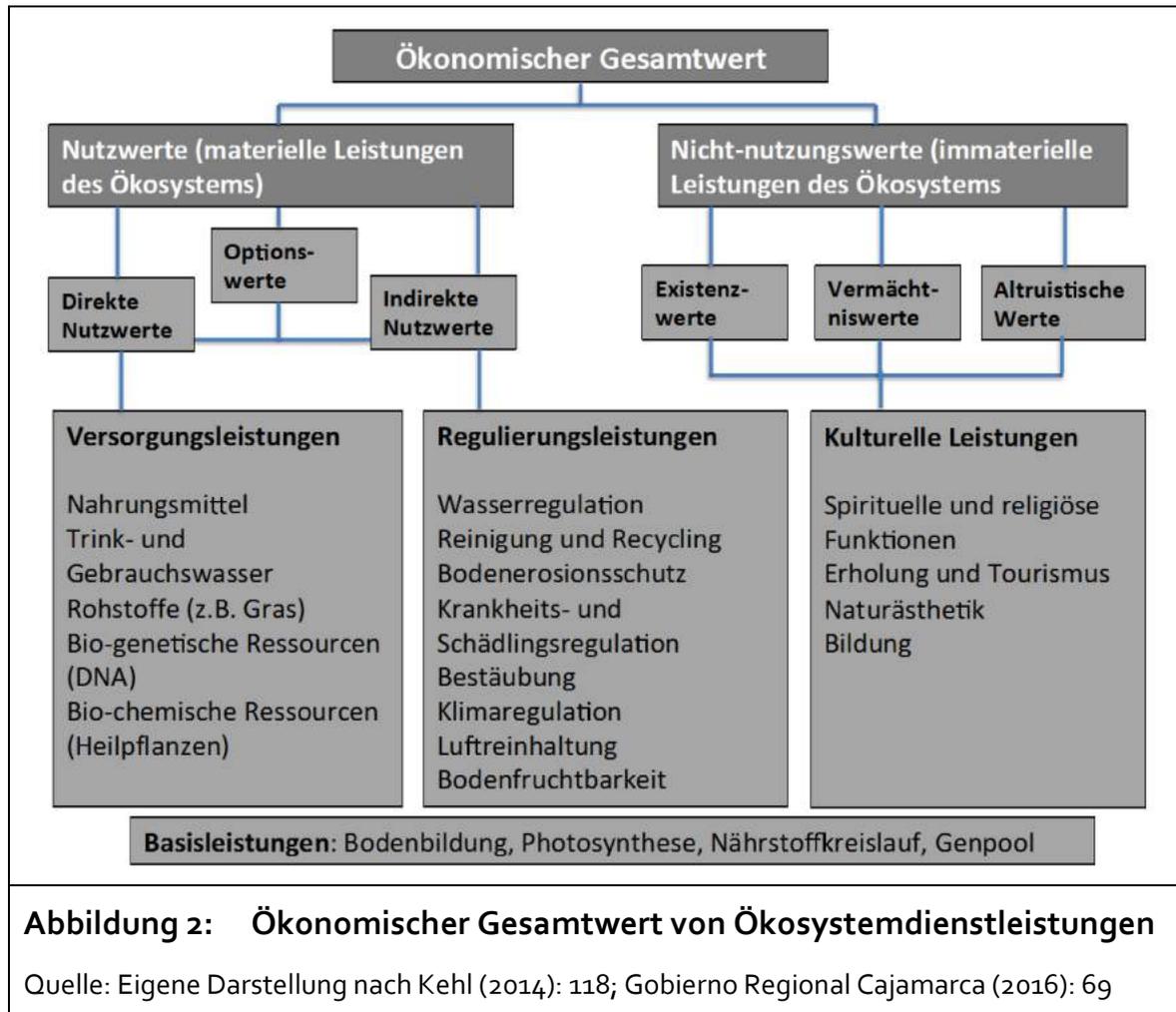
Abbildung 1: Schema zur Bewertung von Umweltauswirkungen durch den Bergbau

Quelle: Eigene Darstellung nach Umweltbundesamt (2012a).

Für die Bewertung der Umweltkosten durch Bergbau kommen zwei Betrachtungsmöglichkeiten in Frage, die im Rahmen dieser Studie für die beiden Untersuchungsgebiete relevant sind: Erstens, eine Bewertung bereits entstandener ökonomischer Schäden, sog. Schadenskosten (zu prüfen im Fall Junín). Ist eine Region verschmutzt und verursacht diese Verschmutzung Schäden bei Dritten, dann gibt es Instrumente, diese Schäden zu bewerten.

Zweitens können mögliche zukünftige Schäden geschätzt werden, z.B. an Ökosystemen und ihren Dienstleistungen (zu prüfen im Fall Cajamarca). Beispielsweise kann geprüft werden, welche Kosten bei lokalen Produzenten auftreten, wenn die Versorgungsleistung mit Wasser durch Bergbau beeinträchtigt wird. Neben Versorgungsleistungen gibt es dabei eine Reihe weiterer Ökosystemdienstleistungen, die zusammen den ökonomischen Gesamtwert abbilden.

10 Konzeptioneller Rahmen



2.1.2 Methodenübersicht der Umweltkostenbewertung

Grundsätzlich muss bei der Wahl der Bewertungsmethode unterschieden werden, ob die Kosten mit Marktpreisen bewertet werden können oder nicht. Landwirtschaftliche Produktionsverluste lassen sich beispielsweise mithilfe von Marktpreisen abbilden. Ebenso können Wiederherstellungskosten oder Sanierungspläne mit Preisen dargestellt werden. Viele Wirkungen auf Mensch und Umwelt können jedoch nicht mit Marktpreisen abgebildet werden, beispielsweise der Verlust kultureller Leistungen wie spirituelle und religiöse Funktionen oder Änderungen des Unfall- oder Sterberisikos. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der existierenden Bewertungsmethoden, deren Validität und Anwendbarkeit, die dafür benötigten Daten sowie Vor- und Nachteile.

Tabelle 1: Methodenübersicht zur Umweltkostenberechnung

A) Bewertung mit Marktpreisen

Methode	Validität und Anwendung	Benötigte Daten	Vor- und Nachteile
<p>1) Wertschöpfungsmethode: Die erhöhten Produktionskosten oder verringerten Erträge (oder eine Kombination beider Effekte), die unmittelbar aus einer Beeinträchtigung der Umweltqualität resultieren. Z.B. Wasserknappheit oder verschlechterte Wasserqualität führt zu niedrigeren landwirtschaftlichen Erträgen.</p>	<p>Bei gut abgrenzbaren Beeinträchtigungen der Umweltauswirkungen in allen Bereichen der Projektbewertung anwendbar.</p>	<p>Informationen zu Preisen und Mengen der Produktion und Erträge im betroffenen Gebiet; evtl. Vergleichsdaten aus anderen Gebieten.</p>	<p>Einfachheit im Vergleich zu anderen Methoden; Fokus auf Versorgungsleistung des Umweltmediums -> bildet Untergrenze der gesamten Kosten ab</p>
<p>2) Kosten der Schadensverringerung oder -beseitigung: Aufwendungen, die man zur Vermeidung des Schadens tätigen müsste. Z.B. Einbau von Filtern, Kosten für Wasseraufbereitung etc.</p>	<p>Die Validität der Methode ist davon abhängig, ob durch die bewertete Maßnahme der Schaden vollständig behoben werden kann.</p>	<p>Detaillierte technische Informationen zur Maßnahme (Validität prüfen); Kosten der Maßnahme</p>	<p>Technische Details zu konkreten Maßnahmen müssen erarbeitet werden; Kosten aufgrund unterschiedlicher Bedingungen von Projekt zu Projekt nur schwer vergleichbar</p>
<p>3) Substitutions- und Kompensationskosten: Kosten von Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen. Z.B. Kompensationszahlung für Schäden an ökologischen Gütern</p>	<p>Die Validität der Methode hängt davon ab, ob Kompensationszahlungen den Nutzenverlust durch den Schaden der Umwelt ausgleichen können (Ersatz der Umweltgüter).</p>	<p>Nutzenfunktion bzw. Zahlungsbereitschaft der Betroffenen; Informationen zu Kompensationszahlungen.</p>	<p>Bei Umweltschäden, die die Lebensgrundlage der Betroffenen gefährden, ist der Nutzensgleich durch Kompensation schwer abbildbar.</p>

Fortsetzung Tabelle 1

B) Direkte Bewertung zur Schätzung der Zahlungsbereitschaft für Umweltgüter

Methode	Validität und Anwendung	Benötigte Daten	Vor- und Nachteile
<p>1) Kontingente Bewertung: Umfragebasiertes Verfahren, das die individuelle Zahlungsbereitschaft für eine bestimmte Umweltqualität abfragt. Z.B. „Was wären Sie bereit an Arbeitstagen zu investieren, um die jetzige Wasserqualität zukünftig zu erhalten?“</p>	<p>Validität des umfragebasierten Verfahrens hängt davon ab, ob die ermittelte Zahlungsbereitschaft dem tatsächlichen Nutzenverlust entspricht. In der Praxis sehr komplex, da multidimensionale Veränderungen der Umweltqualität hohe Anforderungen an Stichprobengröße sowie Dauer und Qualität der Interviews erfordern; außerdem können Verzerrungen bei Befragungen auftreten, was die Validität der Ergebnisse begrenzt (besonders im Kontext armer Bevölkerungsgruppen schwierig darzustellen).</p>	<p>Ökonometrische Auswertung einer repräsentativen Stichprobe (sozio-ökonomische Daten, Kenntnisse der Befragten über zu untersuchende Umweltqualität, individuelle Zahlungsbereitschaft).</p>	<p>Technisch und zeitlich sehr aufwendig (eigene Studie von mehreren Monaten); stellt einzige Möglichkeit dar, auch nicht-nutzungsabhängige Werte einzubeziehen (siehe Abbildung 2). Eine der am häufigsten angewendeten Methoden in der angelsächsischen Politikberatung.</p>
<p>2) Attributbasierte Bewertungsansätze (Conjoint Analysis): Umfragebasiertes Verfahren mit einer Bewertung der Umweltgüter durch Vergleiche dargelegter Alternativen, die von den befragten Personen entsprechend ihrer Präferenzen in eine Reihenfolge zu bringen sind. Z.B. „Wählen Sie aus den Varianten a, b, c (a=Erhalt der Umweltqualität durch den Einsatz von x Arbeitstagen, b=Erhalt und Verbesserung der Umweltqualität durch den Einsatz von y Arbeitstagen, c=Inkaufnahme einer Verschlechterung der Umweltqualität ohne Einsatz von Arbeitstagen) Ihre bevorzugte Alternative.“</p>	<p>Validität des umfragebasierten Verfahrens hängt davon ab, inwiefern die ermittelte Zahlungsbereitschaft dem tatsächlichen Nutzenverlust entspricht. ->ähnliche Herausforderungen wie bei der kontingenten Bewertung (siehe oben)</p>	<p>Statistische Auswertung einer repräsentativen Stichprobe. Wegen der Komplexität der Fragestellungen ist die Auswahl einer repräsentativen Stichprobe entscheidend für die Belastbarkeit des Ergebnisses.</p>	<p>Ähnliche Herausforderungen hinsichtlich Praktikabilität und Zeitaufwand wie bei der kontingenten Bewertung (siehe oben)</p>

Fortsetzung Tabelle 1

B) Direkte Bewertung zur Schätzung der Zahlungsbereitschaft für Umweltgüter

Methode	Validität und Anwendung	Benötigte Daten	Vor- und Nachteile
3. Partizipative Bewertungsmethoden: Mehrtägige, organisierte Diskurse (Fachexperten mit Repräsentanten, 8-12 Personen einer zufälligen Stichprobe) mit dem Ziel, Hintergrundinformationen für die Befragten zur Verfügung zu stellen -> gemeinsame Bewertung des Umweltgutes (nicht zwingend in monetären Einheiten). Häufig in Verbindung mit kontingenten Bewertungen (siehe oben)	Die Validität hängt davon ab, inwiefern die wenigen Repräsentanten eine Gesamtzielgruppe repräsentieren können.	(Statistische) Auswertung der organisierten Diskurse	Primäres Ziel dieser Methode ist es, die Schwächen der kontingenten Bewertung zu beseitigen und zu einer stichhaltigeren umfragebasierten Bewertung beizutragen. Nur in bestimmten Fällen als Einzelstudie geeignet.
4. Befragung öffentlicher Entscheidungsträger: Ähnlich wie bei 3. ein Verfahren mit gemeinsamer Diskussions- und Konsensfindung zwischen unterschiedlichen Entscheidungsträgern und Experten zur Bewertung eines Umweltgutes (nicht zwingend in monetären Einheiten). Häufig in Verbindung mit kontingenten Bewertungen (siehe oben)	Die Validität hängt davon ab, inwiefern es sich um legitimierte Repräsentanten der Individuen handelt und diese die Gesamtgröße der Zielgruppe vertreten können.	(Statistische) Auswertung der organisierten Diskurse	Primäres Ziel dieser Methode ist es, die Schwächen der kontingenten Methode, z.B. mangelnde Kenntnisse über Umweltzusammenhänge, zu beseitigen und zu einer stichhaltigeren umfragebasierten Bewertung beizutragen. Nur in bestimmten Fällen als Einzelstudie geeignet.

Fortsetzung Tabelle 1

C) Indirekte Bewertung zur Schätzung der Zahlungsbereitschaft für Umweltgüter

Methode	Validität und Anwendung	Benötigte Daten	Vor- und Nachteile
<p>1. Hedonische Bewertungsmethode: Aus dem Nachfrageverhalten für am Markt gehandelte Güter werden Schätzungen für den Wert nicht gehandelter Umweltgüter abgeleitet. Leitende Fragestellung dieser Methode ist, signifikante Preisänderungen durch Umweltveränderungen zu erfassen. Z.B. Negative Preisveränderungen für Immobilien in der Nähe der Umweltproblematik; niedrigere Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse aus kontaminierten Anbaugebieten</p>	<p>Die Validität der Methode hängt davon ab, inwiefern sich Preisveränderungen eindeutig dem Umweltproblem zuordnen lassen (Regressionsansätze). Anwendung meist unter Verwendung von Immobilienpreisen, die sich in der Nähe der Umweltproblematik verändern.</p>	<p>Marktinformationen zu handelbaren Gütern, die von Umweltbelastung betroffen sein könnten.</p>	<p>Im Vergleich relativ aufwendiges Verfahren, das eine Schätzung von Nachfragefunktionen verlangt.</p>
<p>2. Aufwands- und Reisekostenmethode: Aus dem getätigten Aufwand zum Besuch oder der Nutzung der Umweltgüter werden Rückschlüsse auf die Zahlungsbereitschaft geschlossen. Z.B. Der Wert des Erholungsnutzens in einem Erholungsgebiet, abgeleitet aus den getätigten Fahrtkosten (Eintrittspreise für Naturpark).</p>	<p>Das Verfahren misst die Untergrenze der Zahlungsbereitschaft für den Erhalt von Naturlandschaften. Schwierigkeiten bei der Zurechnung der getätigten Kosten zu Erholungsnutzen</p>	<p>Informationen zu Ausgaben von Umweltgutnutzern (Befragungen)</p>	<p>Das Verfahren wird hauptsächlich eingesetzt, um den Erhalt von Naturlandschaften zu bewerten (Eintrittspreise) und bildet eine Untergrenze der gesamten Kosten ab.</p>

Fortsetzung Tabelle 1

D) Nutzung vorhandener Informationen/Vergleichsfälle (Benefit Transfer)

Methode	Validität und Anwendung	Benötigte Daten	Vor- und Nachteile
Bereits existierende Studien werden herangezogen und auf die zu untersuchende Fragestellung mithilfe einer Reihe von Qualitätskriterien (weitgehende Übereinstimmung von Vergleichsfall und zu bewertendem Fall; möglichst aktuelle Studien; ähnliche sozio-ökonomische Bedingungen der Betroffenen; gute Dokumentation des Vergleichsfalls, um bestimmte Parameter bei der Übertragung anzupassen) übertragen.	Die Validität der Methode hängt davon ab, inwiefern Vergleichsfälle vorliegen und inwieweit die Qualitätskriterien zur Übertragung erfüllt werden können. Bei der Übertragung aus anderen Ländern müssen zudem die unterschiedlichen Präferenzstrukturen der betroffenen Zielgruppen genau untersucht werden (in der Praxis werden Vergleiche nur innerhalb ähnlicher Räume angestellt, z.B. innerhalb des angelsächsischen Raums oder im europäischen Raum)	Vorhandene Primärstudien, die ein vergleichbares Umweltgut bewerten und auf ähnliche Rückschlüsse schließen lassen (detaillierte Analyse des naturwissenschaftlichen Zusammenhangs zwischen Verursacher und Umweltverschmutzung in beiden Fällen, Vergleich der sozio-ökonomischen Situationen, evtl. Daten zur Korrektur einzelner Parameter)	Bei Verfügbarkeit von transparent dokumentierten Vergleichsfällen eine Methode mit vergleichsweise reduziertem Aufwand.

Quelle: Eigene Darstellung nach Umweltbundesamt (2012b); Damigos, D. (2006).

2.1.3 Methodik zur Umweltkostenberechnung im Rahmen der Studie

Direkte und indirekte Bewertungen zur Schätzung der Zahlungsbereitschaft (Methoden unter B und C) sind in ihrem Aufbau technisch komplex, zeitlich aufwendig und stellen häufig eigene Studien dar. Außerdem besteht in der Praxis die große Herausforderung darin, diese Ansätze in Kontexten von Armut so anzuwenden, dass sie dennoch robuste Ergebnisse erzeugen. Die Zuverlässigkeit solcher Zahlungsbereitschaften ist sowieso und insbesondere unter Armutsbedingungen oftmals fragwürdig, denn diese spiegelt häufig nur bedingt die tatsächlichen entgangenen Nutzenwerte der Betroffenen wider. Vergleichsstudien (Methode D) sind nur bei gegebener Übertragbarkeit anwendbar. Aufgrund der Spezifika kommen ausschließlich Studien aus dem Andenraum infrage, um die Qualitätskriterien zu erfüllen. Dies gilt besonders mit Blick auf die sozio-ökonomischen Verhältnisse in diesem Raum. Nach Kenntnis der Autoren dieser Studie liegen bisher keine Studien zur ökonomischen Bewertung von Umweltauswirkungen durch Bergbau aus dem Andenraum vor, die für eine Übertragbarkeit herangezogen werden könnten. Dafür sind Marktpreise und produzierte Mengen (Methoden unter A) für landwirtschaftliche Erzeugnisse verfügbar. Mithilfe der Wertschöpfungsmethode (A₁) lassen sich Szenarien für eine Veränderung der Wertschöpfung darstellen, die durch Bergbau verursacht werden kann. Da Wertschöpfungsverluste einen Großteil der gesamten Umweltkosten darstellen und die Methode im Rahmen dieser Studie und im Hinblick auf die Datenlage angewendet werden kann, fokussiert sich diese Arbeit auf die Wertschöpfungsmethode.

2.2 Regionale Potenzialanalyse

Die Analyse des Potenzials der Landwirtschaft, Einkommensalternativen zu generieren, basiert in dieser Studie auf der halb qualitativ/quantitativen Regionalen Potenzialanalyse (vgl. Rauch 2009). Diese wurde hier angepasst, um der Größe der Untersuchungsgebiete gerecht zu werden und Aussagen zum gesamten, regionalen Potenzial des Sektors treffen zu können. Da die Analyse zum Ziel hat, Einkommensalternativen aufzuzeigen, liegt ihr ein armutsorientiertes Verständnis von Entwicklung zugrunde. Die von Rauch vorgeschlagenen Analyseschritte wurden wie folgt angepasst:

1. Analyse der sozio-ökonomischen Situation: In den beiden Untersuchungsgebieten wird die sozio-ökonomische Situation beschrieben und insbesondere die Situation benachteiligter Bevölkerungsgruppen betrachtet. Wichtige Merkmale hierbei sind beispielsweise Altersstruktur und Bildungsstand sowie Erwerbstätigkeiten, Arbeitslosigkeits- und Armutsraten. Auch soziodemographische Daten wie

Migrationsströme spielen bei der Analyse der sozio-ökonomischen Situation eine Rolle. Die Inhalte dieses Analyseschrittes fließen in die Beschreibungen der Untersuchungsgebiete und der wirtschaftlichen Entwicklung der Regionen sowie in die Analyse der Arbeitskräftepotenziale ein.

2. Analyse des landwirtschaftlichen Sektors: Dieser Analyseschritt beschreibt den Ist-Zustand der landwirtschaftlichen Produktion in den Untersuchungsgebieten. Dabei werden die wichtigsten Subsektoren (Ackerbau und Viehzucht) und ihre Hauptprodukte untersucht. Aus dieser Analyse ergeben sich spezifische Produkte und Produktgruppen, die den besten wirtschaftlichen Ertrag erzielen und damit Potenzial haben, die Einkommen der Produzenten zu steigern. Die Nachfrage für diese Produkte und Produktgruppen kann so im nächsten Schritt gezielt untersucht werden.

3. Analyse der drei Potenziale Nachfrage, natürliche Ressourcen und Arbeitskräfte: Hauptkern der Regionalen Potenzialanalyse ist die Analyse der drei Potenziale Nachfrage, natürliche Ressourcen und Arbeitskräfte. Wie beschrieben fokussiert sich die Analyse des Nachfragepotenzials auf ausgewählte Produkte und Produktgruppen, die aus dem vorherigen Analyseschritt hervorgegangen sind. Die regionalen, nationalen und internationalen Märkte für diese Produkte werden analysiert, um zu sehen, ob die Nachfrage groß und wachsend ist und sich auch in höheren Preisen für die Produzenten niederschlägt. Bei der Analyse des Potenzials der natürlichen Ressourcen werden die Ökosysteme der Region und vor allem die Ressourcen Wasser und Boden sowie der Einfluss des Klimawandels auf diese untersucht. Das Arbeitskräftepotenzial untersucht die Verfügbarkeit von Arbeitskräften und die Arbeitsbedingungen im landwirtschaftlichen Sektor. Aufgrund der begrenzten Datenlage werden Daten teils auf lokaler, teils auf regionaler Ebene genutzt.

4. Zusammenfassung der Potenziale und Engpassfaktoren des Sektors: Die drei zuvor analysierten Potenziale werden in Beziehung zueinander gesetzt, und bestimmen zusammen das Gesamtpotenzial (vgl. Rauch 2009). Daraus können Subsektoren bestimmt werden, welche die identifizierten Potenziale am besten nutzen können, um Einkommensalternativen zu schaffen. Die Subsektoren und spezifischen Produkte werden relevanten Akteuren rückgespiegelt und anschließend modifiziert.

Die beschriebene Vorgehensweise für die Regionale Potenzialanalyse führt dazu, dass nur diejenigen Subsektoren und Produkte analysiert werden, die in den Untersuchungsgebieten bereits vorhanden sind. Die Idee ist hierbei, die bestehenden Kapazitäten der Lokalbevölkerung zu nutzen. Dies ermöglicht eine Analy-

18 Konzeptioneller Rahmen

se, die sich auf die Zielbevölkerung als wichtige Akteure der Nutzung und Entwicklung landwirtschaftlicher Potenziale bezieht. Des Weiteren wird versucht, bestehende Förderpolitiken der Regionalregierungen in die Analyse mit einzubeziehen, um erste Aussagen zur Umsetzung der identifizierten Potenziale treffen zu können.

3 Methoden der Datenerhebung

Zur Bearbeitung der beiden Fallstudien wurde eine dreimonatige Feldforschung zwischen August und Oktober 2016 unternommen. Dafür teilte sich das interdisziplinäre Team gemäß seiner fachlichen Kompetenz auf die beiden Kernfragestellungen auf. Um einen permanenten Wissensaustausch zu gewährleisten, hat das Team die Feldforschung während der gesamten Zeit zusammen durchgeführt. Für beide Kernfragestellungen wurden sowohl Primär- und Sekundärliteratur analysiert als auch Experteninterviews durchgeführt. Für die Analyse der Umweltauswirkungen des Bergbaus fand zusätzlich ein Austausch mit technischen Experten statt. Darüber hinaus wurden auch Exkursionen mit Experten in die direkten Untersuchungsregionen unternommen. Für die Potenzialanalyse wurden außerdem Umfragen auf lokaler Ebene und eine Fokusgruppendifkussion in Form eines Abschlussworkshops mit RED MUQUI durchgeführt.

Nach einer tiefergehenden Literaturanalyse sowie Experteninterviews mit den unterschiedlichen Akteuren kristallisierte sich heraus, dass der landwirtschaftliche Sektor in beiden Untersuchungsregionen das größte Potenzial bietet. Deshalb wurde die Landwirtschaft als Schwerpunkt gewählt. Andere Sektoren, wie beispielsweise der Tourismus, bieten in beiden Regionen zwar wirtschaftliche Potenziale, allerdings in einem deutlich geringeren Ausmaß. Dennoch wäre es interessant, in Folgestudien auch das Potenzial des Tourismussektors näher zu beleuchten. Zudem könnte es zwischen Landwirtschaft, insbesondere ökologischem Landbau und Tourismus Synergien geben, die mitberücksichtigt werden könnten.

Tabelle 2: Erhebungsmethoden – Untersuchung der Umweltauswirkungen durch Bergbau	
Methode	Ziel
Primär- und Sekundärliteratur (siehe Literaturliste)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis des Kontexts der Studie und Entwicklung erster Ideen ▪ Überblick über die Struktur des Bergbausektors in den beiden Untersuchungsgebieten. Dabei wurden zahlreiche Bergbaustudien auch außerhalb Perus, besonders zur Verhüttung, betrachtet. ▪ Sortierung von Primärdaten (staatliche und nichtstaatliche) zu Umweltuntersuchungen (Wasser, Boden, Luft) in Junín ▪ Auswertung der Primärdaten in Junín und Spiegelung der Ergebnisse mit staatlichen und nichtstaatlichen Analysen ▪ Analyse der Primärdaten zur Umweltverträglichkeitsprüfung Conga ▪ Analyse der staatlichen und nicht-staatlichen Bewertungen der Umweltverträglichkeitsprüfung Conga ▪ Überblick über nationale und regionale Politik im Bereich Bergbau (Richtlinien zur Einhaltung von Umweltstandards, nationale versus internationale Grenzwerte, Umsetzung des Umweltmonitorings, an der Projektrealisierung beteiligte Institutionen und deren Aufgaben) ▪ Recherche von Studien (nationale wie internationale) zu Umweltkostenberechnung im Kontext von Bergbau in Entwicklungs- und Schwellenländern ▪ Prüfung der Anwendbarkeit vom Konzept der Umweltkostenberechnung in beiden Untersuchungsregionen ▪ Entwicklung eines geeigneten methodischen Vorgehens
Experteninterviews	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick über die Struktur des Bergbausektors, national sowie in den beiden Untersuchungsgebieten ▪ Zugang zu neuer Primär- und Sekundärliteratur über die Interviewpartner ▪ Einblick in die Umsetzung von Bergbauprojekten (nationalstaatliche Akteure) ▪ Austausch über die Wirkung von Bergbau auf regionale und lokale Entwicklung (regionalstaatliche Akteure und Zivilgesellschaft) ▪ Austausch zu spezifischen Ergebnissen der Umweltuntersuchungen (Beispiel: Fachsitzung mit regionalen Experten zu den Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel durch das Projekt Yanacocha) ▪ Gegenüberstellung der nationalstaatlichen und der regionalstaatlichen Perspektive zu Bergbau in den beiden Untersuchungsgebieten ▪ Diskussion der Datenlage ▪ Technischer Austausch zur Anwendung vom Konzept der Umweltkostenberechnung

Fortsetzung Tabelle 2	
Methode	Ziel
Exkursionen mit technischen Experten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veranschaulichung der Größenordnung der Bergbauproduktion ▪ Veranschaulichung des Ausmaßes an Kontamination durch Bergbau ▪ Veranschaulichung des Konfliktverhältnisses zwischen Bergbau und der landwirtschaftlich aktiven Bevölkerung (Cajamarca) ▪ Austausch zu spezifischen Ergebnissen der Umweltuntersuchungen mit regionalen und lokalen Experten ▪ Gegenüberstellung der verschiedenen Einschätzungen ▪ Zugang zu neuer Primär- und Sekundärliteratur über Austausch mit Experten
Quelle: Eigene Darstellung.	

Tabelle 3: Erhebungsmethoden – Potenziale der Landwirtschaft und anderer Sektoren	
Methode	Ziel
Primär- und Sekundärliteratur (siehe Literaturliste)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis des Kontexts der Studie und Entwicklung erster Ideen ▪ Überblick über die ländliche Entwicklung und die familiäre Landwirtschaft in der Andenregion zur Identifizierung der Landwirtschaft als wichtigsten Sektor für eine armutsorientierte, nachhaltige Regionalentwicklung ▪ Sammlung von Daten zur sozio-ökonomischen Situation in beiden Regionen (beispielsweise zu Bildung und Arbeitskraft) ▪ Informationen über natürliche Ressourcen und Landnutzung ▪ Überblick über Regionalpolitiken im Bereich des Agrarsektors (regionale Entwicklungspläne, Strategiepläne zur Landwirtschaft) ▪ Analyse der landwirtschaftlichen Produktion in den Untersuchungsgebieten zur Identifizierung der Hauptprodukte mit dem größten Potenzial, um Einkommen der Produzenten zu steigern (v.a. Statistiken von INEI, CENAGRO und den Statistikabteilungen in Junín und Cajamarca) ▪ Analyse der Nachfrage nach den identifizierten Hauptprodukten auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene (Marktanalysen, Analysen von Wertschöpfungsketten)

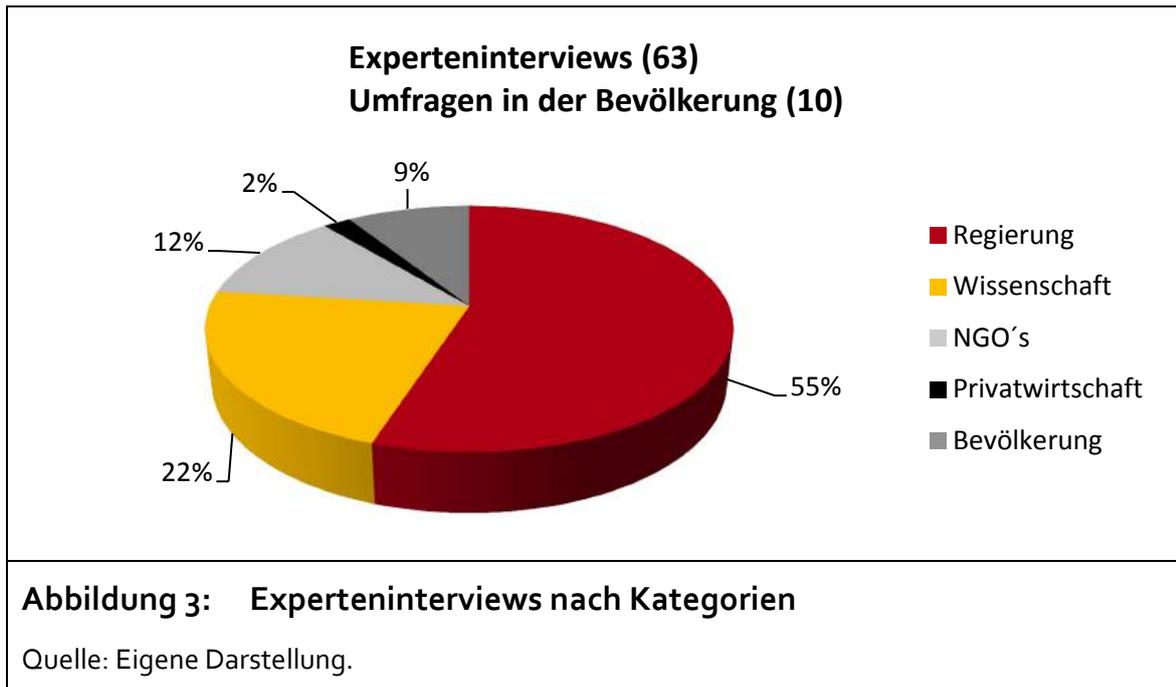
Fortsetzung Tabelle 3	
Methode	Ziel
Experten-interviews	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationen über den landwirtschaftlichen Sektor in Peru und die Rolle familiärer Landwirtschaft ▪ Informationen über wirtschaftliche Potenziale außerhalb der Landwirtschaft und ihres Beitrags zum BIP ▪ Informationen über die Themen soziale und wirtschaftliche Entwicklung ▪ Zugang zu neuer Primär- und Sekundärliteratur über die Interviewpartner ▪ Überblick über die sozio-ökonomische Situation der Kleinbauern des Untersuchungsgebiets zur Identifizierung der wesentlichen Probleme in der familiären Landwirtschaft sowie Möglichkeiten, diese zu verbessern ▪ Informationen über den Einfluss des Bergbaus auf die Landwirtschaft ▪ Überblick über die Situation der Landwirtschaft in der Region und die Landwirtschaftspolitiken in Junín und Cajamarca ▪ Identifizierung der landwirtschaftlichen Hauptprodukte mit dem größten Potenzial, die Einkommen der kleinbäuerlichen Produzenten zu steigern (konstanter Abgleich zwischen Informationen aus Interviews mit Primär- und Sekundärliteratur)
Umfragen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchung des Marktes für ökologische Produkte in Huancayo ▪ Informationen über die Motivation von Käufern ökologischer Produkte ▪ Identifizierung von Möglichkeiten der Weiterverarbeitung der landwirtschaftlichen Produkte ▪ Identifizierung von Best-Practice-Beispielen wie bereits realisierte Projekte und Initiativen der kleinbäuerlichen Produktion in den Untersuchungsgebieten
Fokusgruppen-diskussion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifizierte Potenziale sind den potenziellen Nutzern der Studie bekannt ▪ Feedback zu den identifizierten Hauptprodukten und Möglichkeiten ihrer Weiterverarbeitung für die anschließende Überarbeitung der Analysen
Quelle: Eigene Darstellung.	

3.1 Analyse der Primär- und Sekundärliteratur

Primärquellen wurden in Form von Gesetzestexten, Umweltanalysen sowie Regierungsplänen und -programmen in der Studie verwendet. Bei der Analyse von Sekundärliteratur wurden Studien aus den Untersuchungsgebieten des Mantarotals in der Region Junín und Conga, dem Einflussgebiet des Expansionsprojekts von Yanacocha in der Region Cajamarca verwendet. Wenn nur unzureichende oder keine aktuellen Daten für diese Gebiete zur Verfügung standen, wurden Daten auf regionaler Ebene Cajamarcas und Juníns genutzt. Wenn es der untersuchte Aspekt erforderte, wurde die gesamte Region bei der Analyse von Primär- und Sekundärliteratur betrachtet. Dies war insbesondere bei der regionalen Potenzialanalyse hinsichtlich des Arbeitskräftepotenzials der Fall. Aufgrund der teilweise schwierigen Datenlage zu den Umweltauswirkungen auch Vergleichsstudien aus anderen Bergbauregionen, national wie international herangezogen.

3.2 Experteninterviews

Parallel dazu wurden qualitative, semistrukturierte Interviews mit Experten in Lima, Junín und Cajamarca durchgeführt. Mögliche Interviewpartner wurden vor Ort zusammen mit RED MUQUI und seinen lokalen Partnern PASSDIH (Junín) und GRUFIDES (Cajamarca) sowie mithilfe staatlicher Behörden und universitärer Einrichtungen identifiziert. Bei der Auswahl der Experten wurde darauf geachtet, dass unterschiedliche Perspektiven berücksichtigt werden. Neben Interviewpartnern aus den National- und vor allem Regionalregierungen wurden Mitarbeiter aus Forschungsinstituten und Nichtregierungsorganisationen interviewt. Vor allem bei den Regionalregierungen ergaben sich zudem Möglichkeiten, an Fachpräsentationen und Exkursionen teilzunehmen und mit technischen Experten vor Ort zu diskutieren. Die Interviews wurden mit Audiogeräten aufgenommen und anschließend protokolliert. Danach wurden die Ergebnisse in einem diskursiven Austausch innerhalb des Teams sowie mit den Experten besprochen.



Insgesamt wurden 63 Interviews geführt. Die meisten Gespräche wurden mit Regierungsvertretern geführt, da sie im Fokus des Auftrags stehen bzw. Ansprechpartner für RED MUQUI sind.

Umfragen

Es wurden zwei Umfragen als Stichproben durchgeführt. Aus zahlreichen Experteninterviews ging hervor, dass die ökologische Lebensmittelproduktion ein großes Potenzial für die Region Junín hat. Deswegen wurden auf dem Markt für ökologische Produkte Händler und Konsumenten zu Potenzialen und Herausforderungen der ökologischen Landwirtschaft mittels semistrukturierter Fragebögen interviewt. Im Anschluss daran wurden nach Schumann die Fragebögen in einer Wortwolke geclustert, um zu sehen, welche Potenziale und Herausforderungen am häufigsten genannt wurden. Themen, die öfter genannt werden, erscheinen mit jeder Nennung größer in der Wortwolke (vgl. Schumann 2012). Auf diese Weise wurden wichtige Daten zur Bandbreite von angebotenen Produkten sowie zu Weiterverarbeitungsprozessen, die bereits stattfinden, erhoben.

Schritte der repräsentativen Umfrage nach Schumann:

1. Formulierung von Leitfragen für semistrukturierte Interviews
2. Antworten der Befragten in Form von Stichwörtern festhalten
3. Gesprächsprotokolle der Interviews anfertigen
4. Genannte Themen nach Häufigkeit in einer Wortwolke anordnen
5. Evaluierung der gewonnenen Informationen

Quelle: Eigene Darstellung.

Konkret wurde herausgefunden, dass beispielsweise die Einzelhändler auf ökologischen Märkten in Junín vorzugsweise auf Mais setzen. Vor allem in seiner weiterverarbeiteten Form zu Brei oder Mehl konnten die Verkäufer ihre Einnahmen vergrößern. Das Fehlen von Maschinen zur Weiterverarbeitung für die Händler ökologischer Produkte stellt nach wie vor eine der größten Herausforderungen dar.

Darüber hinaus wurden standardisierte Fragebögen zu Exportprodukten aus den beiden Untersuchungsregionen an die staatliche Organisation PROMPERÚ gesendet. Diese fördert den internationalen Handel von peruanischen Unternehmen. Auch Einzelhändler wurden um ihre Mitarbeit gebeten. Auf diese Weise konnte man unterschiedliche Sichtweisen, sowohl von Einzelhändlern als auch von Exportunternehmern hinsichtlich bevorzugter Produkte berücksichtigen.

4 Junín

Die Region Junín liegt östlich von Lima und umfasst 3% der Fläche Perus. Sie vereint zwei der drei großen Zonen des Landes: Der Westen der Region gehört zur Sierra und weist hohes Gebirge mit Gletschern auf, der Osten Juníns gehört zur sogenannten Selva, der Regenwaldregion. Junín ist aufgrund dieser Diversität von hohem Wert für Mensch und Umwelt. In der Region befinden sich 23 unterschiedliche habitable Zonen¹, die fast 30% der Gesamtheit Perus bilden (vgl. Comisión Ambiental Regional de Junín 2014). Die Lebensräume reichen dabei von 600m ü. NN im Osten bis 4.500m ü. NN im Westen. In der Region sind etwa 20% der Flächen Naturschutzgebiete und 18% Ursprünge von Wasserbecken bzw. -quellen (vgl. ebd.). Unter den vier Wassereinzugsgebieten Juníns wird das Wassereinzugsgebiet des Mantaro-Flusses als das wichtigste gesehen, da es sehr fruchtbar ist und den großen Teil der wirtschaftlichen Aktivitäten der Region ermöglicht.

4.1 Das Untersuchungsgebiet: Das Mantaro-Tal

Das Mantaro-Tal liegt in den zentralperuanischen Anden im südlichen Teil der Region Junín und verläuft von Nordwest nach Südost. Es ist das breiteste Tal der zentralen Anden und aufgrund des Nutzens für die Landwirtschaft und der Energieerzeugung besonders wichtig. Als Untersuchungsgebiet wird der etwa 50 km lange Abschnitt zwischen den beiden Städten Huancayo und Jauja, inklusive der fruchtbaren Böden bis zu einer Höhe von etwa 4.400m ü. NN verstanden. Die Breite des Tals bis zu den Berghängen variiert zwischen 3 und 15 km. Für die politisch-administrativen Grenzen wurden die vier Provinzen Jauja, Concepción, Huancayo und Chupaca gewählt. In diesem Gebiet leben knapp 700.000 Menschen.

1 Lebenszonen umfassen Merkmale über klimatische Bedingungen, durchschnittliche jährliche Niederschläge und Höhenlagen (Instituto Geofísico del Perú 2005: 38).

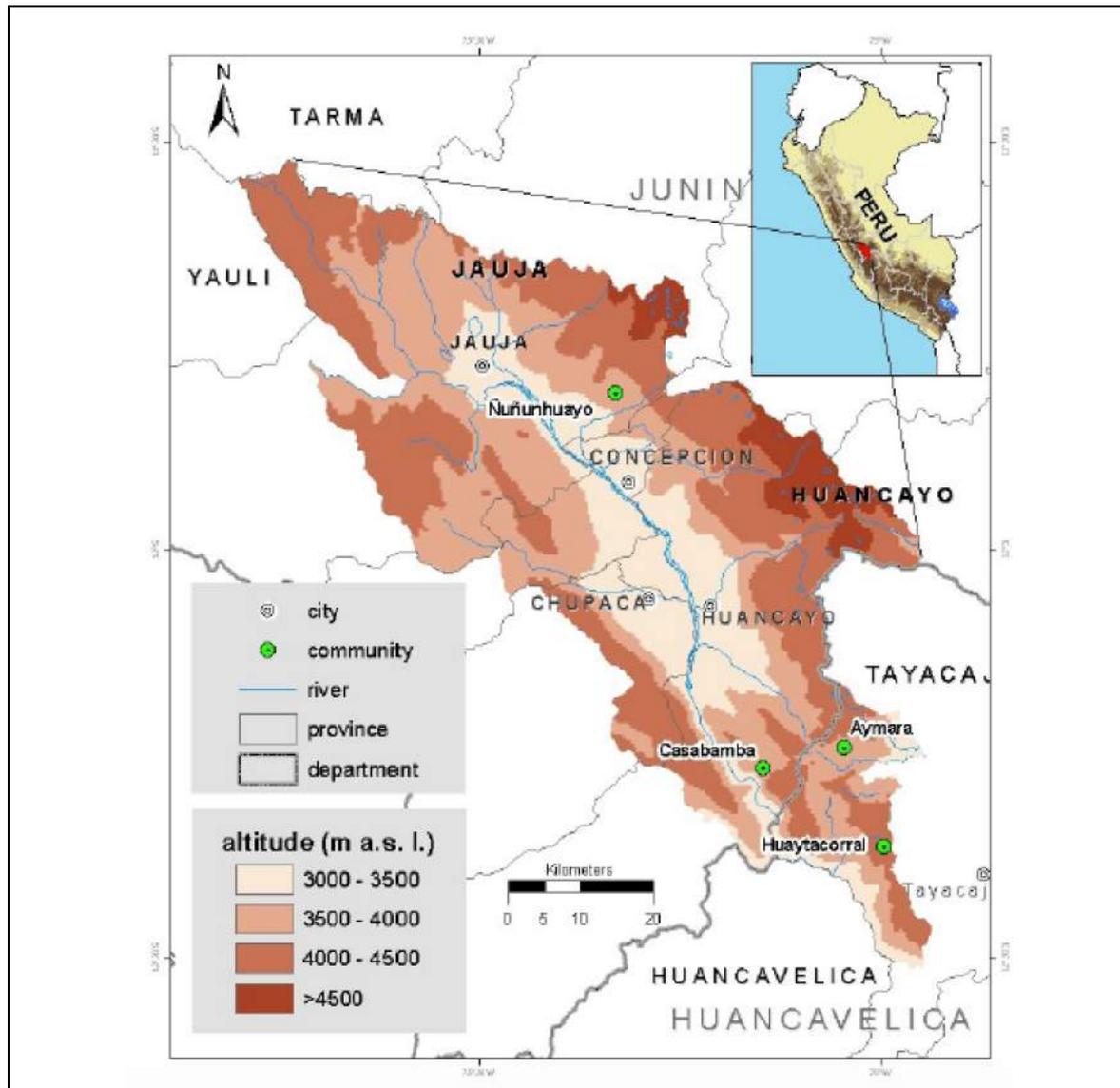


Abbildung 4: Karte des Mantaro-Tals

Quelle: Antezana et al. (2005): 50.

In der Untersuchungsregion können drei agroökologische Zonen unterschieden werden, die nach der Einteilung des Geografen Javier Pulgar Vidal (1987) je nach Höhe zu einer der acht natürlichen Regionen Perus gehören.² Im Folgenden werden die agroökologischen Zonen des Untersuchungsgebiets im Mantaro-Tal beschrieben:

² Pulgar Vidal berücksichtigte bei der Einteilung Perus in acht natürliche Zonen die Höhen der Region sowie Flora und Fauna. Diese Klassifikation entwickelte die einfachere Einteilung der spanischen Kolonialmacht in Sierra, Selva und Küste weiter, die Pulgar Vidal für nicht ausreichend hielt. Von den acht Zonen gehören zwei in die Küstenregion (Chala und Yunga), vier in die Bergregion (Quechua, Páramo, Puna, Janca) und zwei in die Regenwaldregion (Selva Alta und Selva Baja) (vgl. Sánchez und Tello 2011).

1. Niedrige Zone 3.000-3.500m ü. NN: Nach der Einteilung Vidals gehört diese zur Quechuazone. Hier herrschen kaltes bis mäßiges Klima, aber nur geringes Frostrisiko, was den Anbau einer relativ großen Bandbreite von Agrarprodukten ermöglicht. In dieser Zone wird in einigen Teilen mit Bewässerung gearbeitet, da das Klima vorwiegend trocken ist. Die meisten Niederschläge fallen von Dezember bis März und ermöglichen unter anderem den Anbau von Mais, Kartoffeln und Erbsen (vgl. Sánchez und Tello 2011).

2. Mittlere Zone 3.500-4.000m über NN: Nach Vidal wird die Zone Suni genannt. Die Agrodiversität in diesem Bereich ist groß, da verschiedene Mikroklimata vorliegen. Die beiden Seiten des Mantaro-Flusses weisen in diesen Höhen unterschiedliche Charakteristika auf. Östlich des Flusses herrschen hohes Frostrisiko und jährliche Niederschläge von 707mm, die vor allem zwischen Januar bis April fallen. Westlich des Flusses ist das Frostrisiko etwas höher, während weniger Niederschlag fällt. In dieser Zone werden kälteresistente Kulturen angebaut, da vor allem in den Nächten zwischen Mai und Juni Temperaturen weit unter 0 °C fallen (vgl. Pulgar Vidal 1987).

3. Hohe Zone 3.950-4.250m ü. NN: Die Zone wird nach Vidal Páramo genannt. In diesen Höhenlagen ist das Frostrisiko am höchsten und der jährliche Niederschlag höher als in der mittleren Zone. Zusätzlich gibt es in der Höhe zahlreiche Seen und Lagunen. Nur frostresistente Pflanzenarten bestehen unter diesen klimatischen Bedingungen. Es handelt sich hier um Weidegebiete, daher wird die Zone für die Viehzucht genutzt (vgl. Antezana 2005; Sánchez und Tello 2011).

Zusätzlich zu den naturräumlichen Bedingungen, die das Mantaro-Tal fruchtbar machen, unterstützt die geografische Position ökonomische Vorteile des Tals. Die zentrale Lage in Peru und die Nähe zu Lima fördern den Handel von Agrarprodukten mit der Hauptstadt sowie mit anderen Städten des zentralen Hochlandes und des Regenwalds (Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente 2014). Die Landwirtschaft ist für die Menschen in den vier Provinzen des Untersuchungsgebiets wie auch in der gesamten Region Junín von zentraler Bedeutung. Trotz dieser relativen Gunstlage liegt die Armutsrate der knapp 700.000 in den Provinzen des Untersuchungsgebiets lebenden Menschen bei über 40% und somit deutlich über dem nationalen Durchschnitt von 22,7% (vgl. Cepal 2015). Obwohl Peru das lateinamerikanische Land ist, das die Armut am stärksten reduzieren und die nationale Armutsrate in den letzten 13 Jahren insgesamt um 32 Prozentpunkte senken konnte (2001: 54,7%; 2014: 22,7%), bleibt die Armut der ländlichen Bevölkerung in der Sierra ein zentrales Thema.

Provinz	Bevölkerungszahl	Armutsrate (%)	Extreme Armut (%)	Anzahl ländl. Gemeinschaften	Bewohner ländl. Gemeinschaften
Chupaca	53.688	47,4	14,2	28	25.025
Concepción	59.736	53,8	21,3	65	43.830
Huancayo	495.000	28,4	6,4	126	122.495
Jauja	90.086	34,2	10	87	67.525

Quelle: Eigene Darstellung nach INEI (2010).

Auch die Zahl chronisch unterernährter Kinder liegt mit 30 bis 40% erheblich über dem regionalen Schnitt (Region Junín) von 17%. Die Analphabetenrate schwankt zwischen 5,8% in Huancayo und 10,2% in Concepción, im regionalen Durchschnitt liegt sie bei 6,6% (vgl. INEI 2010). In den vier Provinzen hatte bei der letzten Haushaltsbefragung aus dem Jahr 2007 ein erheblicher Anteil der Bevölkerung keinen Wasseranschluss im Haus und war somit auf Wasserpumpen im Ort sowie die Nutzung des Wassers des Mantaro-Flusses angewiesen. Das Flusswasser wird vor allem in der Landwirtschaft eingesetzt.

Die hohen Armutszahlen und großen Migrationsbewegungen im Untersuchungsgebiet stellen die Armutsorientierung der bisherigen Wirtschaftspolitik für diese Region infrage. Die wirtschaftliche Entwicklung der Region Junín soll im Folgenden kurz zusammengefasst werden.

4.2 Wirtschaftliche Entwicklung in Junín

Junín zählt – trotz hoher Armutszahlen – im nationalen Vergleich zu den wirtschaftlich stabilen Regionen Perus. Das Bruttoregionalprodukt ist im Zeitraum 2008-2015 durchschnittlich um 5,8% gewachsen, während der nationale Durchschnitt bei 5,5% lag. Großen Anteil hatte dabei die Förderung von Rohstoffen wie Erdöl, Erdgas und Mineralien, wobei die Expansion der metallkonzentrierenden Produzenten einen Großteil dieses Wachstums ausmacht. Die Region hat sich in den vergangenen zehn Jahren im nationalen Vergleich zum größten Silberproduzenten, zum viertgrößten Kupferproduzenten und zum zweit- bzw. drittgrößten Zink- und Bleihersteller entwickelt (vgl. MINEM 2015a: 41). Dem starken Wachstum der Produktionsmengen im Bergbausektor stehen die schwankenden Weltmarktpreise der Metalle Kupfer, Zink und Blei gegenüber, sodass sich insgesamt der Anteil an der regionalen Wirtschaftsleistung kaum verändert hat. Im Jahr

2015 gingen 11% der gesamten regionalen Wirtschaftsleistung auf den Mineralabbau zurück (INEI 2016a). Über 90% der Exporterlöse der Region erwirtschaftete dieser Sektor (BCRP 2015a; BCRP 2015b).

Junín ist zwar der zweitgrößte Arbeitgeber Perus im Bergbausektor (MINEM 2015a: 120), jedoch waren im Jahr 2015 nur 17.832 Personen direkt in diesem Sektor beschäftigt, was nur 2,6% der insgesamt 685.500 Erwerbstätigen entspricht (INEI 2016a: 8). Dies zeigt, dass der Bergbau aufgrund des sehr begrenzten Beschäftigungspotenzials keine bedeutende und nachhaltige Einkommens- und Beschäftigungsalternative für die lokale Bevölkerung darstellt und darstellen kann. Neben der geringen Beschäftigungswirkung werden die Staatseinnahmen des Bergbausektors als zentrales Argument genannt, dabei haben aber die hohen Schwankungen der Weltmarktpreise seit dem Ende des sogenannten Superzyklus eine drastische Reduzierung dieser Einnahmen verursacht. Während die Region im Jahr 2012 eine Transferzahlung von umgerechnet 28,68 Millionen EUR im Rahmen des *Canon mineros* erhielt, lag der Betrag im Jahre 2015 nur noch bei umgerechnet 4,13 Millionen EUR (15,54 Millionen PEN). Mit den fallenden Preisen der Rohstoffe ist die Transferzahlung damit um 85% gesunken (vgl. MINEM 2015a: 129). Die regionale Direktion für Wirtschaftliche Entwicklung gibt zu verstehen, dass seit einigen Jahren de facto keine Einnahmen aus dem *Canon minero* zur Verfügung stehen, weil diese im Rahmen von Schuldentilgungen gegenüber der Nationalregierung eingesetzt werden (vgl. Interview, Walter Angulo, Dirección Regional de Comercio, 31.08.2016). Obwohl Junín zu den traditionellen Bergbauregionen des Landes gehört und der Sektor in den letzten beiden Jahrzehnten expandierte, ist der wirtschaftliche Impuls des Bergbaus limitiert.

Der Anteil der Landwirtschaft am regionalen BIP lag im Jahr 2012 bei 35% (vgl. INEI 2013c). Die Region versorgt maßgeblich den nationalen Markt. Durch die Nähe zur Hauptstadt stammt ein Drittel der in Lima konsumierten Lebensmittel aus Junín und dort vor allem aus dem Mantaro-Tal. Außerdem wird in der Region zunehmend für den Export produziert (vgl. PESRA 2008). Im Jahr 2012 lebten 35,2% der Bevölkerung von der Landwirtschaft (vgl. INEI 2013b). Das entspricht einer Anzahl von 135.849 Produzenten. Rund drei Viertel der Produzenten bewirtschaften Flächen, die kleiner als 5 ha sind, und die familiäre Landwirtschaft prägt den Agrarsektor. Diese produziert in erster Linie für den Verkauf und stellt den größten Beitrag der landwirtschaftlichen Produktion Perus (vgl. CEPES 2015).

Die Bevölkerung Juníns ist sehr jung, mehr als 60% der Einwohner sind unter 29 Jahren alt (vgl. INEI 2009b). Quechua und Aymara sind neben der indigenen Amazonasbevölkerung wichtige ethnische Bevölkerungsgruppen in der Region.

Die Region ist von einer starken Land-Stadt-Migration geprägt. Während 1930 noch 40% der Bevölkerung Juníns im urbanen Raum lebten, waren es bei der letzten Haushaltbefragung im Jahr 2007 bereits 65% (vgl. Interview, Orlando Hugo Ricardo Zarate, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 29.08.2016). Wie in der gesamten Andenregion spielt Migration von jungen Menschen aus ländlichen Gebieten in Städte auch in Junín eine große Rolle. Dabei handelt es sich nicht nur um regionale Migrationsströme in die wirtschaftlichen Zentren Juníns, sondern auch um außerregionale Migration, in erster Linie in die Hauptstadt Lima (vgl. Interview, Orlando Hugo Ricardo Zarate, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 29.08.2016). Dafür wird eine Vielzahl von Gründen genannt: In den 90er Jahren wurden diese Migrationsströme verstärkt durch den Terrorismus des Sendero Luminoso. Durch die fortschreitende Migration haben heute viele junge Menschen Verwandte in Huancayo oder Lima, was ihnen die Migration erleichtert. Zum anderen sind die harte Arbeit und die geringen Verdienstmöglichkeiten in der Landwirtschaft für viele junge Menschen nicht mehr attraktiv (vgl. Interview, Pilar Orrego, Centro de Apoyo Rural, 25.08.2016). Die Migration bedroht die Landwirtschaft, einem der wichtigsten Sektoren der Ökonomie mit einer sehr hohen Beschäftigung. Auf dem Land ergibt sich aufgrund der Altersstruktur ein Problem:

„In den letzten zwanzig Jahren gab es eine große Migrationsbewegung und hier entsteht ein Problem: Heute arbeiten nur noch ältere Menschen auf dem Land. Die Jungen wollen hier nicht mehr arbeiten, weil die Lebensbedingungen in der Stadt attraktiver sind. Wenn sie nicht nach Huancayo gehen, ist Lima ihr Ziel.“ (Interview, Orlando Hugo Ricardo Zarate, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 29.08.2016)

Die sehr junge Altersstruktur der erwerbstätigen Bevölkerung, oft als „demografischer Bonus“ bezeichnet, steht somit für die Landwirtschaft in der Sierra nicht zur Verfügung. Das hohe Wachstums- und Entwicklungspotenzial der Landwirtschaft kann durch die fehlende Arbeitskraft nicht ohne weiteres umgesetzt werden. Gleichzeitig sind die Entwicklung und der Ausbau von anderen Sektoren als Einkommensalternativen in den Städten für die jüngeren Beschäftigten, wie z.B. Industrien, nur begrenzt möglich.

Die Migrationsbewegungen führen zu einem territorialen Ungleichgewicht. Der Staat muss infolgedessen hohe Investitionen in öffentliche Bereiche tätigen, wie etwa in Verkehr, Infrastruktur, Wohnungsbau, Gesundheit und Erziehung. Das bedeutet eine enorme Belastung für den Staatshaushalt. Da die Staatseinnahmen auch von den Rohstoffpreisen abhängen, kann der Staat in Zeiten fallender Rohstoffpreise nur geringere öffentliche Investitionen in den urbanen Ökonomien tätigen (vgl. Dancourt 2016). Für Peru stellen diese anhaltenden Migrationsbewegungen ein enormes Problem dar, denn die Städte wachsen dabei nur in Bevölkerung und in Ausdehnung, ohne dass die urbanen Ökonomien substantiell wachsen und die Arbeitskraft absorbieren können, gleichzeitig wird die rurale Wirtschaft geschwächt.

4.3 Umweltauswirkungen durch Bergbau

4.3.1 Struktur des Bergbausektors in der Region

In Junín waren 2014 insgesamt 28,2% der Landesfläche für Bergbaukonzessionen vergeben (vgl. INGEMMET 2014 nach CooperAcción 2014). Das entspricht einer Fläche von 3.684.885 Hektar. Die aktiven Bergbaustandorte befinden sich in der „zona alta“ der Zentralanden auf einer Höhe zwischen 3.500 und 5.000m ü. NN. Innerhalb der Region findet der Großbergbau heute in den Provinzen Yauli, Tarma, Concepción, Huancayo und Chanchamayo sowie in der nördlich angrenzenden Region Pasco statt.

Die Abbauprodukte des Bergbaus in der Region sind überwiegend polymetallische Konzentrate aus Silber, Zink, Kupfer und Blei, die sowohl im Tage- als auch im Untertagebau gewonnen und verarbeitet werden (vgl. MINEM 2016). Das größte Verhüttungswerk befindet sich seit 1922 in La Oroya in der Provinz Yauli. Aus den uneinheitlichen Kompositionen der regionalen Erze können eine Reihe von weiteren Metallen wie Gold, Silber, Arsen, Antimon, Kadmium und Bismut gewonnen werden. Außer La Oroya gibt es nur fünf weitere in China operierende Verhüttungswerke, die technisch in der Lage sind, aus diesen Erzen verhüttetes Blei und Kupfer zu gewinnen (vgl. Reuer et al. 2012: 4). Die Anlage ist einzigartig in der Region und verarbeitet neben lokal produzierten Erzeugnissen auch aus dem Ausland importierte polymetallische Konzentrate (vgl. Interview, Juan Aste, 19.08.2016). Dabei werden zahlreiche Giftstoffe in Luft und Wasser freigesetzt.

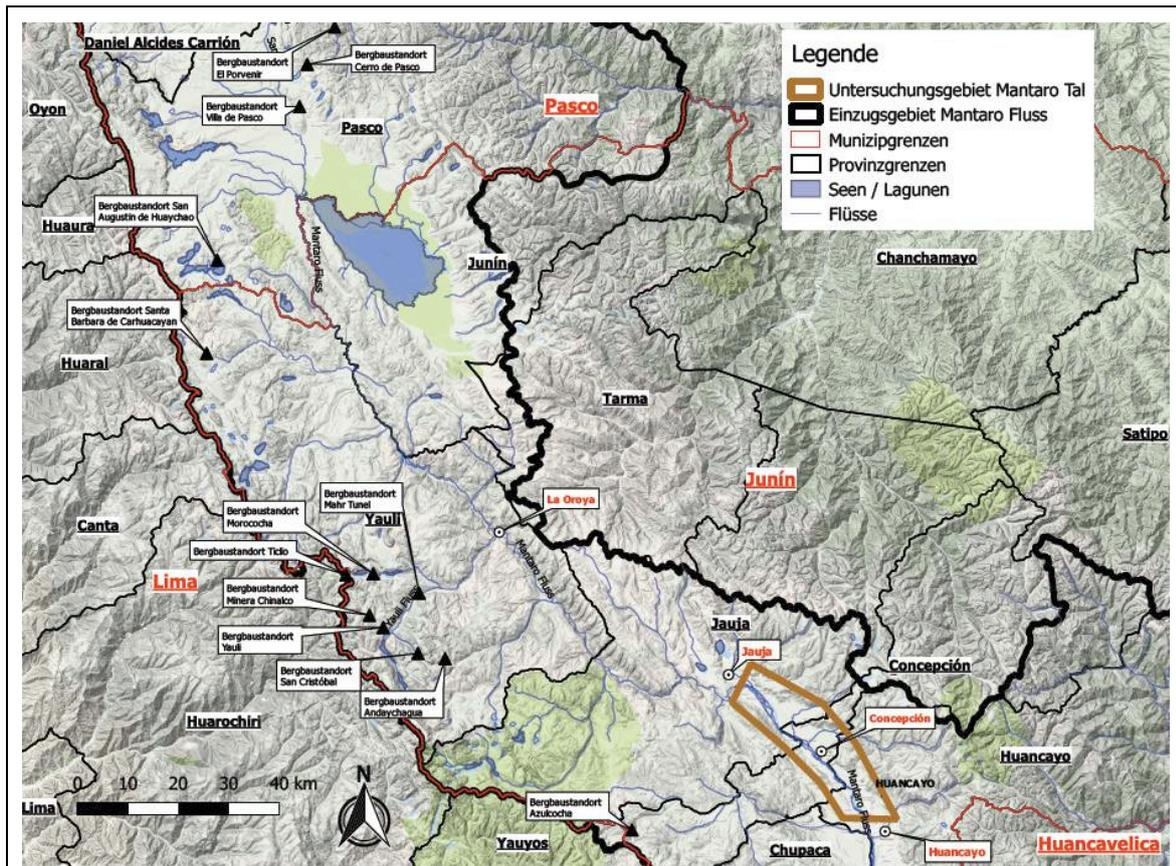


Abbildung 5: Oberes und mittleres Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses

Quelle: Eigene Darstellung nach Geocatmin (INGEMMET) und DGER Visor (MINEM).

In der Region Junín gibt es aufgrund der jahrhundertelangen Bergbaugeschichte zahlreiche Altlasten. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 637 Altlasten kartiert, deren Risiko für die Umwelt und den Menschen als hoch eingeschätzt wird. In der Region Pasco wurden weitere 454 Altlasten ausgewiesen (vgl. Defensoría del Pueblo 2015). Nach Artikel 2 des Gesetzes N° 28.271 sind Altlasten „Installationen, Abwasser, Emissionen, Reste oder Deponien verlassener oder inaktiver Bergbaustandorte“. Allein im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses wurden 1.336 Altlasten kartiert, von denen 258 als sehr hohes und 158 als hohes Risiko für Mensch und Umwelt eingestuft wurden (vgl. MINEM N° 234-2014-MEM/DM).

Aufgrund unzureichender Lagerungen von bergbaulichen Abfällen, Abraum und Abwässern stellen die Altlasten neben den aktiven Bergbaustandorten ein weiteres Risiko für die Umwelt dar und verschmutzen Flüsse, Boden und Luft. So wurden durch Messungen in der Umgebung von Altlasten hohe Schwermetallbelastungen festgestellt (vgl. OEFA 080-2016). Umwelteinwirkungen die durch Altlasten hervorgerufen werden können, sind unter anderem saure Abwässer, Staubemissionen, Sedimentverlagerung und -ablagerung oder Bodenerosionen.

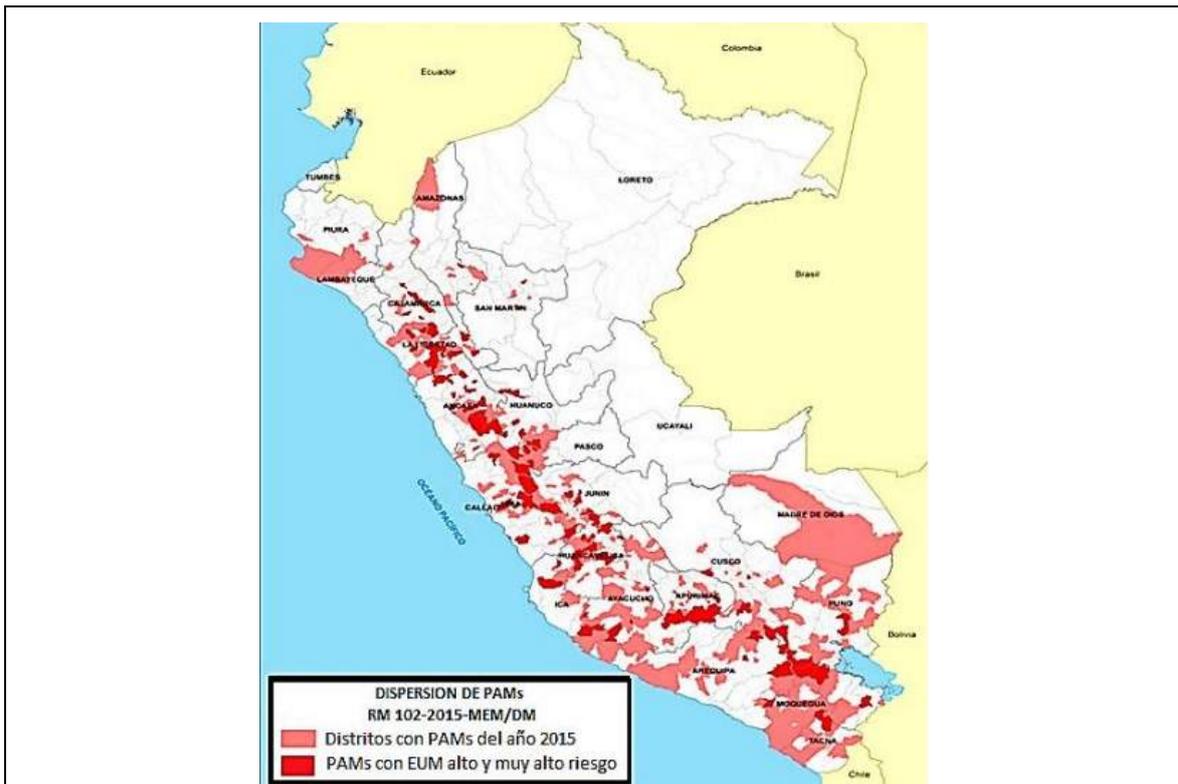


Abbildung 6: Altlasten Perus

Quelle: MINEM (2015b) N° 102-2015.

Wie in Abbildung 6 zu sehen ist, sind Altlasten ein allgemeines Problem im Andengürtel Perus sowie in Bergbaugebieten im Osten des Landes und beschränken sich nicht auf die Untersuchungsregionen. Es ist anzunehmen, dass bis heute nicht alle Altlasten identifiziert und kartiert sind. Inwieweit die Verschmutzung durch kontaminierte Sedimente, Wasser-MEM/DM und Luft eine große Gefahr für die Bevölkerung und deren wirtschaftliche Aktivitäten darstellt, bleibt unklar, da diese Auswirkungen noch nicht ausreichend untersucht wurden.

4.3.2 Vorgehensweise im Untersuchungsgebiet

Um die Auswirkungen des Bergbaus im Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals analysieren zu können, wird in der Studie das gesamte Wassereinzugsgebiet des Mantaro-Flusses inklusive der Bergbauregion in Pasco analysiert. Dies ist notwendig, um Rückschlüsse über die Auswirkungen der Bergbauaktivitäten und Altlasten auf das unterhalb der Bergbaustandorte liegende Mantaro-Tal treffen zu können. Es ist nicht sinnvoll, die Kontamination des Mantaro-Tals isoliert zu betrachten, da die aktiven und verlassenen Bergbaustandorte in den höheren Regionen entlang des Flusses und seiner Nebenflüsse Wirkungszusammenhänge ergeben, die sich bis in das Tal auswirken können. Zusätzlich müssen aber auch alle

weiteren Kontaminationsquellen innerhalb des Einzugsgebiets berücksichtigt werden.

Der Fokus der Studie liegt auf den durch Bergbau verursachten Schwermetallbelastungen des Mantaro-Tals. Hierfür werden die verfügbaren Wasser-, Sedi- ment-, Boden- und Luftdaten (2015/2016) der nationalen Wasserbehörde (ANA) und der nationalen Umweltaufsichtsbehörde OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Perú) analysiert, sowie Daten der Studie von „El Mantaro Revive“³ herangezogen, da diese Quellen die aktuellsten verfügbaren Daten darstellen.

Die zentralen Bergbaustandorte im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses befinden sich entlang der Flüsse San Jose und Anticona, in der Region Santa Barbara de Carhuacayan, entlang der Flüsse Yauli und Huari. In diesen Gebieten befinden sich mehrere aktive Bergbaustandorte, aber auch Altlasten und zur Lagerung von Bergbauabfällen genutzte Lagunen. In Lagunen gelagerte Abfälle bergen das Risiko, dass der Kontakt mit Wasser und Sauerstoff zu Oxidationsprozessen führt, wodurch saures Wasser entsteht, das umliegende Gebiete kontaminieren kann.

Ein weiterer wichtiger an Junín angrenzender Bergbaustandort ist Cerro de Pasco in der Region Pasco und die Region des Junín Sees (Lago Chinchaycocha). Aus dem Junín See entspringt auf einer Höhe von 4.080m ü. NN der Mantaro-Fluss. Entlang der Zuflüsse betreiben mehrere Bergbauunternehmen Minen zum Abbau metallischer Rohstoffe. Der See befindet sich unmittelbar im Grenzbereich der Regionen Junín und Pasco. Cerro de Pasco spielt aus diesen Gründen eine zentrale Rolle bei der Gewässerkontamination der Quelle des Mantaro-Flusses.⁴

Bevor der Stand der Schwermetallkontamination und deren Auswirkungen auf den Mantaro-Fluss, das Einzugsgebiet des Flusses und das Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals analysiert wird, gibt das folgende Kapitel einen Überblick über

3 Das Projekt „El Mantaro Revive“ ist eine Initiative des „Mesa de Diálogo Ambiental“ (Tisch zum Umweltdialog) der Region Junín, die von der Diözesstelle des Erzbischofs, CARITAS Huancayo, unterstützt wird und aus dem italienisch-peruanischen Fond (Fondo Italo Peruano) finanziert wurde. Das Projekt verfolgt die Stärkung des Umweltmanagements zum Kampf gegen die Kontamination in der hohen und mittleren Zone des Einzugsgebiets des Mantaro-Flusses der Region Junín. Die verfügbare Publikation des Projekts erschien im Jahr 2008.

4 Mehrere aktive Bergbaustandorte und Altlasten verschmutzen durch ihre bergbaulichen Abfälle und Abwässer die Region (vgl. ANA 014-2016). Lagunen der Region, wie bspw. die Lagune Quiulacochoa, werden als Abwasserlagerbecken und als Halden für bergbauliche Abfälle genutzt (vgl. Aquino Espinoza 2015: 18). Sie weisen eine hohe Kontamination an Schwermetallen auf und haben maßgeblichen Anteil an der Verschmutzung der Region, des Junín Sees und des Mantaro-Flusses (vgl. OEFA 080-2016). Pläne der Regierung belegen, dass die kontaminierten Abwässer der Zuflüsse in den See gelangen und dort die Flora und Fauna gefährden (vgl. Castro Vargas 2011).

die Umweltauswirkungen, die durch Schwermetalle hervorgerufen werden können.

4.3.3 Umweltauswirkungen durch Schwermetalle

Die Bergbauaktivitäten im Einzugsgebiet des Mantaro Flusses können auf verschiedene Weise auf die Umwelt und auf die Gesundheit des Menschen einwirken. Betroffen sind vor allem die Gewässer und Böden der Region. Zusätzlich spielt die Luftverschmutzung durch den Abbau von Rohstoffen und ihre Weiterverarbeitung eine zentrale Rolle.

Als Schwermetalle werden Metalle und Halbmetalle bezeichnet, die eine Dichte von $>5 \text{ g/cm}^3$ aufweisen (vgl. Hollemann und Wiberg 2007: 1141). Zu ihnen gehören Blei, Kadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink. Schwermetalle werden im Gegensatz zu fast allen organischen Schadstoffen nicht biologisch abgebaut, sondern akkumulieren (vgl. Umweltbundesamt Österreich 2007: 1). Durch ihre Persistenz reichern sie sich im Organismus von Pflanzen, Tieren und Menschen an. Eine überdurchschnittliche Anreicherung in Boden, Luft und Wasser führt zu einer toxischen Kontamination.

Schwermetalle sind als mineralische Bestandteile auch im Boden und Ausgangsgesteinen enthalten. Differenziert wird zwischen einem natürlichen Grundgehalt im Boden und dem zusätzlichen anthropogenen Eintrag.^{5, 6} Schwermetalle werden durch aeolische und fluviale Prozesse erodiert, transportiert und abgelagert. Anthropogene Schwermetalleinträge werden unter anderem durch Bergbauaktivitäten, Metallverhüttung, Abwässer, Siedlungsabfälle, Deponien, Verkehr, der Verbrennung fossiler Brennstoffe, der Zementproduktion oder durch den Dünge- und Pestizideinsatz in der Landwirtschaft verursacht (vgl. Dittrich und Klose 2008; Kratz et al. 2009; UBA 2014).⁷ Als Schadstoffe, die schon in geringen Dosen toxisch wirken, zählen vor allem Arsen, Kadmium, Quecksilber und Blei. Der Fokus der Studie liegt auf diesen vier Schwermetallen.

5 Anthropogen zugeführte Schwermetalle zeichnen sich durch erhöhte Mobilität aus und können von Pflanzen leichter aufgenommen werden. In bestimmten Konzentrationen haben einzelne Metalle eine essentielle Bedeutung als Nährstoffe, die erst bei Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten toxische Auswirkungen nach sich ziehen.

6 So stellen die Schwermetalle Kupfer, Eisen, Mangan, Zink, Zinn oder Chrom für Pflanzen und Tiere in niedrigen Konzentrationen lebensnotwendige Nährstoffe dar.

7 Die Konzentrationen von Schwermetallen nehmen mit zunehmender Entfernung von der Verursacherquelle ab. Schwermetalle, die sich hauptsächlich durch Immission anreichern, reichern sich im Oberboden an und nehmen mit zunehmender Bodentiefe ab.

Tabelle 5: Die Schwermetalle Arsen, Blei, Kadmium und Quecksilber und ihre Eigenschaften

Arsen	Arsen kommt in kleinen Konzentrationen im Boden und in Mineralien vor und wird durch Winderosion und Auswaschung verbreitet. In seiner anorganischen Form ist es sehr toxisch und in akuten Fällen tödlich. Durch menschliche Aktivitäten, wie bspw. dem Bergbau, Erzschnmelzprozessen oder der Landwirtschaft, verbreitet sich Arsen immer mehr. Da Pflanzen mobiles Arsen leicht absorbieren, finden sich bedeutende Mengen in der Nahrung. Hohe Konzentrationen von Arsen in Oberflächengewässern führen außerdem zum Absterben von Wasserlebewesen und Vögeln. Menschen nehmen Arsen über Nahrungsmittel und Wasser auf, aber auch durch Inhalation, Ingestion oder Hautkontakt ⁸ (Duruibe et al. 2007: 116, WHO, 2016b).
Blei	Blei ist der gefährlichste Giftstoff unter den Metallen und bereits in sehr niedrigen Konzentrationen toxisch. Es tritt häufig vergesellschaftet mit anderen Metallen wie Kupfer, Zink oder Arsen auf. Anwendung findet Blei vor allem in der Automobilindustrie und der chemischen Industrie. Außerdem war es lange Zeit als Anteil in Benzin enthalten. Größere Bleipartikel setzen sich rasch ab und verschmutzen Böden und Gewässer. Kleinere Partikel werden in der Luft weit verbreitet. Im Jahr 2013 starben nach Angaben des Institutes of Health Metrics and Evaluation (IHME) 853.000 Menschen weltweit an den Langzeitfolgen von Bleivergiftungen. ⁹ 2004 war Peru weltweit der viertgrößte Bleiproduzent (Duruibe et al. 2007: 116, WHO 2016a).
Kadmium	Kadmium kommt in der Natur häufig als Begleiter von Zink vor, wird aber auch als Nebenprodukt bei der Blei- und Kupferproduktion gewonnen. Kadmiumbelastungen gibt es vor allem in Gebieten mit metallverarbeitenden Betrieben, jedoch gelangt Kadmium auch über phosphathaltige Dünger in den Boden. ¹⁰ In Gewässern oder in der Luft kann Kadmium über weite Strecken transportiert werden. Kadmiumreiche Sedimente verseuchen Oberflächengewässer und Böden. Im Boden bindet sich Kadmium sehr stark an organische Partikel und kann leicht von Pflanzen aufgenommen werden. ¹¹ Schon in niedrigen Konzentrationen wirkt Kadmium akut toxisch (Duruibe et al. 2007: 116, WHO 2016c).

-
- 8 Langzeit-Expositionen führen zu Hautveränderungen und sind krebserregend. Gesundheitsrisiken sind unter anderem Durchfall und Taubheit, (kognitive) Entwicklungsstörungen, Herzkreislauferkrankungen, Schäden des Nervensystems, Störungen des Immunsystems, Muskelschwäche, Störungen in der Schwangerschaft oder Schäden in der Kindesentwicklung.
- 9 Eine längere Bleiaufnahme von 1 mg führt zu einer chronischen Vergiftung, da es sich im Körper mit einer Halbwertszeit von 5 – 20 Jahren anreichert. Blei reichert sich in Gehirn, Leber, Nieren, Zähnen und Knochen an und ist besonders bei kleinen Kindern sehr gefährlich. In Knochen befindliches Blei kann während der Schwangerschaft zu einer Vergiftung des Fötus führen. Die Gesundheitsschäden gelten als irreparabel. 9,3% der weltweiten Fälle idiopathischer geistiger Behinderungen, 4% der ischämischen Herzerkrankungen und 6,6% der Herzinfarkte gehen auf Bleivergiftungen zurück.
- 10 Der Gehalt von Kadmium in unbelasteten Böden liegt bei 0,1 mg/kg TM (Trockenmasse), kann jedoch je nach geologischem Ausgangsmaterial auch in natürlichen Konzentrationen bis über 3mg/kg TM auftreten.
- 11 Nutzpflanzen, wie Getreide, Gemüse und stärkehaltige Wurzeln, nehmen Kadmium in hohen Konzentrationen auf. Gesundheitsrisiken sind Lungenerkrankungen, Knochendefekte, wie Osteomalazie und Osteoporose, myokardiale Dysfunktionen, Lungen- und Nierenödeme. Kadmium ist krebserregend.

Fortsetzung Tabelle 5	
Quecksilber	Quecksilber gilt laut WHO als eine der zehn giftigsten Chemikalien. Der Mensch hat die Konzentrationen in der Umwelt stark erhöht. Durch Nutzung fossiler Brennstoffe, Bergbau oder Schmelzprozesse werden große Mengen Quecksilber in die Luft emittiert. Durch den Einsatz von Kunstdünger und die Direkteinleitung von Industrieabwässern in Flüsse gelangt ebenfalls Quecksilber in den Boden und das Wasser. Ein pH-Wert zwischen 5 und 7 begünstigt Quecksilberkonzentrationen im Wasser, da unter diesen Bedingungen auch in den Gewässersedimenten abgelagertes Quecksilber mobilisiert wird. Schon in geringen Dosen führt Quecksilber zu schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen. ¹² In die Nahrungskette gelangt Quecksilber besonders über Fisch und Meeresfrüchte (Duruibe et al. 2007: 116, WHO 2016d).
Quelle: Eigene Darstellung nach Duruibe et al. (2007); WHO (2016 a,b,c,d); Lenntech (o.A. a,b,c,d).	

Schwermetalle können durch das Inhalieren von Staub, direktem Verzehr, Hautkontakt sowie indirektem Verzehr über kontaminierte Nahrungsmittel in den menschlichen Organismus gelangen (vgl. Qu et al. 2012: 1). Untersuchungen in Bergbauregionen deuten darauf hin, dass der Verzehr (Aufnahme über den Mund und Verdauungstrakt=Ingestion) besonders stark zur Akkumulierung von Schwermetallen im menschlichen Körper beiträgt. Nutzpflanzen nehmen Schwermetalle über Luft, Wasser und Boden auf. Durch den Konsum gelangen sie in den Nahrungskreislauf (vgl. Zhang et al. 2012: 2261-2264). Eine Studie aus dem Iran untermauert, dass Schwermetallkonzentrationen in Pflanzen deutlich über den zugelassenen Grenzwerten liegen können, auch wenn Boden- und Wasserwerte die festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten (vgl. Maleki et al. 2014). In der Landwirtschaft tätige Personen sind belasteten Böden besonders ausgesetzt. Besonders Kinder sind in diesem Umfeld vulnerabel.¹³

Im Folgenden werden die verfügbaren Wasser-, Sediment-, Boden- und Luftdaten ausgewertet.

12 Die toxischen Effekte von Quecksilber wirken sich auf das Nerven-, Verdauungs- und Immunsystem sowie die Lunge, Nieren, Haut und Augen aus. Weitere Gesundheitsrisiken sind pränatale Missbildungen, gastrointestinale und neurologische Fehlfunktionen, vollständige Beschädigung des Gehirns und des zentralen Nervensystems.

13 Die Aufnahme von Schwermetallen ist bei Kindern 4-5 Mal höher als bei Erwachsenen (vgl. Taylor et al. 2014: 296; WHO 2010: 17; WHO 2016a). Für sie stellt die Belastung von Böden, Wasser, Luft und Nahrungsmitteln ein besonders hohes Gesundheitsrisiko dar.

4.3.4 Kontamination des Wassers

Wasser ist von den Umwelteinwirkungen des Bergbaus in Quantität und Qualität betroffen. Die Einleitung von durch Bergbau kontaminierter Abwässer zeigt vor allem in den Bereichen der Anden, in denen gegenwärtig aktive Bergbaustandorte und zahlreiche Altlasten existieren, Einwirkungen auf die Umwelt.

Unmittelbar unterhalb der Bergbaustandorte weisen Arsen, Blei, Kadmium und Quecksilber Überschreitungen der peruanischen Grenzwerte für Gewässer, die für die Bewässerung von Pflanzen oder als Tränke für Tiere genutzt werden dürfen, auf. Der Fluss wird auch von den Menschen als Trinkwasserquelle genutzt (vgl. Interview Paula Meza, El Mantaro Revive, 27.10.2016). Die Regionalregierung widerspricht dieser Darstellung (vgl. Interview, Basilia Beraún Vásquez, DESA, 1.9.2016). Wenn ein Teil der Bevölkerung das Flusswasser als Trinkwasserquelle benutzt, sollte der Staat die Aufbereitung des Wassers garantieren, sodass die Grenzwerte für Trinkwasser eingehalten werden. Es bedarf jedoch einer genauen Untersuchung, ob der Mantaro-Fluss als Trinkwasserquelle genutzt wird, damit die Grenzwerte an die jeweilige Nutzungsart angepasst werden können. Die Nutzung des Mantaro Flusses als Trinkwasserquelle birgt zum jetzigen Zeitpunkt ein hohes Gesundheitsrisiko (vgl. OEFA 080-2016 und ANA 023-2016). Tabelle 6 verdeutlicht die Entwicklung der Grenzwerte von Schwermetallen für Bewässerungs- und Tränkwasser. Auffällig ist, dass die Grenzwerte aus dem Jahr 2008 im Jahr 2015 für die Schwermetalle Arsen, Kadmium und Quecksilber gelockert wurden.

ECA Kategorie 3 (Bewässerung und Tränke für Tiere)				
Schwermetall (in mg/l)	ECA 3 (2008)		ECA 3 (2015)	
	Bewässerung	Tränke	Bewässerung	Tränke
Arsen	0,05	0,1	0,1	0,2
Blei	0,05	0,05	0,05	0,05
Kadmium	0,005	0,01	0,01	0,05
Quecksilber	0,001	0,001	0,001	0,01

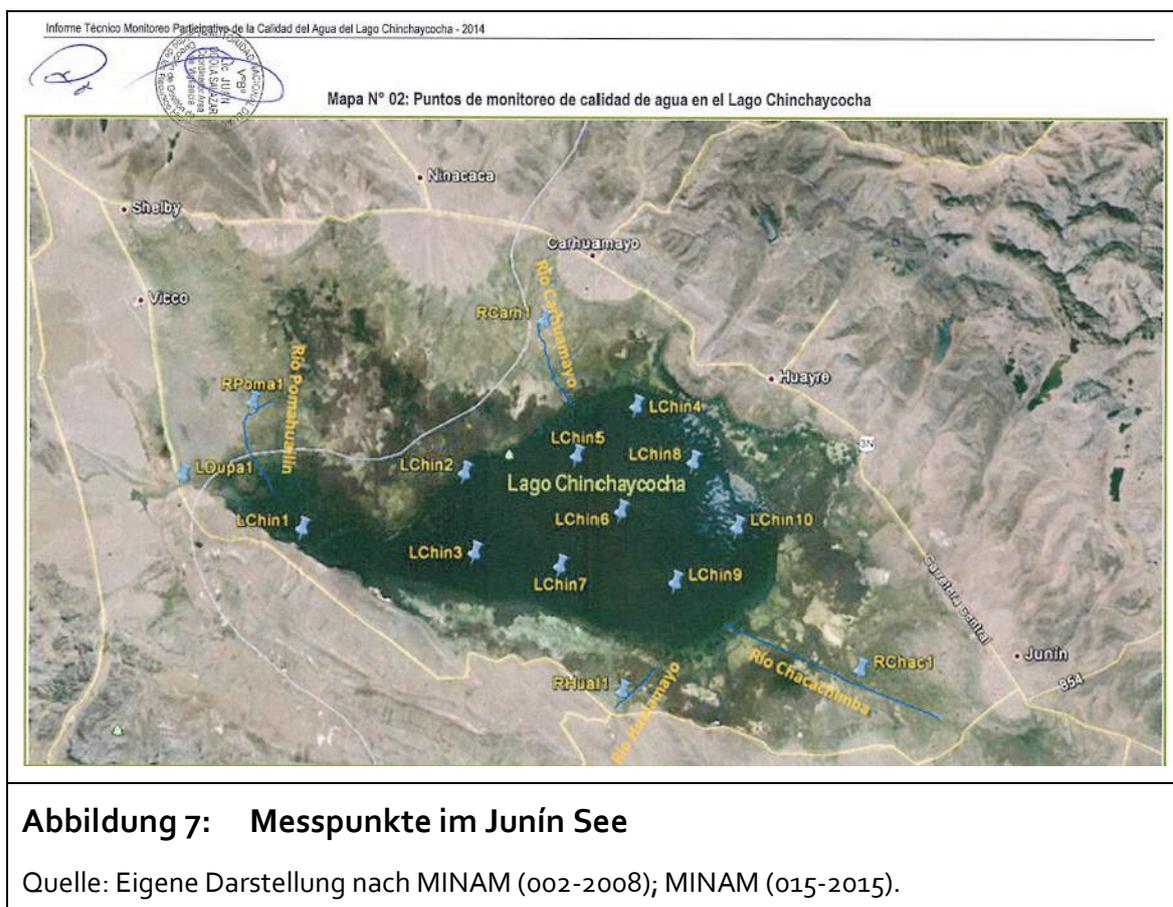
Quelle: Eigene Darstellung nach MINAM (002-2008); MINAM (015-2015).

Der nationalen Wasserbehörde wurde laut eigener Aussage vom MINAM nicht genügend Zeit eingeräumt, um Stellung zu den neuen Grenzwerten beziehen zu können oder an der Ausarbeitung mitzuwirken. Dieses Verfahren und die Entwick-

lung der Grenzwerte ist laut Paula Chinen sehr bedenklich (vgl. Interview, Paula Chinen, ANA 22.08.2016) und wird auch von den Autoren dieser Studie sehr kritisch gesehen.

Schon im Quellgebiet des Mantaro-Flusses und entlang des San Juan in der Region Pasco werden erhöhte Konzentrationen der untersuchten Metalle durch Messungen der nationalen Wasserbehörde nachgewiesen. Die Grenzwerte für Arsen, Blei und Cadmium werden an verschiedenen Messpunkten um bis zu 100-200% überschritten. Außerdem weisen die Flüsse hohe Konzentrationen von Kupfer, Mangan, Eisen, Aluminium und Zink auf (vgl. OEFA 080-2015; ANA 004-2012; ANA 020-2013; vgl. ANA 014-2014; ANA 074-2015; ANA 023-2016).

In und um den Junín-See, aus dem der Mantaro-Fluss entspringt, hat die nationale Wasserbehörde an 3 von 15 Messpunkten (LChin1, LDupa1, RCarh1) hohe Konzentrationen der Schwermetalle Blei, Kupfer und Zink nachgewiesen. Alle anderen Messpunkte weisen keine Überschreitungen der Grenzwerte auf (vgl. Abbildung 7 und ANA 030-2014: 12).



Die Untersuchungen der nationalen Wasserbehörde und der OEFA verdeutlichen auch entlang des Mantaro Flusses und der weiteren Zuflüsse des Mantaro, an denen sich Bergbaustandorte befinden, erhöhte Schwermetallkonzentrationen. In der Region Santa Barbara de Carhuacayan wurden durch die nationale Behörde OEFA hohe Arsen-, Blei-, Kadmiumkonzentrationen und Überschreitungen der zugelassenen Grenzwerte für Aluminium, Kupfer, Eisen, Mangan und Zink nachgewiesen.¹⁴ An den Bergbaustandorten im Einzugsgebiet des Yauli Flusses wurden ebenfalls hohe Konzentrationen dieser Schwermetalle nachgewiesen.¹⁵ Bei La Oroya wurden sowohl von der nationalen Wasserbehörde als auch der OEFA erhöhte Blei- (0,527 mg/l) und Arsenkonzentrationen (0,172 mg/l), aber auch Eisen, Aluminium und Mangan nachgewiesen (vgl. OEFA 080-2016; ANA 023-2016).¹⁶

Die Untersuchungen des Mantaro-Tals 80 km flussabwärts des Industriestandortes La Oroya weisen dagegen nur mit einer Ausnahme Schwermetallkonzentrationen unterhalb der zugelassenen Grenzwerte auf. Die Messreihe der OEFA weist eine erhöhte Bleikonzentration im Untersuchungsgebiet unterhalb der Stadt Concepción auf. Zwischen La Oroya und Jauja werden keine erhöhten Messwerte, der in dieser Studie untersuchten Schwermetalle nachgewiesen. Ein kausaler Zusammenhang zwischen Bergbau und der erhöhten Bleiwerte kann deshalb anhand der vorliegenden Daten nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Wie in den Abbildungen 8 und 9 zu sehen ist, wurden durch die Aufsichtsbehörden ANA und OEFA Grenzwertüberschreitungen (rote Kreise) der Bleikonzentrationen im Wasser nachgewiesen. Es lässt sich erkennen, dass beide Behörden auf markant unterschiedliche Messergebnisse kommen, obwohl die beiden Messreihen im gleichen Zeitraum, Oktober/November 2015, erstellt wurden. Warum die Behörden zu diesen Unterschieden kommen, konnte nicht abschließend geklärt werden. Die OEFA und ANA nutzen kein gemeinsam abgestimmtes Messpunktenetz, daher sind kleinere Messunterschiede nachzuvollziehen. Die teils extremen Unterschiede lassen sich aber ohne eine weitere Untersuchung, die im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt werden konnte, nicht erklären. Jedoch sind eine erneute Untersuchung der Standorte und die Ermittlung der Gründe für

14 Messpunkte mit hohen Schwermetallkonzentrationen und Grenzwertüberschreitungen sind R. Carhua 1, Tr. SBC, R. San Pedro 2 & 3 und Q. Aguasco 4. Die Arsenkonzentrationen liegen bei 0,8-1,66 mg/l, die Bleikonzentrationen bei 0,06-0,86 mg/l und die Kadmiumkonzentrationen zwischen 0,01 und 0,149 mg/l.

15 Es handelt sich unter anderem um erhöhte Arsen- (0,207 – 0,1 mg/l) und Bleikonzentrationen (0,071-0,527 mg/l). Außerdem konnte Mangan, Zink, Aluminium und Eisen im Wasser nachgewiesen werden.

16 Die Messpunkte an denen diese erhöhten Werte nachgewiesen wurden sind Yauli 8 & 12, R. Ayamaz und R. Puc 1.

die Messunterschiede notwendig, um die Verschmutzungsquellen zu identifizieren. Anhand der vorliegenden Daten kann kein linear kausaler Zusammenhang zwischen Bergbau und einer Verschmutzung im Mantaro-Tal nachgewiesen werden. Zum einen, weil in der Region eine Vielzahl an Verschmutzungsquellen existieren und zum anderen, weil im Mantaro-Fluss zwischen den Städten La Oroya bis Jauja Messergebnisse unterhalb der Trinkwassergrenzwerte ausgewiesen werden (grüne Punkte 0-0.1 mg/l; bspw. Mant 19-Mant 22 der OEFA, Abbildung 9). Erst bei Jauja, im Mantaro-Tal und im Umkreis von Huancayo steigt die Bleikonzentration im Wasser an, d.h. sie kann nicht von dem Flusslauf aus dem Bergbaubereich kommen. Eine weitere Untersuchung der ANA wurde im April und Mai 2016 durchgeführt. Auch diese Erhebung weist, ähnlich wie die Messreihe vom November 2015, nur direkt in den Bergbaustandorten Grenzwertüberschreitungen bei Blei auf. Ein kausaler Zusammenhang zwischen Bergbau und dem Mantaro-Tal kann auch anhand dieser vorliegenden Messreihe nicht nachgewiesen werden (vgl. ANA 2712-2016).

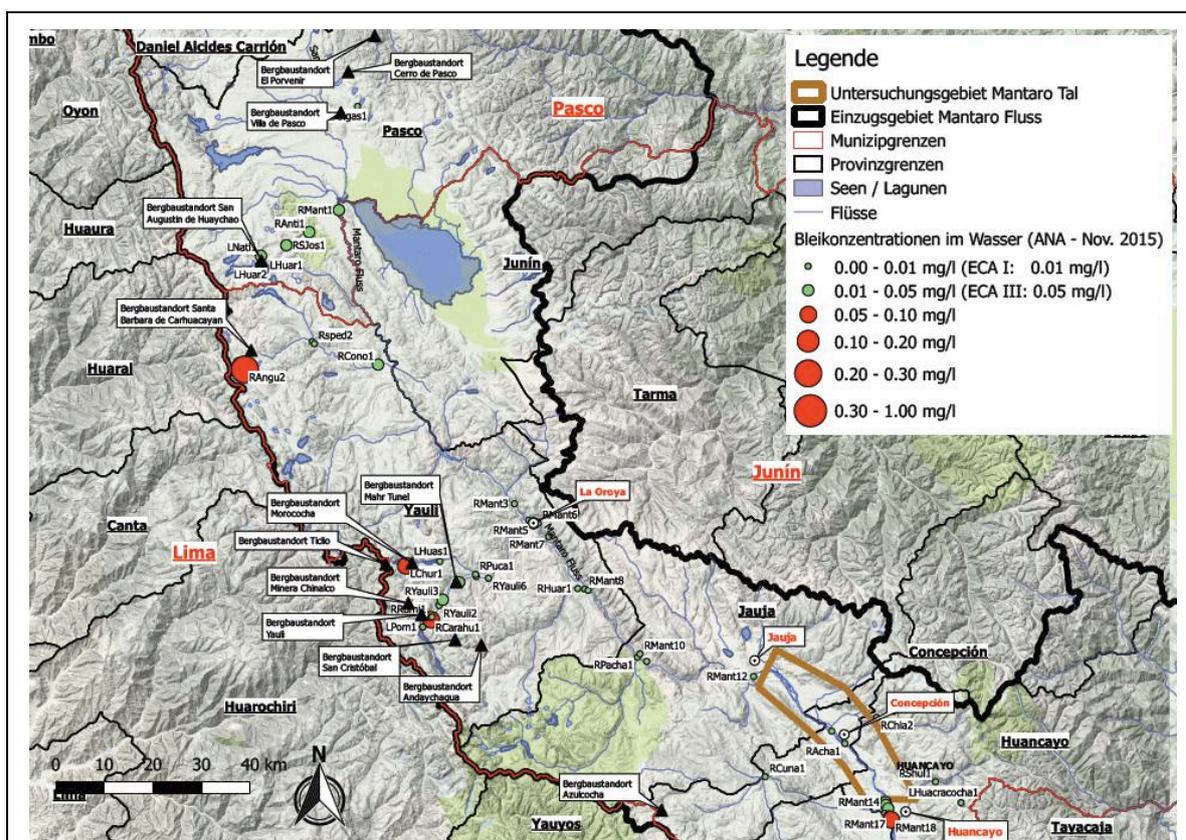


Abbildung 8: Bleikonzentrationen im Einzugsgebiet des Mantaro (ANA – Nov. 2015)

Quelle: Eigene Darstellung nach ANA (023-2016).

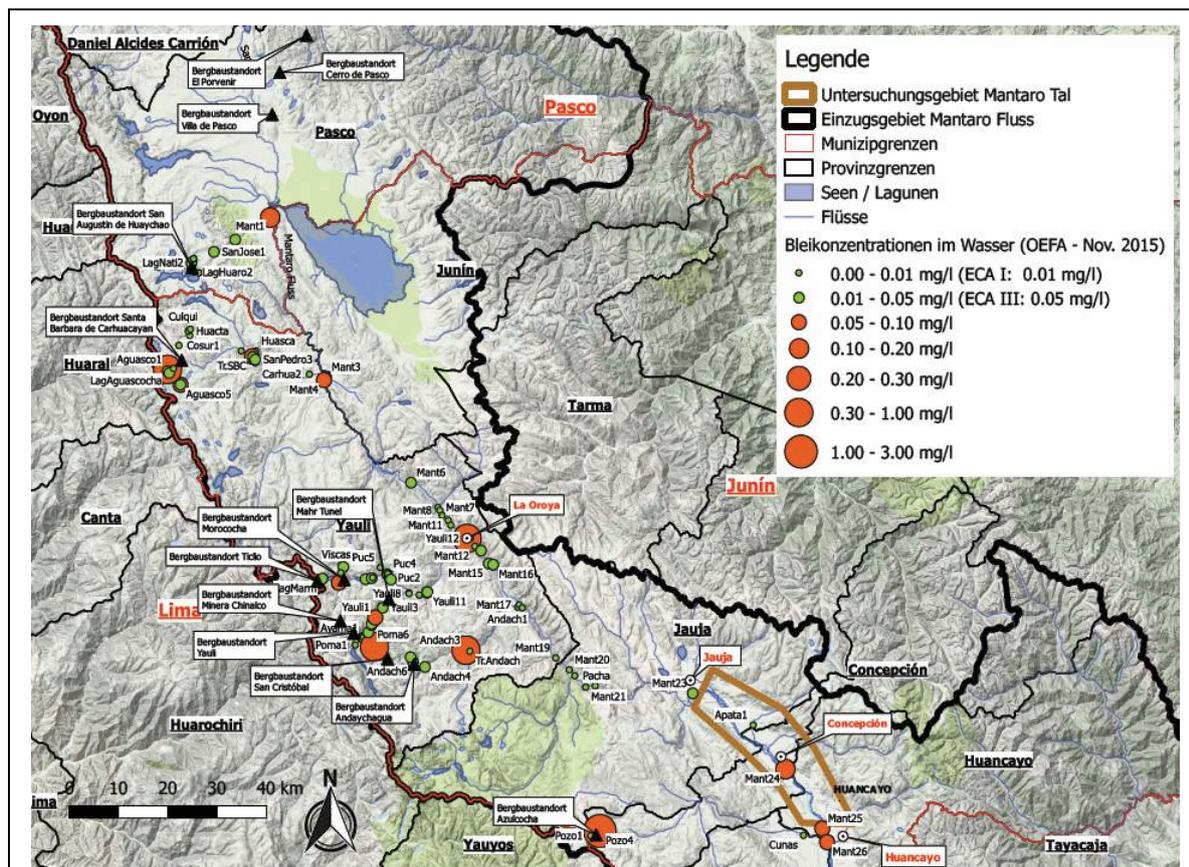


Abbildung 9: Bleikonzentrationen im Einzugsgebiet des Mantaro (OEFA – Nov. 2015)

Quelle: Eigene Darstellung nach OEFA (o8o-2016).

Die nachfolgenden Diagramme in Abbildung 10 vervollständigen die Ergebnisse. Die Messpunkte Mant 24 und Mant 13 befinden sich im Untersuchungsgebiet. Mant 23 und Mant 12 befinden sich in der Nähe Jaujas am Bewässerungskanal CIRIM. Die gemessenen Schwermetallkonzentrationen sind am Messpunkt in der Nähe der Stadt Jauja niedriger als die flussabwärts im Tal gemessenen Konzentrationen. Landwirtschaftliche Aktivitäten¹⁷, Deponien, Gewerbeabwässer oder städtische Abwässer können als Kontaminationsquelle nicht ausgeschlossen werden. Zur Frage, welchen Anteil die einzelnen Quellen zur Kontamination beitragen, kann aufgrund der Datenlage keine Aussage getroffen werden.

17 Landwirtschaft stellt bei einem hohen Düng- und Pestizideinsatz eine mögliche Kontaminationsquelle von Schwermetallen dar (vgl. Umweltbundesamt 2014).

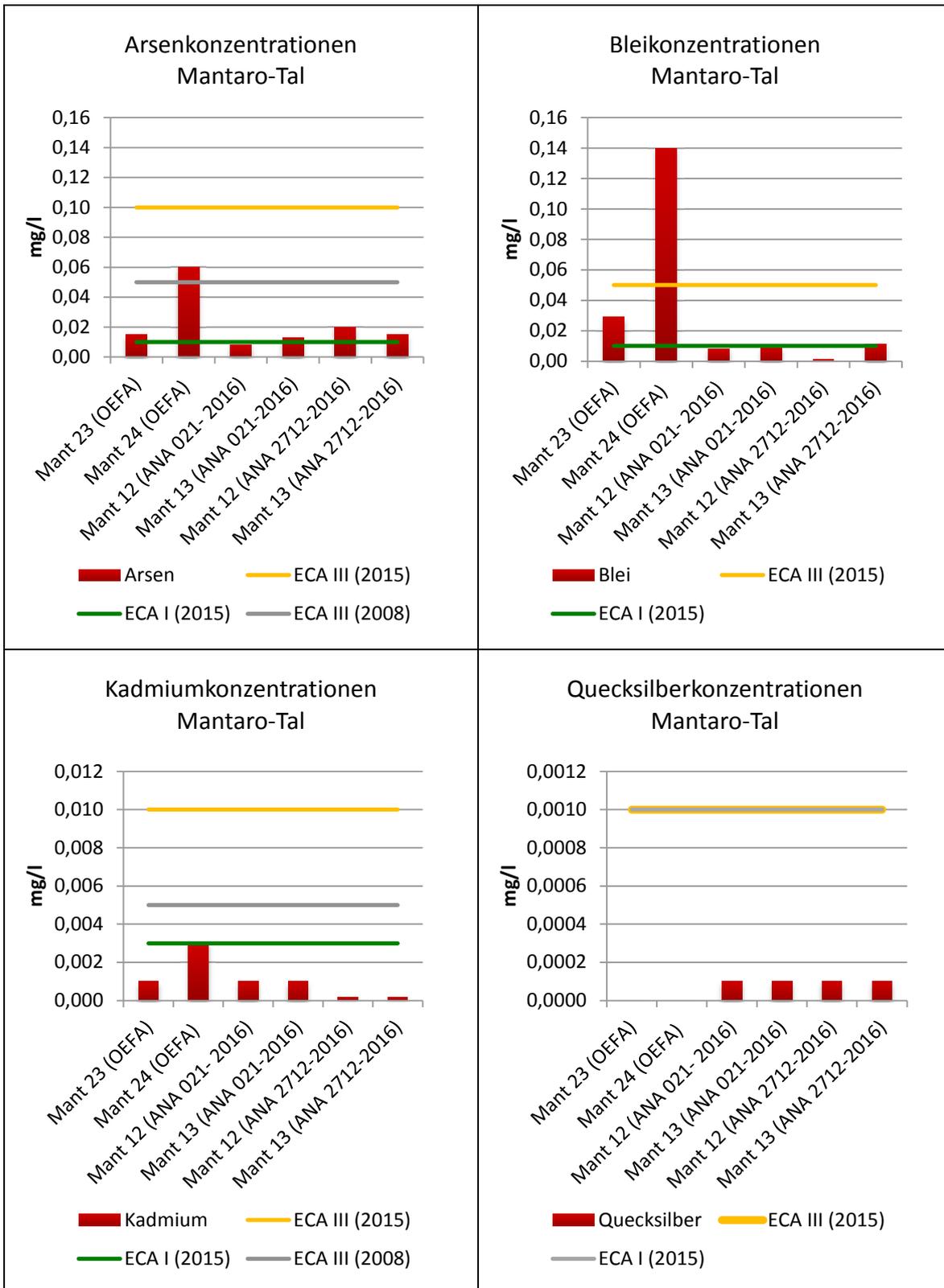


Abbildung 10: Schwermetallkonzentrationen im Mantaro-Tal bei Jauja

Quelle: Eigene Darstellung nach ANA (021-2016); ANA (2712-2016); OEFA (080-2016).

Die Untersuchungen verdeutlichen, dass hohe Schwermetallkonzentrationen im Wasser vor allem um aktive und stillgelegte Bergbaustandorte nachgewiesen werden konnten und dort in direkten Zusammenhang mit Bergbau gebracht werden können. Messstationen, die vor und nach Bergbaustandorten Schwermetallkonzentrationen nachweisen, belegen diesen Zusammenhang (vgl. OEFA 080-2016). Die Messwerte verdeutlichen allerdings, dass die Konzentrationen im Wasser mit der Entfernung zu den Bergbaustandorten stark abnehmen.

Da sich Schwermetalle im Wasser jedoch nicht nur in gelöster, sondern ebenso in an Feinpartikeln gebundener Form wiederfinden, reicht eine Untersuchung des Wassers nicht aus, um umfassende Aussagen über die Kontamination eines Gewässers treffen zu können. Zusätzlich müssen die Flusssedimente untersucht werden. An Feinsedimente angelagerte Schwermetalle können kilometerweit transportiert, abgelagert und durch Mikroorganismen oder Pflanzen aufgenommen werden.

4.3.5 Kontamination der Sedimente

Um Aussagen über die Kontamination von Oberflächengewässern treffen zu können, müssen auch die im Wasser enthaltenen Sedimente und Feinpartikel untersucht werden. Unter anderem gelangen durch Bergbautätigkeiten kontaminierte Sedimente in die Gewässer.¹⁸ Durch Bodenerosion und den Eintrag von kontaminierten Sedimenten betroffene Gewässer können über eine Reichweite von einigen hundert Kilometern kontaminiert werden (vgl. Müller 1986). Erodierte oder an feine Partikel gebundene Schwermetalle werden in Flusssedimenten am Gewässerboden oder in Überschwemmungsgebieten akkumuliert. Dies kann hohe Schwermetallkonzentrationen in den betroffenen Böden zur Folge haben. Die Fließgeschwindigkeit der Gewässer und das Durchflussvolumen haben einen großen Einfluss auf den Sedimenttransport. Die hohen Fließgeschwindigkeiten im Einzugsgebiet des Mantaro zur Regenzeit begünstigen den Transport kontaminierter Sedimente aus den Bergbaustandorten bis in die landwirtschaftlich genutzten Regionen des Mantaro-Tals.

Die Gewässersedimente des Junín Sees und dessen Zuflüsse weisen eine extrem hohe Schwermetallkonzentration auf. Die Belastung des Sees zeigt sich vor allem in den Bereichen, wo die Zuflüsse aus den Bergbauregionen in den See münden. Da im selben Bereich der Mantaro-Fluss entspringt, können die konta-

¹⁸ Zusätzlich gelangen Sedimente auch durch Bodenerosion, also durch fluviale oder aeolische Erosions- und Akkumulationsprozesse in die Gewässer. Brüche von Dämmen der Abwasserlagerbecken oder Erdbeben stellen eine weitere Quelle der Sedimentanreicherung in Flüssen dar.

minierten Sedimente bei ausreichend hoher Fließgeschwindigkeit direkt in den Mantaro-Fluss geleitet werden. Der Fluss ist entsprechend von seiner Quelle an kontaminiert. Ein direkter Zusammenhang zwischen Kontamination und den aktiven Bergbaustandorten sowie Altlasten wird von den nationalen Behörden bestätigt. Die nachfolgende Tabelle 7 verdeutlicht die Schwermetallbelastung des Mantaro Flusses in seinem Quellgebiet. Die Werte überschreiten um ein Vielfaches die Grenzwerte Kanadas (ISQG: Interim Sediment Quality Guidelines) oder den Grenzwert der Environmental Protection Agency (EPA) für eine schwere Kontamination. Die kanadischen Grenzwerte wurden sowohl durch das Projekt „El Mantaro Revive“ als auch von den peruanischen Behörden verwendet, weshalb auch hier darauf zurückgegriffen wird.

Tabelle 7: Schwermetallbelastung der Sedimente in Pasco und im Junín-See						
(in mg/kg)	EPA	ISQG	Messpunkte (2014)			
			San Juan (RSjua-2+3)	Andacancha (Randa1)	Junín-See	
					(SLChin-1)	(SLDupa-1)
Arsen	>8	5,9	231,1	1.303,0	659,6	260,6
Blei	>60	35	863,59	7.919,75	8.727,7	1.351,05
Kadmium	>6	0,6	45,85 (Rragr-3)	6,69	53,4	13,86
Quecksilber	-	0,17	91,57	686,16	39,0	32,1
Aluminium	-	-	9.107,8	6.679,4	9.405,0	9.652,0
Eisen	>25.000	-	85.122,0 (Rragr-3)	45.772,2	104.273,7	40.702,0
Kupfer	>50	35,7	881,0 (Rragr-3)	397,91	1.489,3	699,7
Mangan	>500	-	5.828,69 (Rragr-3)	194,9	4.527,6	1.299,9
Zink	>200	123	14.303,3 (Rragr-3)	434,4	15.224,0	4.357,4

Quelle: Eigene Darstellung nach ANA (030-2014); ANA (014-2014).

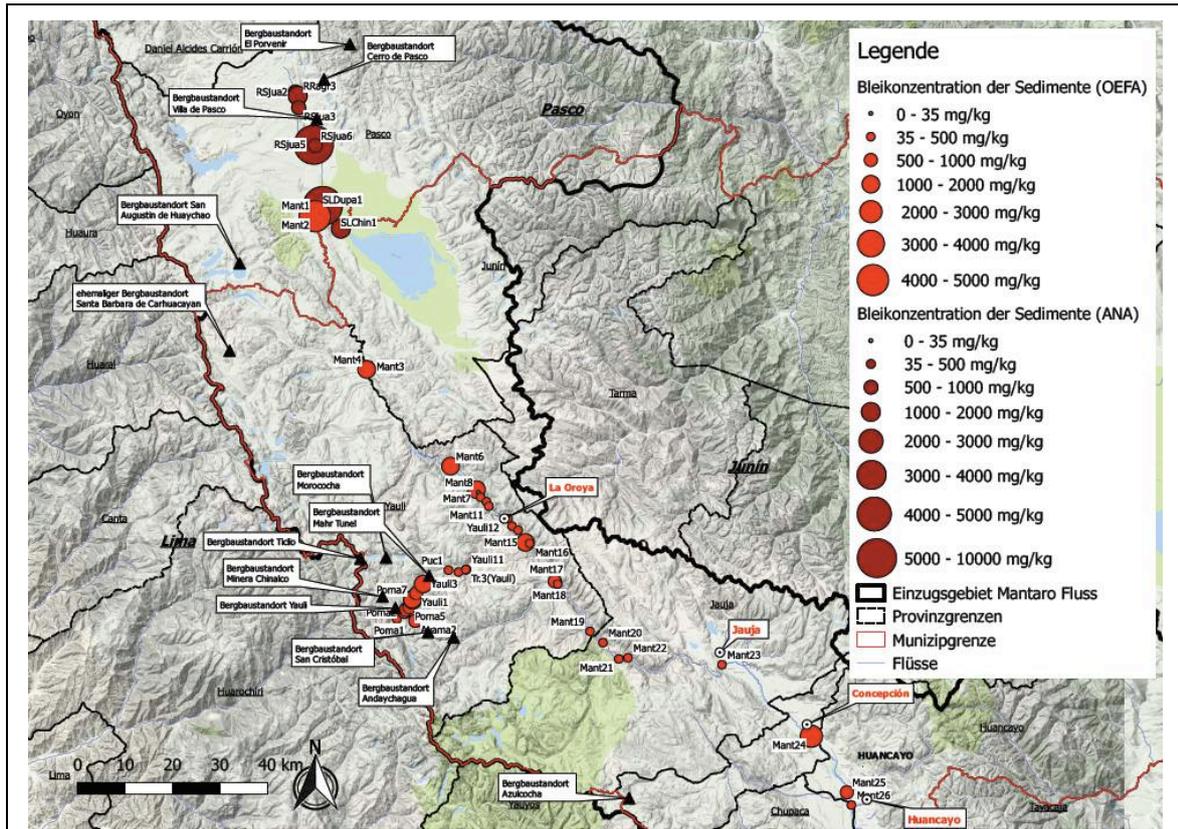
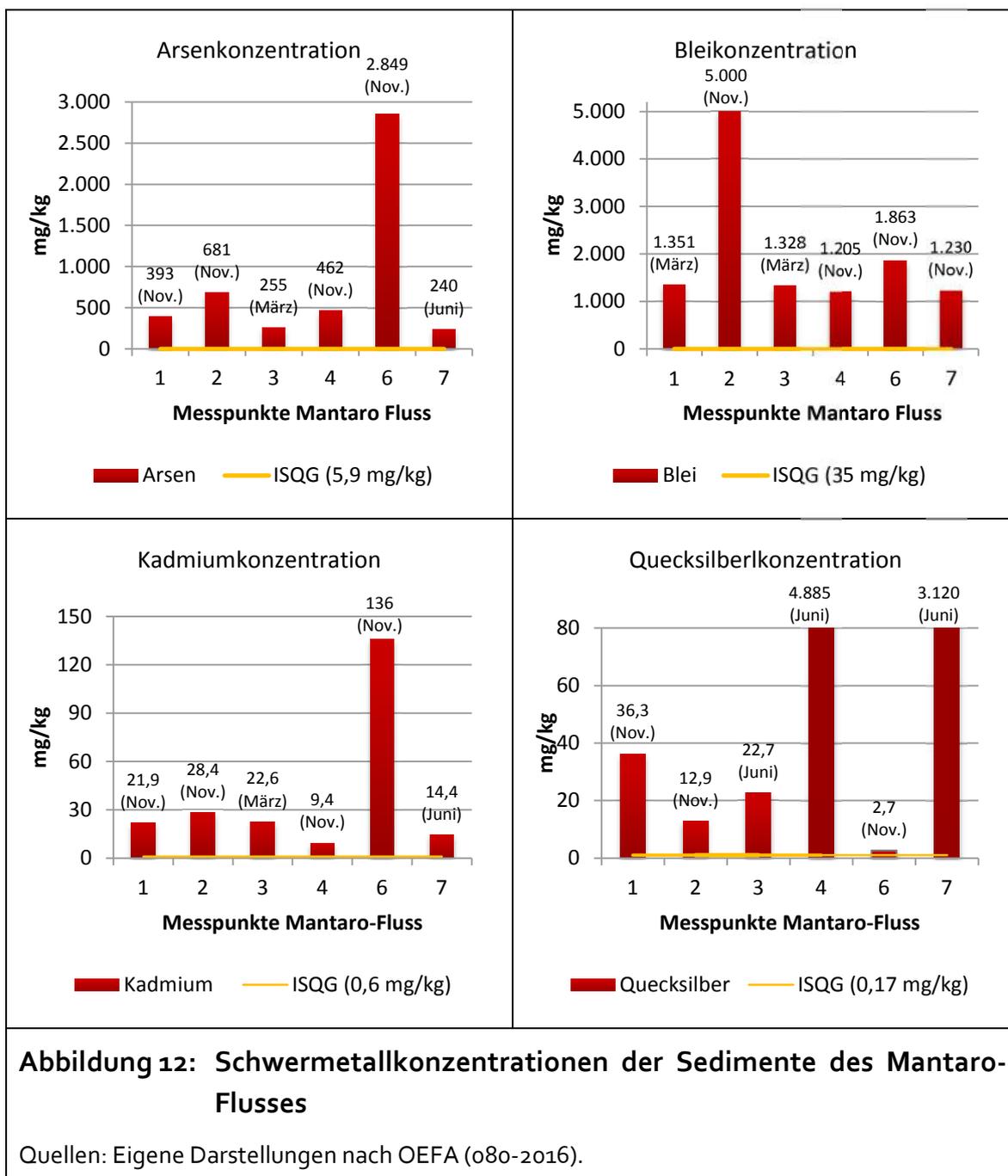


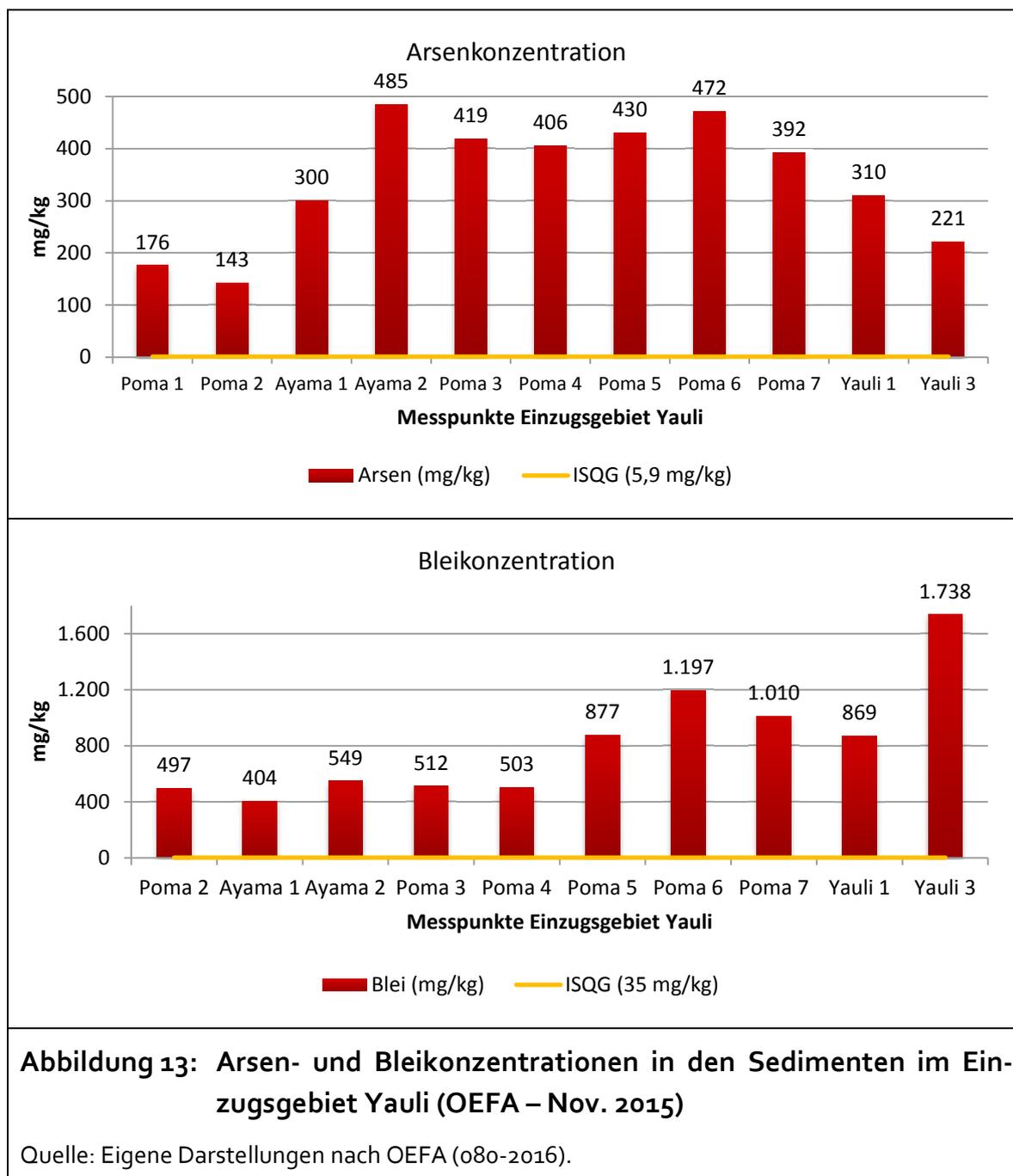
Abbildung 11: Bleikonzentrationen der Sedimente im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses (OEFA – Nov. 2015; ANA – März 2014)

Quellen: Eigene Darstellungen nach OEFA (o80-2016); ANA (o30-2014); ANA (o14-2014).

In den nachfolgenden Diagrammen in Abbildung 12 lässt sich an allen Messpunkten eine extreme Schwermetallkonzentration feststellen. Die Quecksilberkonzentrationen der Messpunkte 4 und 7 überschreiten den Grenzwert um mehr als das 20.000-Fache. Die Messpunkte 2 und 6 weisen darüber hinaus hohe Chrom-, Kupfer- und Zinkkonzentrationen mit Überschreitungen des ISQG von bis zu 8.000% auf (vgl. OEFA o80-2016).



In den sekundären Wassereinzugsgebieten des Mantaro-Flusses werden ebenfalls extreme Schwermetallkonzentrationen nachgewiesen. In der Region Santa Barbara de Carhuacayán liegen die Arsen- (bis zu 1.000 mg/kg), Blei- (bis zu 2.000 mg/kg), Kadmium- (bis zu 150 mg/kg) und Quecksilberkonzentrationen (bis zu 2,0 mg/kg) weit über den Grenzwerten. In der Region des Yauli-Flusses überschreiten die Konzentrationen sowohl von Arsen, Blei, Kadmium und Quecksilber aber auch von Chrom, Zink und Kupfer die Grenzwerte des ISQG um das Tausendfache (vgl. OEFA o8o-2016 und Abbildung 13).



Die Sedimentkontamination wird von der nationalen Behörde OEFA auch flussabwärts im Mantaro-Tal nachgewiesen. Allerdings ist nur der Messpunkt 24 direkt im Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals (vgl. Abbildung 14). An diesem Messpunkt wurden sowohl hohe Bleikonzentrationen (2.739 mg/kg) als auch Arsenkonzentrationen (599 mg/kg) (vgl. Abbildung 14) festgestellt.¹⁹

¹⁹ 10.000 mg/kg Zink und 766 mg/kg Kupfer.

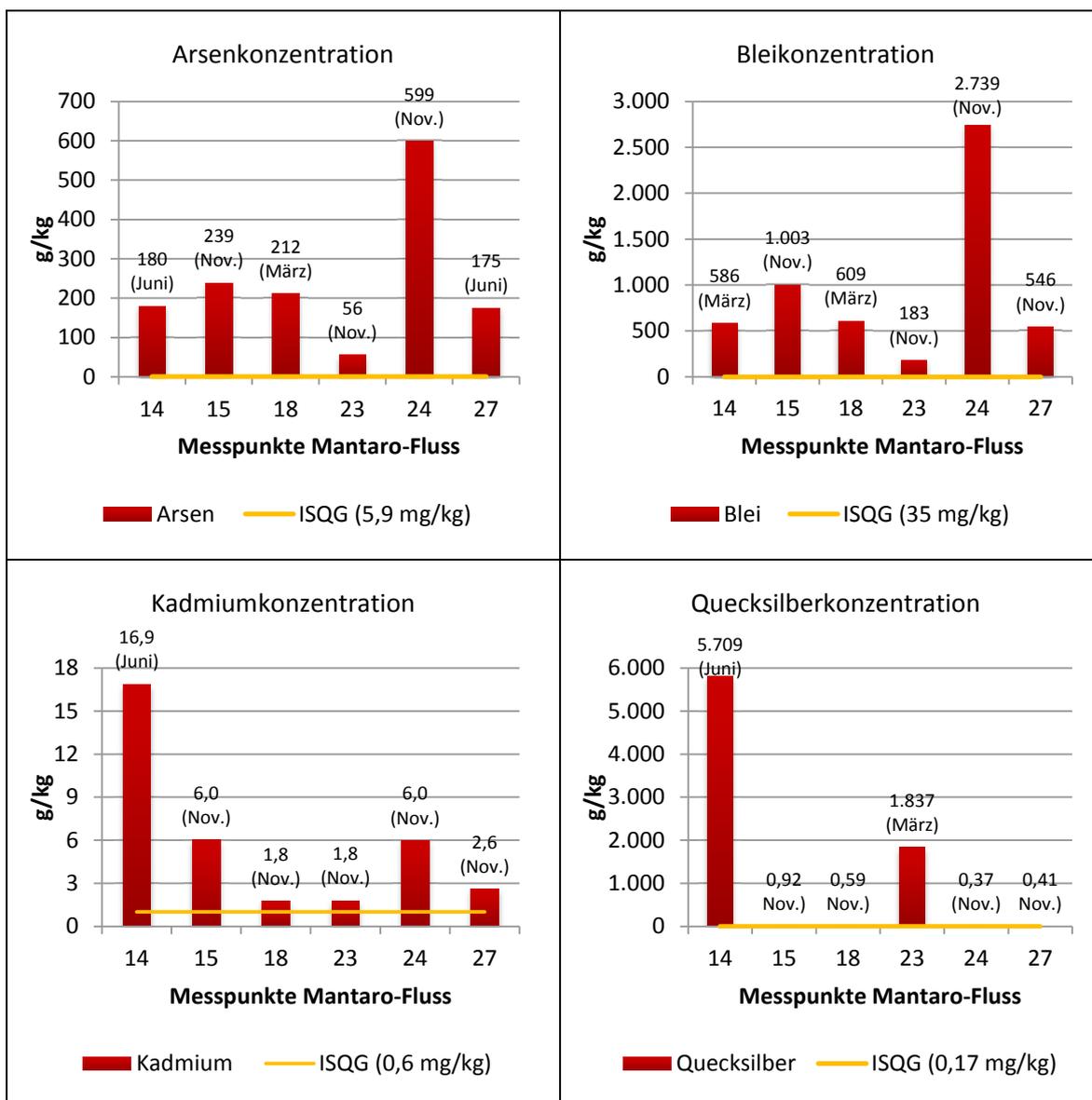


Abbildung 14: Schwermetallkonzentrationen der Sedimente des Mantaro-Flusses

Quelle: Eigene Darstellung nach OEFA (o8o-2o16).

Die Werte zeigen eine extreme Kontamination der Flusssedimente durch Schwermetalle, die entlang des gesamten Mantaro-Flusses und seiner Nebenflüsse bis in das Mantaro-Tal nachgewiesen werden kann. Einfluss auf den Transport und die Ablagerung der Schwermetalle haben dabei die Fließgeschwindigkeit und die Durchflussmenge. So zeigt sich an einzelnen Messpunkten, dass sich in der Trockenzeit eine höhere Schwermetallkonzentration in den Sedimenten nachweisen lässt als in der Regenzeit (vgl. OEFA o8o-2o16). Im Mantaro-Tal senkt die Schwermetallkonzentration der angeschwemmten Sedimente aus den Bergbau-gebieten die Bodenqualität und hat in der Folge auch Auswirkungen auf das land-

wirtschaftliche Nutzungspotenzial im Tal. Vor allem im Verlauf von Überschwemmungsereignissen können die kontaminierten Sedimente aus dem Flussbett auf die landwirtschaftlichen Flächen geschwemmt werden und sich dort ablagern. Dies geschieht jedoch keinesfalls flächendeckend, sondern hängt von der Reliefenergie einzelner Gebiete des Tals ab. Abbildung 15 zeigt die Überflutungsgebiete des Mantaro-Tals.

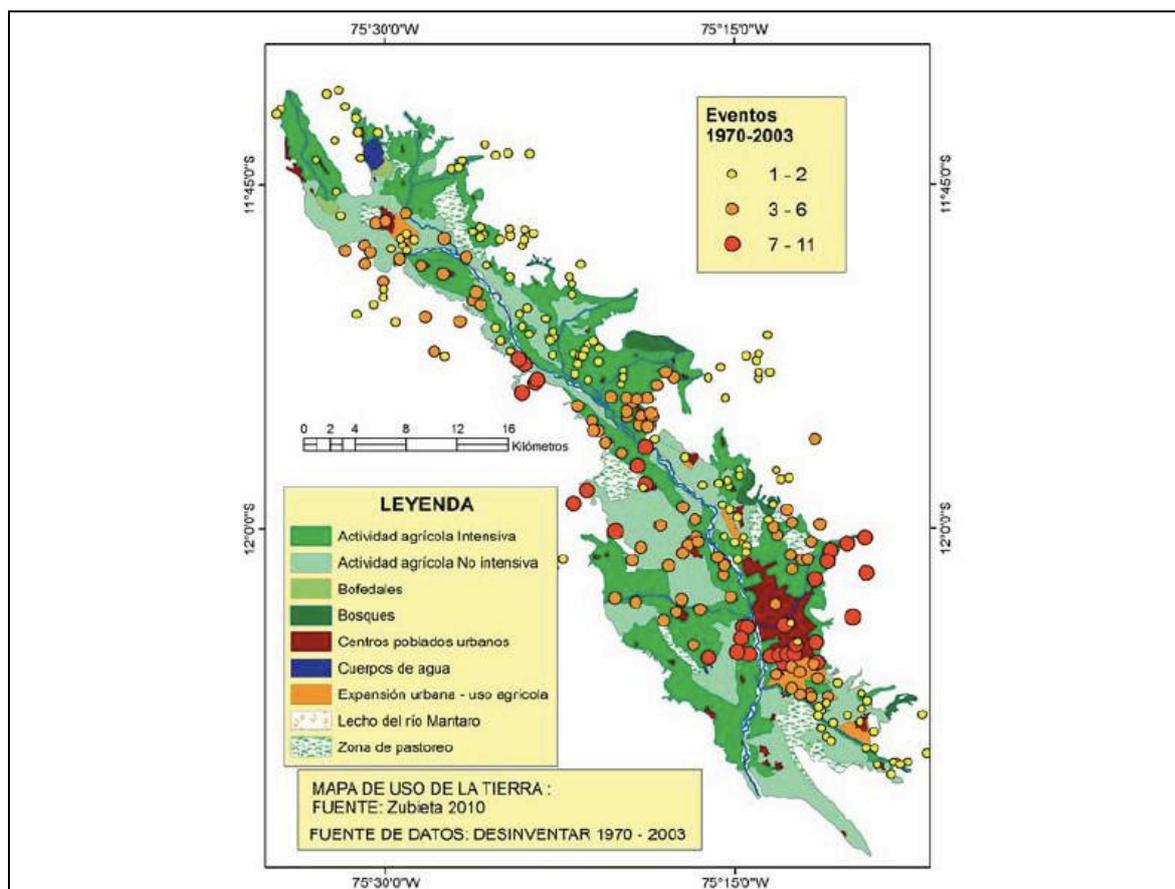


Abbildung 15: Überflutungsgebiete des Mantaro-Tals

Quelle: Zuibeta et al. (2012c): 97.

Auf Grund von Überschwemmungen lagern sich an verschiedenen Standorten je nach Partikelgröße mehr oder weniger kontaminierte Sedimente ab. Das geringe Gefälle der landwirtschaftlichen Flächen verstärkt die Möglichkeit der Sedimentakkumulation (vgl. Zubieta et al. 2012c: 96ff.). Die an den Bewässerungskämen und in Flussnähe liegenden Flächen des Mantaro-Tals verzeichnen dabei ein höheres Kontaminationsrisiko. Stark betroffene Regionen sind laut dem geologischen Institut Perus Sincos, Orcotuna, Matahuasi oder Huamancaca Chico (vgl. Zubieta et al. 2012c: 96ff.). Die hydrologische Messstation Puente Stuart bei Jauja

verzeichnet einen Durchfluss zwischen $430 \text{ m}^3/\text{s}$ und $12 \text{ m}^3/\text{s}$ in den Jahren von 1965-2004 (vgl. Electroperu 2004 nach Córdova Rojas 2015). Die höchsten gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten am „Eingang“ des Mantaro-Tals liegen bei $924 \text{ m}^3/\text{s}$ (vgl. Zubieta et al. 2012c: 95). Strömungsgeschwindigkeiten können in Abhängigkeit zum Relief und mit dem Anstieg des Durchflussvolumens zunehmen und vergrößern das Erosions- und Transportpotenzial eines Flusses. Zur Ablagerung kommt es in Bereichen mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten. Aufgrund der Strömungsgeschwindigkeitsunterschiede während eines Jahres ist es wichtig, dass Untersuchungen und Umweltmonitorings zu verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt werden, um die zu diesen Jahreszeiten wirkenden Prozesse zu analysieren.

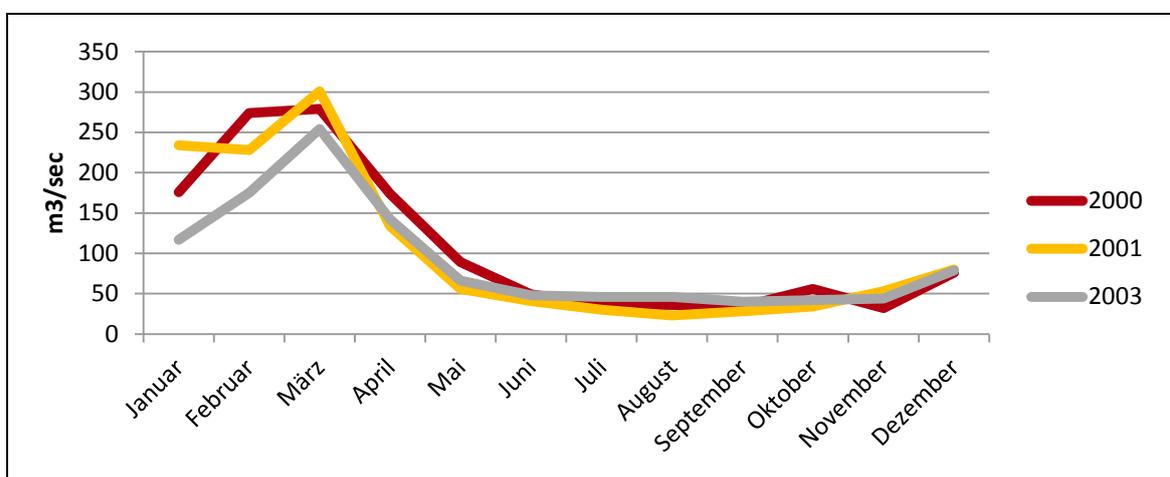


Abbildung 16: Durchflussmenge des Mantaro-Flusses

Quelle: Eigene Darstellung nach Electroperu (2004) nach Córdova Rojas (2015).

Rückschlüsse auf die Höhe und Anteile an der Sedimentkontamination durch bestimmte Quellen im Mantaro-Tal können an dieser Stelle nicht vorgenommen werden. Die verfügbaren Daten lassen eine genauere Bestimmung der Anteile nicht zu, denn Bergbau ist im Mantaro-Tal nur eine von mehreren potenziellen Kontaminationsquellen. Die von der ANA und OEFA veröffentlichten Daten sind jedoch höchst alarmierend und sollten durch weitere Untersuchungen ergänzt werden, um Maßnahmen zur Dekontamination der Flusssedimente entwickeln zu können.

Vor allem in den Bergbaustandorten selbst belegen die Messergebnisse der Aufsichtsbehörden den Zusammenhang zwischen Sedimentkontamination und aktiven Bergbauaktivitäten sowie Altlasten. Welche Auswirkungen die Sediment-

kontaminationen des Flusses im Mantaro-Tal nach sich ziehen, ist bis heute nicht untersucht worden (vgl. Kapitel 4.3.8).

4.3.6 Kontaminierung des Bodens

Die Kontaminierung des Bodens wird entlang des Mantaro-Flusses von der nationalen Behörde OEFA gemessen. Außerdem hat das Projekt „El Mantaro Revive“ im Jahr 2007 Bodenwerte im Einzugsgebiet des Mantaro erhoben. El Mantaro Revive hat hohe Schwermetallkonzentrationen an verschiedenen Messpunkten im Mantaro-Tal nachweisen können. Die OEFA untersuchte lediglich einen Messpunkt bei Huancayo, also einen Punkt unterhalb des Untersuchungsgebiets (vgl. OEFA 080-2016).

Grenzwerte der Bodenkontamination sind abhängig von der jeweiligen Nutzungsart. Für landwirtschaftlich genutzte Flächen gelten niedrigere Grenzwerte als für industriell genutzte Flächen. In Peru wurden im Jahr 2013 Grenzwerte für Schwermetallbelastungen von Böden festgelegt. Die folgende Tabelle 8 verdeutlicht die Grenzwerte Perus (2013) und Kanadas (2007).

Tabelle 8: Grenzwerte für Schwermetallbelastung von Böden mit landwirtschaftlicher und industrieller Nutzung (mg/kg)				
	ECA (2013)		Kanada (2007)	
	Landwirtschaft	Industrie	Landwirtschaft	Industrie
Arsen	50,0	140,0	12,0	12,0
Blei	70,0	1.200,0	70,0	600,0
Kadmium	1,4	22,0	1,4	22,0
Quecksilber	6,6	24,0	6,6	50,0

Quelle: Eigene Darstellung nach MINAM (002-2013); CCME (2007).

Messwerte der Bodenqualität von landwirtschaftlich genutzten Flächen sind von großer Bedeutung, jedoch nur in geringem Maße zugänglich.²⁰ Die Erhebung der OEFA (PM-15) weist stark erhöhte Arsen-, Kadmium-, Blei- und Chromkon-

²⁰ Weitere Daten der OEFA wurden den Autoren aufgrund eines laufenden Gerichtsverfahrens nicht zugänglich gemacht.

zentrationen auf, die die festgelegten Grenzwerte überschreiten.²¹ In der Untersuchung werden die Konzentrationen aber nicht mit dem Bergbau in Verbindung gebracht (vgl. OEFA 080-2016).

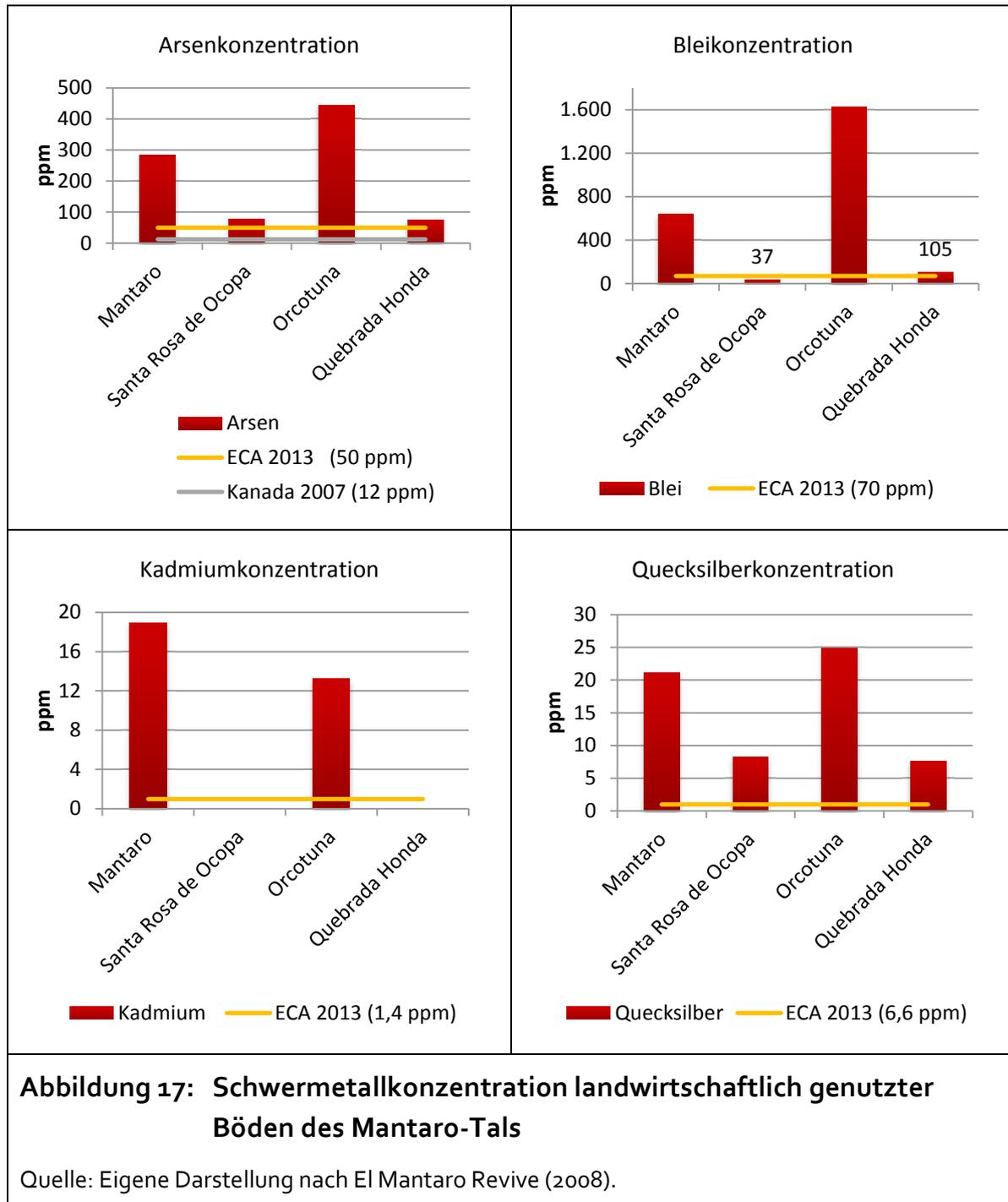
Die umfangreichste zugängliche Erhebung wurde vom Projekt El Mantaro Revive im Jahr 2007 durchgeführt. Die Überschreitungen der heutigen Bodengrenzwerte liegen bei 81% bis 3.000% für verschiedene Schwermetalle. Sowohl Bergbau als auch städtische und landwirtschaftliche Kontamination lassen sich als Kontaminationsquellen nicht ausschließen. Allerdings ist ein Zusammenhang mit dem Bergbau sehr wahrscheinlich, weil sich in anderen landwirtschaftlich genutzten Gebieten derartige Schwermetallkonzentrationen nicht feststellen lassen. Dieser Zusammenhang müsste durch weiterführende Analysen untersucht werden. Die bisher vorliegenden Untersuchungen zeigen hohe Schwermetallkonzentrationen in landwirtschaftlich genutzten Gebieten des Mantaro-Tals. Ein Teil davon liegt im Bereich der Gebiete, die mit dem Wasser des Mantaro-Flusses bewässert werden (vgl. El Mantaro Revive 2008: 117).

An mehreren Messpunkten weist die Studie Konzentrationen der Metalle Arsen, Blei, Kadmium und Quecksilber nach, die sowohl über den peruanischen als auch den kanadischen Grenzwerten liegen (vgl. Tabelle 8 und Abbildung 17).

Dass Bergbautätigkeiten eine schwerwiegende Kontaminationsquelle darstellen, lässt sich anhand der Messpunkte in den Regionen Alpamarca und Santa Barbara de Carhuacayan belegen. Mit Hilfe von Messpunkten wurden Flächen, die für die Deponierung bergbaulicher Abfälle genutzt werden und direkt angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen untersucht. Die Ergebnisse zeigen die starke Kontamination der als Deponien genutzten Flächen und auch der benachbarten Flächen. Im Bericht wird das Fazit gezogen, dass die landwirtschaftlichen Flächen durch die Bergbaudeponien mitkontaminiert werden²² (vgl. OEFA 080-2016: 278ff.).

21 Arsen weist eine Konzentration von 160 mg/kg, Kadmium von 2,53 mg/kg, Blei von 490,1 mg/kg und Chrom von 13,12 mg/kg auf (der Grenzwert liegt bei 0,4 mg/kg). Die Überschreitung der Grenzwerte liegt bei 81% für Kadmium, 220% (bzw. >1.200%) für Arsen, 600% für Blei und 3.000% für Chrom.

22 Die Messwerte der als Deponie für bergbauliche Abfälle genutzten Fläche PM-09R1 weist Arsenwerte von 383,6 mg/kg, Kadmiumwerte von 43,1 mg/kg, Bleiwerte von 1.454 mg/kg und Quecksilberwerte von 1.048 mg/kg auf. Alle Werte überschreiten die festgelegten Grenzwerte; Quecksilber sogar um 4266%. Außerdem liegen die Chromwerte bei 6,4 mg/kg (Grenzwert 1,4 mg/kg). Die Werte der angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Fläche PM-09S1 weist ebenso stark erhöhte Arsen- (376,1 mg/kg), Kadmium- (23,95 mg/kg), Blei- (654 mg/kg) und Chromkonzentrationen (6,08 mg/kg) auf. Die erhöhten Werte werden im OEFA Bericht direkt mit den bergbaulichen Abfällen des Bergbaustandes Alpamarca in Verbindung gebracht (vgl. OEFA 080-2016: 278ff.). Auch ein weiterer Messstandort einer Deponie für bergbauliche Abfälle PM-09R2 verzeichnet hohe Arsen- (836,7 mg/kg), Kadmium-



Das Projekt „El Mantaro Revive“ führt die Bodenkontamination im Mantaro-Tal auf die Bewässerung mit kontaminiertem Wasser zurück. Welche Quellen zu welchen Anteilen zur Bodenkontamination beitragen, kann aufgrund der Daten-

(65,4 mg/kg), Blei- (666,6 mg/kg) und Chromwerte (2,06 mg/kg). Die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen (Messpunkte PM-09S2 – PM-09S5) weisen ebenfalls erhöhte Werte auf. Die Werte werden im OEFA Bericht mit Altlasten im Umkreis von 2km in Verbindung gebracht (vgl. OEFA 080-2016: 281ff.).

lage nicht abschließend geklärt werden. Erwähnenswert ist allerdings, dass die Messstandorte Mantaro, Santa Rosa de Ocopa, Orcotuna und die Quebrada Honda in Flussnähe oder in der Nähe eines Bewässerungskanals und in potenziell gefährdeten Überschwemmungsregionen liegen. Welche Auswirkung die Bewässerung und Überschwemmungsereignisse auf die Bodenkontamination haben, sollte durch eine Untersuchung festgestellt werden. In der Studie des Projekts „El Mantaro Revive“ überschreiten die Wassermesswerte der Bewässerungskanäle die peruanischen Grenzwerte zwar nicht, aber Akkumulationen können natürlich mit der Zeit dazu führen, dass doch Grenzwerte überschritten werden.²³

4.3.7 Kontamination der Luft

Die Kontamination der Luft ist eine weitere Gefahrenquelle für die Umwelt und Gesundheit von Mensch und Tier. Durch die sogenannte atmosphärische Disposition können Partikel und Feinstaub, aber auch gasförmige Stoffe über hunderte von Kilometern transportiert werden.

Bergbaustandorte und Raffinerien tragen auf verschiedene Weise zur Verschmutzung der Luft bei. Der Transport von Schwermetallen durch die Luft und die Ablagerung an anderen Orten kann je nach Akkumulationsvolumen zur Kontamination von Gewässern und Böden beitragen. Die Ablagerung von kontaminiertem Feinstaub auf Pflanzen ist eine gewichtige Kontaminationsquelle von Nahrungsmitteln, da Pflanzen auch über ihre Blätter Nährstoffe aufnehmen. Verbrennungsvorgänge an Bergbaustandorten und vor allem in Verhüttungswerken führen zu einer Emission toxischer Gase. Es entstehen dabei vor allem Kohlenstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und mit Schwermetallen belasteter Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}). Da im Einzugsgebiet des Mantaro nur für die Stadt La Oroya und das ansässige Verhüttungswerk Luftmessungen vorliegen, wird die Betrachtung auf die Stadt und deren Umkreis gelegt. Die Daten können aber nicht auf das Mantaro-Tal übertragen werden.

23 Aus der Studie „El Mantaro Revive“ geht außerdem hervor, dass die Böden in der Nähe der Bergbaustandorte mit Schwermetallen kontaminiert sind. Messstandorte wie beispielsweise Tinyahuarco, Ticlio, Morococha oder La Oroya Antigua weisen stark erhöhte Konzentrationen von Arsen, Blei, Kadmium und Quecksilber aber auch Kupfer und Zink auf (vgl. El Mantaro Revive 2008: 100ff.). Eine Studie von Ground Water International, Science Integrity und Knight Piesold Consulting belegt, dass die Böden in einem Ausmaß von 2.300 km² um La Oroya mit Blei kontaminiert sind. Auch die Böden in Morococha sind demnach mit Blei kontaminiert (vgl. Marticorena Solis, El Comercio 11.11.2009). Die Studie ist nicht öffentlich einsehbar. Die WHO geht davon aus, dass in einem Umkreis von 5 km um Bergbaustandorte eine hohe Schwermetallbelastung anzunehmen ist (vgl. van Geen et al. 2012).

Ein Hauptaugenmerk fällt auf die Belastung mit Schwefeldioxid (SO₂).²⁴ Messstationen in La Oroya und Umgebung veranschaulichen die erhöhten Schwefeldioxidwerte. Nach peruanischem Gesetz gelten seit 2008 Grenzwerte von 80 µg/m³ als Durchschnittswert für 24 Stunden. Für 2014 wurden Werte von 20 µg/m³ vereinbart (vgl. MINAM 003-2008).²⁵ Für La Oroya gelten jedoch weiterhin 80 µg/m³ (vgl. MINAM 006-2013; MINAM 205-2013). In den Untersuchungen der OEFA 2016 werden sogar noch die Grenzwerte von 2001 genutzt. Damals durften bis zu 365 µg/m³ in 24 Stunden ausgestoßen werden. Einmal im Jahr durfte dieser Grenzwert überschritten werden (vgl. OEFA 046-2016: 6).

Dass allein im Januar 2016 an 9 Tagen die Grenzwerte für La Oroya von 80 µg/m³ und an 25 Tagen die nationalen Grenzwerte von 20 µg/m³ überschritten wurden, bleibt im Bericht unerwähnt (vgl. OEFA 046-2016). Abbildung 18 veranschaulicht die Messwerte der OEFA. Die Grenzwerte von 2008 werden mehrmals überschritten, obwohl ein Großteil der Verhüttungsanlage seit dem Jahr 2009 stillgelegt worden ist. Eine Ausweitung der Produktion hätte demzufolge fatale Auswirkungen. Für 2012 bis 2016 liegen Messergebnisse für Schwefeldioxid vor. In jedem Monat konnten Überschreitungen der Grenzwerte von 80 µg/m³ festgestellt werden. In der Abbildung 18 ist beispielhaft der Januar des Jahres 2016 abgebildet.

24 Schwefeldioxid entsteht hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen durch die Oxidation des im Brennstoff enthaltenen Schwefels. Es ist ein wasserlösliches Gas, das sowohl die Umwelt als auch den Menschen beeinträchtigt. Nach Ablagerungen in der Umwelt kann es zur Versauerung von Böden und Gewässern kommen und Pflanzen schädigen. Schwefeldioxid gilt auch als eine Entstehungsquelle von saurem Regen. Es oxidiert zu Schwefeltrioxid und reagiert mit Wasser zu Schwefelsäure. Saure Regen ziehen gravierende Umwelteinwirkungen in Wäldern, auf landwirtschaftlichen Flächen und in Gewässern nach sich.

25 Auch die Werte der WHO liegen bei 20 µg/m³ in 24 h, sie schätzt SO₂-Emissionen als ein besonders hohes Gesundheitsrisiko ein (vgl. WHO 2006).

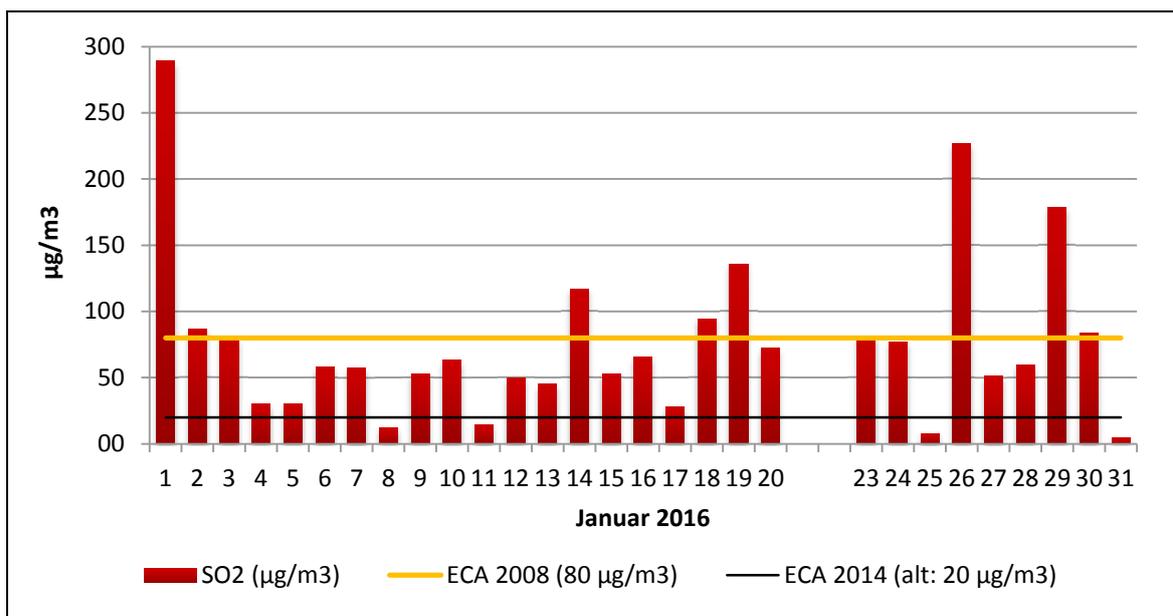


Abbildung 18: Schwefelkonzentration in La Oroya Antigua

Quelle: Eigene Darstellung nach OEFA (117-2016).

Die PM₁₀ Feinstaubmesswerte der OEFA von 2016 zeigen zwischen Januar und März eine Überschreitung der zulässigen peruanischen Grenzwerte. Der WHO Grenzwert von 50 µg/m³ in 24 Stunden wurde am 22.02.2016 mit 67,0 µg/m³ überschritten (vgl. OEFA 117-2016: 8). Die PM_{2,5} Feinstaubmessungen aus diesem Zeitraum sind in den Daten, die den Autoren zur Verfügung gestellt wurden, nicht enthalten. In den Untersuchungen der OEFA vom 26.10.2015 bis zum 30.10.2015 werden vier aufeinanderfolgende Überschreitungen²⁶ des peruanischen Grenzwertes für PM_{2,5} von 25 µg/m³ nachgewiesen. Bleikonzentrationen in der Luft überschritten im selben Zeitraum den von der OEFA genutzten Grenzwert (Referenzstandard – Luftqualität von Ontario 0,5 µg/m³ in 24h) einmal²⁷ (vgl. OEFA 260-2015: 8). Überschreitungen werden auch im Juli 2015 nachgewiesen (vgl. OEFA 252-2015: 8). Da PM_{2,5} Messungen nur in sehr wenigen Fällen in den Messreihen enthalten sind, können keine fundierten und umfassenden Aussagen getroffen werden.

Aussagen über die Auswirkungen der Luftverschmutzung auf das Mantaro-Tal können auf Basis der vorliegenden Zahlen nicht getroffen werden. Allerdings weisen die punktuellen Befunde auf Probleme hin. Da Schwermetalle, insbesondere

²⁶ 26.10.-27.10.2015: 35,64 µg/m³; 27.10.-28.10.2015: 37,77 µg/m³; 28.10.-29.10.2015: 33,45 µg/m³; 29.10.-30.10.2015: 49,93 µg/m³.

²⁷ 27.10.-28.10.2015: 0,55 µg/m³.

Blei, häufig durch die Luft transportiert werden, bedarf es unbedingt kontinuierlicher und flächendeckender Datenerhebungen, um Kontaminationsquellen und Auswirkungen eindeutig bestimmen zu können.

4.3.8 Risikoeinschätzung für das Mantaro-Tal

Die Untersuchung der Kontamination des Einzugsgebiets des Mantaro-Flusses zeigt deutlich, welche hohen Einwirkungen der Bergbau vor allem in den Gebieten der Bergbaustandorte verursacht. In den Regionen mit aktiven oder verlassenen Bergbaustandorten belegen die Untersuchungen der nationalen Behörden und des Projektes „El Mantaro Revive“ extrem hohe Schwermetallkonzentrationen, die die peruanischen aber auch internationalen Grenzwerte in zahlreichen Fällen überschreiten.

Untersuchungen in La Oroya verdeutlichen die Gesundheitsgefahren, die für die Menschen in der Stadt und in unmittelbarer Umgebung bestehen. So wurde eine hohe Konzentration von Blei im Blut der Bevölkerung, insbesondere bei Frauen und Kindern, in La Oroya festgestellt. In einem Vergleich mit anderen Industriestandorten Perus wurden in La Oroya doppelt so hohe Bleiwerte im Blut nachgewiesen (vgl. Ramírez et al. 1997: 346). In einer gemeinsamen Studie lokaler NROs aus dem Jahr 1999 wurden Kinder unter drei Jahren und Frauen untersucht. Der durchschnittliche Bleigehalt im Blut war mit $41,81 \mu\text{g/dl}$ weit über dem WHO-Grenzwert von $5 \mu\text{g/dl}$ (vgl. Ramos et al. 2009: 6). Die nationale Gesundheitsbehörde DIGESA hat im selben Jahr 346 Kinder untersucht und bei 99,1% der Betroffenen einen erhöhten Bleiwert von durchschnittlich $38,6 \mu\text{g/dl}$ identifiziert (vgl. DIGESA 1999: 17. ff.).²⁸ Auch in der Stadt Concepción konnten erhöhte Schwermetallkonzentrationen in Blut und Urin der Bevölkerung festgestellt werden. Welchen genauen Anteil bergbauliche Aktivitäten und welchen Anteil andere Kontaminationsquellen verantworten, konnte jedoch nicht eindeutig geklärt werden (vgl. University of Missouri 2005).

28 Das Unternehmen Doe Run führte im Jahr 2000 selbst eine Untersuchung mit 5.062 Personen aus unterschiedlichen Teilen der Stadt durch. Der durchschnittliche Bleigehalt im Blut bei allen Probanden war $17,7 \mu\text{g/dl}$. Die 1.198 Bewohner in unmittelbarer Nähe des Komplexes wiesen einen Durchschnittswert von $25,7 \mu\text{g/dl}$ auf (Doe Run 2001: 32). Eine Studie über Bleigehalt von 93 Neugeborenen fand im Jahr 2005 heraus, dass mit einem durchschnittlichen Bleigehalt von $8,84 \mu\text{g/dl}$ alle Kinder überhöhte Blutwerte aufwiesen. Kinder aus La Oroya Antigua, dem Standort des Verhüttungswerks, waren stärker betroffen als Kinder aus La Oroya Nueva. Die Studie bestätigte Gefahren der Bleiübertragung im Mutterleib (vgl. Pebe et al. 2008: 357).

Für das in dieser Studie betrachtete Gebiet des Mantaro-Tals erlaubt die lückenhafte Datenlage jedoch keine eindeutigen kausalen Rückschlüsse zwischen Bergbauaktivitäten und der Verschmutzung des Tals. Eine Verknüpfung der Schwermetallkonzentrationen im Tal mit einer eindeutigen Kontaminationsquelle ist daher nicht möglich. Auf Grund der Vielzahl an realen und potenziellen Kontaminationsquellen bedarf es weiterer Untersuchungen, um den jeweiligen Anteil einer Quelle genauer zu bestimmen.²⁹ Außerdem fehlen Untersuchungen darüber, welche Auswirkungen die Schwermetallbelastung im Tal nach sich zieht.

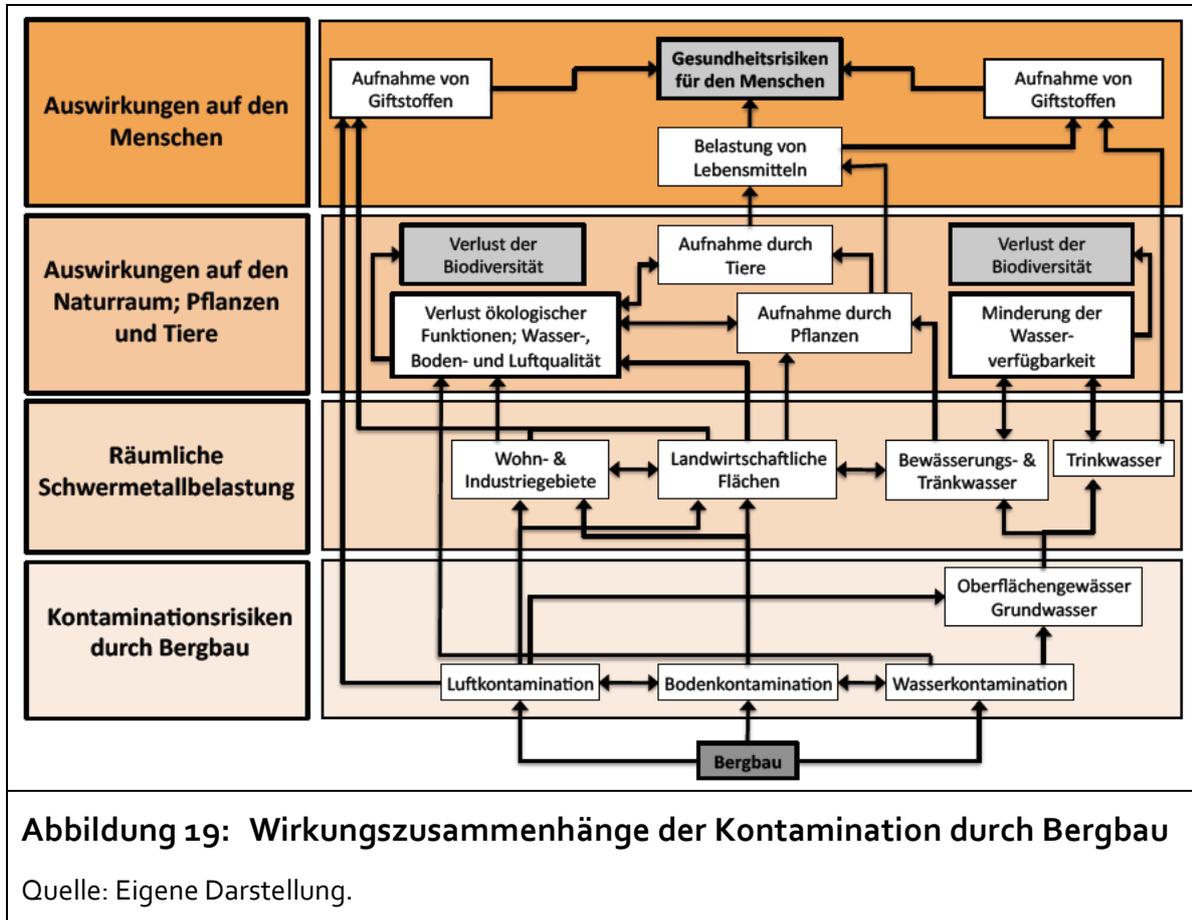
Die nachfolgende Abbildung 19 verdeutlicht die mögliche Verteilung solcher Kontaminierungen in die unterschiedlichen Umweltmedien und potenzielle, damit verbundene Gefahren.

Da im Mantaro-Tal hauptsächlich Landwirtschaft betrieben wird, sind Auswirkungen vor allem in diesem Bereich zu erwarten. Die Fläche des Mantaro-Tals beträgt 654 km². Auf 45,5% dieser Fläche wird Landwirtschaft unter Bewässerung betrieben, auf weiteren 32,3% wird saisonal Regenfeldbau betrieben (vgl. Zubieta et al. 2012c: 95). Für die Landwirte bedeutet eine Kontamination des Bodens, des Wassers und der Luft mögliche Einbußen in der Produktivität ihrer Flächen, aber vor allem auch in der Qualität ihrer Produkte. Eine hohe Kontamination würde das Pflanzenwachstum beeinträchtigen, sich damit auf den Ertrag auswirken und durchaus auch zum Absterben von Pflanzen führen. Zudem lagern Pflanzen Schwermetalle in ihren Zellen ab, wodurch sie in die Nahrungskette des Menschen gelangen (vgl. Bergmann 2001). Die Konsequenzen sind gesundheitliche Risiken für die Konsumenten und wirtschaftliche Einbußen für die Landwirte. Grenzwerte stellen nicht zwangsläufig eine ausreichende Schutzfunktion dar. Inwieweit die Pflanzen des Mantaro-Tals von einer Belastung durch Schwermetalle betroffen

29 Die nationale Wasserbehörde ANA hat im Jahr 2014 eine Untersuchung zur Identifizierung der Kontaminationsquellen des Einzugsgebiets des Mantaro-Flusses durchgeführt. In ihrem Bericht identifizierte die Behörde 436 Kontaminationsquellen, von denen 183 im Untersuchungsgebiet bzw. flussaufwärts liegen (vgl. ANA 012-2014: 62f.). 113 der 183 Kontaminationsquellen werden als häusliche Abwässer (0,1 bis 50 l/s), 14 als bergbauliche Abwässer (3,5 bis 1.500 l/s) und 37 als Altlasten klassifiziert (vgl. ANA 012-2014: 15ff.). Außerdem hat die Behörde 40 offizielle Autorisierungen erlassen, die es verschiedenen Bergbauunternehmen erlaubt, Wasser zu nutzen, zu säubern und in die Flüsse zu leiten (0,07 bis 1.100 l/s) (vgl. ANA 023-2014: 8ff.).

Diese Angaben scheinen jedoch noch nicht einmal alle Kontaminationsquellen aufzuführen, denn im selben Jahr hat das Bergbauministerium im Einzugsgebiet des Mantaro allein 1336 Altlasten identifiziert (vgl. MINEM 234-2014). Darüber hinaus sind aufgrund der Datenlage die Auswirkungen der Kontamination nicht eindeutig belegbar. Eine Berechnung, der durch den Bergbau verursachten externen Kosten, kann auf dieser Datengrundlage von den Autoren nicht seriös durchgeführt werden. Trotz der lückenhaften Datenlage in Bezug auf das Mantaro-Tal muss von einem hohen Kontaminationsrisiko ausgegangen werden. Der Bergbau, ob aktiv oder stillgelegt, spielt eine ganz entscheidende Rolle (vgl. u.a. ANA 023-2016; OEFA 080-2016; MINAM 038-2014; Zubieta et al. 2012c: 95).

sind, lässt sich jedoch aufgrund der Datenlage nicht belegen. Eine Reihe von Indizien weisen Belastungen nach³⁰, umfassende Studien gibt es jedoch nicht.



Die nationale Behörde SENASA, die für die Qualitätsüberprüfung von Lebensmitteln verantwortlich ist, führt im Mantaro-Tal ausschließlich eine Überprüfung biologischer Kontaminanten durch. Schwermetalle werden nicht untersucht (Interview, Felix Maquera, SENASA, 31.8.2016). Warum von nationaler Seite keine Untersuchungen durchgeführt werden bzw. verfügbar sind, konnte nicht geklärt

30 Im Jahr 2011-2012 hat das Projekt „El Mantaro Revive“ eine Analyse der Bleibelastung von Milch, Kartoffeln und Weideflächen vorgenommen. Die Grenzwerte für Milch von 0,02 µg/l wurden an 81 Standorten überschritten. Davon liegen 35 Standorte im Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals mit Werten zwischen 0,025 bis 0,25 µg/l. An 18 von 35 Standorten wird das Tränkwasser aus dem Mantaro-Fluss gewonnen, an 17 Standorten aus anderen Wasserquellen. An 19 von 44 Standorten mit Weidegräsern wurde der festgelegte Grenzwert von 0,3 µg/kg überschritten. 10 dieser Standorte werden mit Wasser des Mantaro-Flusses bewässert. Die Werte liegen zwischen 0,038 und 0,95 µg/kg. Die Daten sind den Autoren nur in Form einer Präsentation ausgehändigt worden, Informationen über den Umfang der Studie, die Vorgehensweise und Auswertung sind nicht enthalten. Die Daten werden deshalb nicht für weitere Analysen genutzt.

werden. Dieses Vorgehen von nationalen Behörden ist nicht nachvollziehbar, da das Mantaro-Tal zum einen zu den fruchtbarsten und landwirtschaftlich intensiv genutzten Tälern der peruanischen Anden gehört und die sogenannte Kornkammer Limas bildet. Zum anderen weist das Wassereinzugsgebiet des Mantaro-Flusses die meisten Altlasten und zahlreiche Bergbaustandorte auf. Die Durchführung transparenter Umweltmonitorings ist dringend erforderlich.³¹

Ein besonders hohes Risiko im Mantaro-Tal besteht in der Nutzung des Flusswassers als Trinkwasserquelle. Entgegen den Angaben der DESA, dass das Wasser des Mantaros für die Bevölkerung keine Trinkwasserquelle darstellt (vgl. Interview, Basilia Beraún Vásquez, DESA, 1.9.2016), deuten die Aussagen der Direktorin von Mantaro Revive (vgl. Interview, Paula Meza, El Mantaro Revive, 27.10.2016) darauf hin, dass die Bevölkerung teilweise auf die Nutzung des Wassers als Trinkwasser angewiesen ist. Zusätzlich verdeutlichen Zeitungsartikel (vgl. El Comercio 25.9.2012) die Trinkwassersituation. Da über 40% der Bevölkerung von Concepción, Chupaca und Jauja über keinen Wasseranschluss verfügen, besteht die Gefahr, dass auch das Wasser des Mantaros als Trinkwasserquelle genutzt werden muss (vgl. INEI 2010; DIRESA 2010).³² Der Mantaro als Trinkwasserquelle stellt ein hohes Gesundheitsrisiko dar, da an vielen Messpunkten die Trinkwassergrenzwerte für Schwermetalle überschritten werden.³³

31 Ein Forschungsprojekt der Universität in Huancayo (Universidad Nacional del Centro del Peru) hat auf dem universitätseigenen Forschungsgelände „Estación Experimental el Mantaro“ auf drei verschiedenen landwirtschaftlichen Flächen erhöhte Schwermetallkonzentrationen nachgewiesen. Auf allen Flächen überstiegen die Kadmiumkonzentrationen und auf einer von drei Flächen die Bleikonzentrationen die zugelassenen Grenzwerte. Zieht man die kanadischen Grenzwerte heran, übersteigen außerdem alle Arsenkonzentrationen die festgelegten Grenzwerte. Die Zinkkonzentrationen überschreiten die zugelassenen peruanischen Grenzwerte auf allen drei Forschungsfeldern (vgl. Flor de Maria, Moises Enrique 2012: 35). Das Projekt belegt darüber hinaus die Aufnahme von Schwermetallen durch verschiedene Pflanzen wie der Sonnenblume und Mais (vgl. Flor de Maria, Moises Enrique 2012: 42). Dabei muss berücksichtigt werden, dass sich Schwermetalle in unterschiedlichen Pflanzenteilen (Wurzeln, Blätter, Früchte, etc.) unterschiedlich stark ablagern (vgl. Flor de Maria, Moises Enrique 2012: 37).

In einem weiteren Forschungsprojekt der Universität wurden die Bleikonzentrationen verschiedener landwirtschaftlicher Flächen und die Aufnahme von Blei durch Kartoffeln untersucht. Das Projekt weist die Aufnahme von Blei durch Kartoffeln selbst bei Konzentrationen unterhalb des zugelassenen Bodengrenzwertes nach (vgl. Interview, Edith Orellana Mendoza, Universidad Nacional del Centro del Peru 2.9.2016). Die Studie erscheint voraussichtlich Anfang des Jahres 2017. Die Autorinnen beider Studien sind jedoch nicht mehr erreichbar.

32 In 87% der Distrikte Juníns haben über 50% der Bevölkerung außerdem keinen Anschluss an eine Kanalisation (vgl. DIRESA 2010: 47).

33 Inwiefern Krankheiten auf verunreinigtes und mit Schwermetallen belastetes Trinkwasser zurückzuführen sind, kann in dieser Studie nicht beantwortet werden, da hierfür die notwendigen Gesundheitsstudien fehlen. Angemerkt werden soll aber, dass die Kindersterblichkeitsrate Juníns bei 22,7 je 1.000 Kindern liegt. Die Distrikte Jauja, Concepción und Chupaca liegen mit 25,8, 26,8 und 25,4 sogar über dem regionalen Durchschnitt. Hauptursachen für Sterbefälle der Gesamtbevölkerung in Junín sind Atemwegserkrankungen und Krebs (Tumore) (vgl. INEI 2010). In der Sierra weisen vor allem die Dis-

Die nachgewiesene Kontamination der Sedimente des Mantaro-Flusses birgt nicht zu unterschätzende Risiken. Bei starken Regenfällen, hohen Wasserständen und hohen Fließgeschwindigkeiten führen Überschwemmungen dazu, dass die Sedimente höherer Bereiche des Einzugsgebiets flussabwärts transportiert werden und aus den Flussbetten heraus auf den angrenzenden, oftmals landwirtschaftlich genutzten Flächen abgelagert werden können. Da der Mantaro-Fluss starke Schwankungen der Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten verzeichnet und im Mantaro-Tal gefährdete Überschwemmungsgebiete identifiziert wurden, ist ein hohes Kontaminationsrisiko annehmbar.³⁴ Die lokale Wasserbehörde (ALA) weist insgesamt 15 gefährdete Überschwemmungsgebiete aus. Darunter befinden sich u.a. Ataura, Sincos, Huamali, Mantaro, Matahuasi, Huaripampa, Mito und Orcotuna im Mantaro-Tal (vgl. rpp 29.1.2013; Diario Correo 31.1.2013; Diario Correo 6.9.2016). Eine weiterführende Untersuchung von Überschwemmungsereignissen in Bezug auf ihren Ursprung und ihr Kontaminationsrisiko gibt es jedoch nicht.

4.3.9 Umweltkostenberechnung

Die Datenlage zur Kontamination des Mantaro-Tals lässt eine Berechnung externer, durch den Bergbau verursachter Kosten auf Grundlage dieser Daten nicht zu.

Dies lässt sich folgendermaßen erklären: Der wissenschaftliche Zusammenhang zwischen der Bergbauaktivität und den Schwermetallkonzentrationen im Mantaro-Tal ist nicht eindeutig untersucht und kann anhand der vorliegenden Daten nicht eindeutig hergestellt werden. Offensichtlich ist dieser Zusammenhang plausibel, aber die Datenlage im Tal erlaubt weder fundierte Rückschlüsse auf mögliche konkrete Kontaminationsquellen noch auf konkrete Auswirkungen der Schwermetallkonzentrationen.

trikte Concepción und Yauli einen hohen Anteil Sterbefälle dieser Art auf (vgl. DIRESA 2010). Inwiefern Sterbefälle mit durch Bergbau verursachter Kontamination zusammenhängen, ist in der Region des Mantaro-Tals nicht untersucht.

34 Kommt es zu Überschwemmungsereignissen, könnten mit Schwermetallen belastete Sedimente durch die Ablagerung auf landwirtschaftlichen Flächen die Böden kontaminieren und durch Oxidationsprozesse als Nährstoffe verfügbar werden. Werden sie von den Pflanzen aufgenommen, gelangen sie in den Nahrungskreislauf des Menschen. Beachtet werden muss, dass sich Schwermetalle aufgrund der Fließgeschwindigkeiten und verschiedenen Korngrößen nicht gleichmäßig in überfluteten Gebieten ablagern, weshalb es einer konkreten Untersuchung der einzelnen Flächen, Böden und Pflanzen bedarf. Zusätzlich ist zu beachten, dass Überschwemmungsereignisse auch von den Nebenflüssen des Mantaros im Mantaro-Tal ausgehen können. Außerdem führen solche Ereignisse nicht nur dazu, dass sich mit Schwermetall belastete Flusssedimente auf flussnahen Flächen ablagern, sondern genauso Bodensedimente der landwirtschaftlichen Flächen erodiert und in die Flüsse geleitet werden.

- Die Kontaminationsanteile der zahlreichen Verschmutzungsquellen können aufgrund fehlender Untersuchungen nicht berechnet werden.
- Die vorliegenden Daten der Aufsichtsbehörden ANA und OEFA weisen keine kausalen Zusammenhänge zwischen den Bergbauaktivitäten und den Schwermetallkonzentrationen im Tal auf.
- Es liegen keine Untersuchungen über die Anreicherung und die Auswirkungen kontaminierter Flusssedimente im Tal vor.
- Es liegen keine Untersuchungen zur Auswirkung von Schwermetallen auf die Landwirtschaft im Mantaro-Tal und die Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung vor.
- Die Daten des Projektes „El Mantaro Revive“ (2007) können nicht für eine Berechnung entstehender Kosten herangezogen werden, da in der Untersuchung kein Bezug zu einer konkreten Kontaminationsquelle herausgearbeitet wurde und Auswirkungen im Tal nicht untersucht wurden.
- Es liegen keine übertragbaren Vergleichsstudien aus ähnlichen Gebieten der Anden mit einer vergleichbaren Bergbauaktivität oder ohne Bergbauaktivität vor.

Tabelle 9 verdeutlicht die unzureichende Datenlage anhand der Messpunkte im Mantaro-Tal.

Tabelle 9: Messpunkte für Wasser, Sedimente, Boden und Luft im Mantaro-Tal	
Wasser	Jeweils nur ein Messpunkt je Untersuchung im Mantaro-Fluss im Untersuchungsgebiet (vgl. ANA 023-2016; ANA 2712-2016; OEFA 080-2016).
Sedimente	Ein Messpunkt der OEFA im Untersuchungsgebiet (vgl. OEFA 080-2016).
Boden	Ein Messpunkt der OEFA unterhalb des Untersuchungsgebiets (vgl. OEFA 080-2016). Drei Forschungsflächen der Universität.
Luft	Kein Messpunkt im Untersuchungsgebiet.
Quelle: Eigene Darstellung.	

Für eine Berechnung von durch Bergbau verursachten Sozial- und Umweltkosten im Mantaro-Tal müssten, wie schon im einführenden Methodenteil zur Be-

rechnung externer Kosten dargestellt (vgl. Kapitel 2.1), folgende Daten verfügbar sein:

- Untersuchungen zum Anteil des Bergbaus an der Kontamination
- (Verursacherprinzip)
- Untersuchungen zu den Auswirkungen der Schwermetallkontamination
 - bspw. Verlust an Biodiversität
 - bspw. Krankheitsbilder im Mantaro-Tal im Hinblick auf Schwermetallbelastungen
 - bspw. Untersuchungen in der Landwirtschaft zu Produktions- und Ertragsrückgängen, Bodendegradation durch Schwermetallbelastungen
 - bspw. Untersuchung der Schwermetallbelastung von Lebensmitteln

Die Autoren weisen darauf hin, dass die Schließung der vorgefundenen Datenlücken oberste Priorität haben sollte. Nur mit Hilfe weiterführender Erhebungen können quantitative Berechnungen vorgenommen und fundierte, umfassende, qualitative Aussagen über das Ausmaß der Verschmutzung und deren Auswirkungen getroffen werden, aus denen Maßnahmen zur Dekontaminierung und Wiederherstellung entwickelt werden können. Sowohl die Kontaminationsquellen und deren Anteile an einer Verschmutzung des Wassers, der Sedimente, des Bodens und der Luft als auch die Auswirkungen der Verschmutzung auf die Biodiversität, die Gesundheit der Bevölkerung und die landwirtschaftlichen Aktivitäten sollten dafür untersucht werden. Nicht vergessen werden sollte dabei, dass eine Kostenberechnung nur einen gewissen Anteil der entstehenden Auswirkungen umfassen kann (vgl. Kapitel 2.1).

Den Mantaro-Fluss und sein Einzugsgebiet zu dekontaminieren und zu renaturieren, wäre mit einer Vielzahl an einzelnen Maßnahmen verbunden (siehe unten). Die durch diese Maßnahmen entstehenden Kosten dürften sich auf eine Summe im dreistelligen Millionenbereich belaufen oder sogar diesen überschreiten. Beginnen müssten die Maßnahmen in den oberen Bereichen des Einzugsgebiets, da die oberen Bereiche maßgebliche Kontaminationsrisiken für tiefer liegende Gebiete darstellen.

Einzelne Maßnahmen wären u.a.:

- Definition der angestrebten Wiederherstellungszustände der verschiedenen Regionen des Einzugsgebiets des Mantaro-Flusses (bspw. Lago Junín, Lagunen (Tailing), Region La Oroya, Mantaro-Tal etc.),

- Identifizierung und Analyse der Kontaminationsquellen einschließlich der Erstellung von Umweltgutachten,
- Identifizierung und Analyse von Altlasten hinsichtlich
 - der Schwermetallkontamination;
 - der Boden- und Sedimentkontamination (bspw. auf Kontaminationstiefe des Bodens oder der Volumina der kontaminierten Sedimente);
 - geologisch-hydrologischer Stoffflüsse;
 - Grundwasserkontamination,
- Maßnahmen zur Schließung/Minderung der Kontaminierungsquellen (bspw. Filter, Kläranlagen, Abtragen und Verbrennen von Bodenschichten, Ausbaggern von Flusssedimenten und Identifizierung sicherer Deponien),
 - Schutzmaßnahmen (bspw. natürliche und technische Hochwasserschutzmaßnahmen entlang des Mantaro-Flusses),
 - Wiederherstellungsmaßnahmen (bspw. Renaturierung),
 - Überprüfung bzw. Einhaltung der angewendeten Grenzwerte für Wasser, Boden, Luft und deren Schutzfunktion für Mensch und Natur.

4.4 Das Potenzial der Landwirtschaft im Mantaro-Tal

4.4.1 Grundsätzliche Überlegung zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung teilweise kontaminierter Flächen

Aus den Schlussfolgerungen zu der Situation der Umwelt im Mantaro-Tal müssen einige grundsätzliche Überlegungen bezüglich der Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet vorangestellt werden. Landwirtschaft dient zumeist der Ernährung. Ernährung ist jedoch auch eine Haupteingangspforte des menschlichen (und tierischen) Körpers für Gifte, die die Gesundheit schädigen und die als solche nicht gewollt und nur bis zu gewissen Grenzwerten toleriert werden können. Bevor man sich daher das alternative Potenzial der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung statt ausschließlicher Nutzung für den Bergbau anschaut, muss die Frage gestellt werden, inwieweit und wo genau Landwirtschaft hier aufgrund der bereits vorhandenen Kontaminierungen mancher Flächen aus toxikologischer Sicht überhaupt in Frage kommt. Um dies zu beantworten, sind neben einer adäquaten Gesetzgebung und institutionellen sowie funktionalen Verankerungen eigens entwickelter Regime für die Umsetzung dieser Vorgaben ausschlaggebend. Umfassende und adäquate, zeitlich wiederkehrende Boden- und Pflanzenanalysen sowie Analysen von Milch etc. auf allen landwirtschaftlichen Betrieben, die potenziell

einer Kontaminierungsgefahr durch Bergbau unterliegen, wären hier notwendig. Gerade Milch ist ein Produkt, das durch seinen Fettgehalt toxische Stoffe akkumuliert.

Ist die grundsätzliche Eignung eines Betriebes im Einzugsgebiet der Kontaminierungen für die landwirtschaftliche Produktion vorhanden, sollte differenziert wie folgt vorgegangen werden.

Da die einzelnen Kulturarten sowie Vieh- und Weidepflanzen Umweltgifte unterschiedlich stark aus dem Boden aufnehmen und die Gifte ebenfalls nach unterschiedlichen Mustern innerhalb der Pflanze verteilt werden, können hinsichtlich der empfohlenen Auswahl der Kulturarten und Farming Systems Präferenzen entlang dieser Vorgaben angegeben werden. Auf teilkontaminierten, aber noch tolerierbar verschmutzten Flächen sollten Kulturarten angebaut werden, die Schadstoffe nicht oder nur in geringer Menge aufnehmen sowie solche, die nicht verzehrt werden. Wie Faserpflanzen (Textil), Blumen, Baumkulturen, nachwachsende Rohstoffe (Bioenergiepflanzen) und Tiere, die zur Nutzung der Wolle gehalten werden.

Tabelle 10: Relative Akkumulation von Schwermetallen in Pflanzen (Kadmium und Blei in den essbaren Teilen der Pflanzen und Kupfer, Nickel und Zinn in den Blättern)		
	Geringe Akkumulation	Starke Akkumulation
Kadmium	Kartoffeln, Mais, grüne Bohnen, Erbsen	Salat, Spinat, Sellerie, Kohl
Kupfer	Lauch, Kohl, Zwiebeln	Zuckerrüben, einige Gerstesorten
Nickel	Mais, Lauch, Gerstevarietäten, Zwiebeln	Zuckerrüben, Steckrüben, Mangold
Blei	Einige Gerstevarietäten, Kartoffeln, Mais	Grünkohl, Sellerie
Zinn	Kartoffeln, Lauch, Zwiebeln, Tomaten	Zuckerrüben, Mangold, Spinat, Rote Rüben

Quelle: Alloway (2013):37.

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer Untersuchung der relativen Metallakkumulation einer Vielzahl von unterschiedlichen Früchten auf den gleichen klärschlammgedüngten Böden. Die beiden Hauptanbauprodukte des Mantaro-Tals, Kartoffeln und Mais, weisen demnach eine niedrige Akkumulation auf. Die Akkumulation von Schwermetallen in Pflanzen im Untersuchungsgebiet sollte mit Un-

terstützung der lokalen Universität erforscht werden, um angepasste, lokale Informationen über den Zusammenhang von Anbauprodukten und ihrer Akkumulationscharakteristika zu erhalten.

Freilich richtet sich die Entscheidung, welche Kulturarten angebaut werden, üblicherweise nach anderen Kriterien, wie Standort und Klima, Wirtschaftlichkeit, Nachfrage, Transportmöglichkeiten, und weiteren, z.B. kulturellen Präferenzen. Es ist daher eher unwahrscheinlich, dass es lohnend ist, die existierenden Betriebssysteme alle darauf auszurichten, ob sie hinsichtlich der Aufnahme, Akkumulation und Verbreitung toxischer Stoffe vorzuziehen wären. Wäre dies die Vorgabe, würde darunter die Wettbewerbsfähigkeit leiden oder andere, ebenfalls wichtige Determinanten für den Anbau. Eine andere Möglichkeit wäre es, die Flächen, die für die Landwirtschaft nicht mehr geeignet sind, zu dekontaminieren. Eine solche Dekontaminierung könnte von zivilgesellschaftlichen Netzwerken gefordert werden. Dies erfordert ein *Capacity Building* auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene, wobei mit internationaler Hilfe notwendiges *Know-How* und Kapazitäten in den Bereichen der Dekontamination, Renaturierung und Sanierung aufgebaut werden könnten. Angesichts der 8.616 schon katastrierten Altlasten (vgl. RED MUQUI 2015: 15) existiert hier ein wichtiges Arbeitsfeld.

Für die institutionelle Ebene wäre zu fordern, dass der Verkauf von womöglich kontaminierten Lebensmitteln auch für den inländischen Markt klaren, gesetzlichen Grenzwerten auf Basis einer umfassenden, sicheren Überprüfung auf Schadstoffe unterliegt. Bei Lebensmitteln, die für den Export bestimmt sind, ist dies bereits der Fall. Hier wäre es daher extrem wichtig, eine umfassende Qualitätsinfrastruktur und Monitoring aufzubauen.

Die Monitoringsysteme müssten von staatlichen Stellen vorgenommen werden, wobei die Daten öffentlich zugänglich gemacht, d.h. für die zivilgesellschaftlichen Netzwerke und die Betriebsinhaber sowie die Öffentlichkeit einsehbar sein sollten. Die Bergbauunternehmen dagegen könnten zum Aufbau einer Qualitätsinfrastruktur sowie auch zur Finanzierung der Dekontaminierung von Standorten beitragen.

Unter der Voraussetzung, dass diese Probleme gelöst wären, wäre es ein weiteres Scheitern, wenn nun durch andere Kontaminanten, die z.B. aus der Landwirtschaft selbst stammten, wieder bzw. dennoch Kontaminierungen der Lebensmittel zum Problem würden. Beispiele dafür gibt es bereits: So wurden in Quinoa, einem Potenzialgetreide, dessen Anbau lukrativ sein kann, bereits Kontaminierungen aufgrund missbräuchlicher Pestizidanwendungen festgestellt, was zur Folge hatte, das Getreide zeitweise nicht für den Export zugelassen wurde.

Wegen des hohen Potenzials zur Erhaltung und Ausweitung der Agrobiodiversität der konkreten Standorte sowie aufgrund der oben ausgeführten Begründungen wie Umweltfreundlichkeit, Nachfrage- und Gesundheitsaspekte wäre es für die staatlichen Behörden lohnend, sich die Vorteile des ökologischen Landbaus zu vergegenwärtigen. Die Regionalregierung Juníns hat als Unterziel ihrer Agrarpolitik die Förderung einer ökologischen Landwirtschaft für den Umweltschutz formuliert (vgl. PESRA 2008).

Eine systematische Förderung des ökologischen Landbaus in diesen faktischen oder potenziellen Bergbauregionen wäre sowohl auf nationaler als auch auf betrieblicher Ebene durchaus lukrativ, wie weiter unten dargestellt wird. Darüber hinaus würde ein solches Vorgehen, d.h. eine Unterstützung des ökologischen Landbaus, zur Agrobiodiversität beitragen und dazu, dass die toxischen Belastungsrisiken für Boden und Wasser nicht weiter zunehmen.

4.4.2 **Naturräumliches Potenzial der Untersuchungsregion**

Das naturräumliche Potenzial der Region, z.B. natürliche Ökosysteme, Wald, Wasser, Boden, Biodiversität, bestimmt maßgeblich das ökonomische Potenzial der Region Junín. Der Fokus der Analyse wurde auf das Potenzial der natürlichen Ressourcen für die Landwirtschaft gesetzt, da in diesem Sektor die Mehrheit der Bevölkerung arbeitet, sodass die Umsetzung dieser Potenziale breitenwirksame Einkommenssteigerungen bewirken können. Die regionalen Ökonomien beider Untersuchungsregionen zeigen eine sehr geringe Diversifikation und Wertschöpfung auf. Die Entwicklung neuer wirtschaftlicher Aktivitäten, alternativ oder komplementär zur Landwirtschaft, ist hier besonders wichtig. Die Untersuchung der Potenziale aller möglichen Alternativen, insbesondere Forstwirtschaft, Tourismus, Dienstleistungen, Kleinindustrien können nicht im Rahmen dieser Studie untersucht werden.

Nutzungskonflikte Landwirtschaft und Bergbau

Landwirtschaft und Bergbau konkurrieren hinsichtlich der Nutzung der natürlichen Ressourcen Wasser und Boden. Diese Nutzungskonflikte werden hauptsächlich auf die Knappheit natürlicher Ressourcen und die Bedrohung einer Verschmutzung durch Bergbauunternehmen, aber auch auf eine fehlende Beseitigung der Altlasten zurückgeführt (vgl. Agenda Ambiental Regional 2015-2016, 2014: 9). In der Region Junín sind nach Informationen der *Defensoría del Pueblo* im August 2016 sieben Konflikte gemeldet, wobei sechs zu den sozio-ökologischen Konflikten zählen (vgl. Defensoría del Pueblo 2016b). Im Mantaro-Tal kommt es vor allem während der Trockenzeit in den Monaten April bis Oktober zu Konflik-

ten zwischen wasserverbrauchenden Sektoren und Wassernutzern (vgl. Instituto Geofísico del Perú 2005). Da fruchtbarer Boden und Wasserquellen unabdingbar für eine funktionierende Landwirtschaft sind, werden im Folgenden die Ressourcen Wasser und Boden näher betrachtet. Zusätzlich werden aufgrund der großen Bedeutung des Klimawandels für die Landwirtschaft in der Region die wichtigsten Auswirkungen erläutert.

Wasser

Der Wasserstand des Mantaro-Flusses hängt in hohem Maße vom Niederschlag in der gesamten Region ab, wozu unter anderem der im Norden gelegene Junín-See, die Lagunen der westlichen Gebirgskette und der auf über 4.500 m ü. NN liegende Nevado Huaytapallana beitragen. Der Gletscher speichert Wasser, das die Quechua und die Suni-Zone versorgt und Landwirtschaft in den tiefer liegenden Regionen ermöglicht (Tapia 2013: 11). Der Mantaro führt aufgrund dieses komplexen hydrologischen Systems ganzjährig eine ausreichende Menge Wasser (vgl. ZEE 2015: 40). Im Tal fließen mehrere große Flüsse in den Mantaro-Fluss. Dazu zählen die Flüsse Yacus, Seco, Achamayo, Shullcas und Yauli, die aus dem östlichen Gebirge fließen, wohingegen der Fluss Cunas aus dem westlichen Gebirge in den Mantaro fließt (vgl. MINAG, ANA, ALA 2010: 27). Wichtig hierbei ist, dass das Hauptpotenzial des Wassers im Oberlauf der Wassereinzugsgebiete liegt, da der Wasserhaushalt in den Höhenlagen die Flüsse in den tieferen Ebenen des Tals speist. So liegen die meisten der 89 Lagunen des Mantaro-Tals auf 4.000 m ü. NN und stammen von Gletschern. Auf beiden Seiten des Flusses im Untersuchungsgebiet gibt es lange Bewässerungskanäle, die die Bewässerung großer landwirtschaftlicher Flächen ermöglichen (vgl. MINAG, ANA, ALA 2010: 25).

Obwohl das Wasserangebot ganzjährig verfügbar ist, benötigt die Region weitere Infrastrukturmaßnahmen, um eine effizientere Regulierung des Wasserverbrauchs und -nutzens zu ermöglichen.

Insbesondere die Wasserverschmutzung durch den Bergbau und die Landwirtschaft selbst zerstört Potenziale (vgl. MINAG, ANA, ALA 2010: 6). In Bezug auf die Verfügbarkeit von sauberem Wasser sieht die aktuelle Regierung des Präsidenten Pedro Pablo Kuczynski (PKK – Peruanos Por el Kambio) daher Handlungsbedarf, da bislang unterschiedliche Systeme und Verantwortlichkeiten in Konflikt stehen. Eine kohärente Politik sei in diesem Bereich notwendig, um Wasserverschmutzung vorzubeugen, die hauptsächlich auf die erhöhte Menge unbehandelten Abfalls und Abwasser aus Ballungsräumen zurückgeführt wird. Zusätzlich wird der illegale und informelle Bergbau als verursachender Sektor sowie die Industrie genannt (vgl. PPK 2016: 115).

Das Wasser des Mantaro ist aufgrund starker Verschmutzung nicht mehr für den menschlichen Konsum geeignet, wird jedoch in der Landwirtschaft für Bewässerung genutzt (ZEE 2015: 36).

Land und Boden

Der hohe agroökologische Wert des Tals ist neben den günstigen klimatischen Bedingungen und den vorhandenen Wasserressourcen auch auf die fruchtbaren Böden zurückzuführen. Die Böden ermöglichen die Produktion von landwirtschaftlichen Produkten wie Kartoffeln, Hülsenfrüchten, Gemüse und Mais (vgl. ZEE 2015: 6). In der gesamten Sierra seien die Böden nach Aussage von Paulo Vásquez-Garay Torres vom regionalen Landwirtschaftsministerium von Natur aus fruchtbar. Dabei sei der Boden in den höheren Teilen des Tals am fruchtbarsten und am wenigsten verschmutzt. Die Mittlere Zone weist weniger hohe Bodenfruchtbarkeit auf und die Böden sind von Erosion betroffen, da in dem Bereich intensiv Landwirtschaft inklusive Rodungen betrieben wird. In der Tiefen Zone des Tals wird am meisten Landwirtschaft betrieben.

Die Böden in diesem Bereich werden mit mineralischen Düngemitteln gedüngt (Interview, Paulo Vásquez-Garay Torres, Dirección Regional Junín de Agricultura, 31.08.2016). Der Großteil der Böden im Mantaro-Tal in den Provinzen Jauja, Concepción, Chupaca und Huancayo sind Sand- und Tonböden. Für die Landwirtschaft sind diese Böden nach Aussage des Regionalministers für Produktion, Jorge Luis Tapia Auendaño, besonders geeignet. Es gebe dort viele produktive Flächen mit großer Agrobiodiversität (Tapia, Ministerio de Producción de la Dirección Regional de Junín, 25.08.2016). Die Information über fruchtbares Land im Mantaro-Tal wird von vielen Seiten bestätigt. 2011 wurden 30 km westlich von Huancayo große Phosphatmengen im Boden gefunden, die noch aus der Zeit von vor 190 bis 200 Millionen Jahren stammen, in denen die Flächen mit Meer bedeckt waren. Sie sind Teil des natürlichen Potenzials, da sie als Düngemittel dienen.³⁵

Die Böden im Mantaro-Tal benötigen jedoch trotz natürlicher Fruchtbarkeit und Phosphatvorkommen intensive landwirtschaftliche Praktiken und teilweise besondere Methoden, damit Boden geschützt und eine nachhaltige Produktivität aufrechterhalten werden kann (vgl. ZEE 2015: 15). In unmittelbarer Nähe zum Mantaro bestimmen sehr feuchte Böden und flaches Gelände Vegetation und Relief (vgl. Zubieta 2012a: 41).

35 vgl. Andina (2011).

An den Hängen des Tals gibt es dagegen Steigungen von bis zu 45°, weshalb die Bewegung von Material, wie beispielsweise durch Erdbeben, häufiger stattfindet (vgl. Zubieta 2012a: 44). Hier ist es schwieriger, Landwirtschaft zu betreiben. Die Flächen für Landwirtschaft sind zudem stark fragmentiert (s. 4.4).

Landressourcen sind knapp, weshalb es nach Informationen des regionalen Landwirtschaftsministeriums nicht ohne weiteres möglich ist, die Landwirtschaft zu expandieren und die einzige Möglichkeit der Produktionssteigerung in der intensiveren Nutzung der vorhandenen Flächen gesehen wird (Interview, Paulo Vásquez-Garay Torres, Dirección Regional Junín de Agricultura, 31.08.2016). Bereits jetzt ist im Mantaro-Tal eine Übernutzung des Bodens aufgrund von intensiver Landwirtschaft in Trockengebieten zu erkennen. Dafür wird vor allem die Übernutzung durch Weidewirtschaft verantwortlich gemacht (vgl. ZEE 2015: 118f.). Es herrsche außerdem eine sehr hohe Rate an Bodenerosion, die durch Entwaldung entstehe. Grund sei häufig der Druck auf die ohnehin knappe Ressource Land, verursacht auch durch schnell wachsende Städte wie Huancayo (Interview, Fernando Eguren, CEPES, 10.08.2016).

Biodiversität

Das peruanische Hochland weist eine sehr hohe Biodiversität auf. Peru gilt als internationales Genzentrum und zählt zu den 20 Ländern mit der größten Artenvielfalt der Welt. In der Region Junín sind bisher 3.511 Pflanzenarten aus 264 verschiedenen Pflanzenfamilien und 2.074 Gattungen bekannt. 780 Pflanzenarten gelten als endemische Arten und 374 kommen exklusiv in der Region vor. 296 verschiedenen Blumenarten wurden identifiziert und weitere 612 Gefäßpflanzen aus 112 verschiedenen Pflanzenfamilien (vgl. ZEE 2015). Andere Autoren identifizieren über 3.758 Pflanzenarten (Brako y Zaruchi 1993). Auch wenn der größere Anteil dieser Biodiversität in der tropischen Zone der Region (Selva) vorkommt, verfügt das Mantaro-Tal über eine hohe Biodiversität. Der Fokus der Potenzialanalyse wurde in der Untersuchungsregion aber nicht auf nicht-traditionelle Produkte, die auf dieser Biodiversität basieren (*Biocomercio*), gelegt, sondern auf die Hauptanbauprodukte des Ackerbaus im Mantaro-Tal. Aber auch hier spielt die Artenvielfalt eine wichtige Rolle, denn Peru als eines der Herkunftsländer der Kartoffel, verfügt über 4.000 bekannte Arten der Anden-Kartoffel und 62 bekannte Maissorten, von denen 26 in der Sierra vorkommen.

Klimawandel

Ein Aspekt, der auch in Zukunft von Bedeutung für die Situation der natürlichen Ressourcen wichtig sein wird, ist der Klimawandel. Die Häufigkeit extremer

Wetterereignisse nahm im Mantaro-Tal während der letzten 40 Jahre deutlich zu und die Region gilt als stark vom Klimawandel betroffen. Einige der Auswirkungen sind häufiger auftretende Kälteeinbrüche im Mantaro-Tal (vgl. Agenda Ambiental Regional 2014: 5). Die Kälteeinbrüche, sogenannte „*Heladas*“, mit täglichen Mindesttemperaturen von unter 5 °C und häufig mit Frost, sind für die Landwirtschaft im Mantaro-Tal besonders schädlich. Das Frostrisiko nimmt ab 3.000 m ü. NN mit zunehmender Höhe weiter zu (vgl. Instituto Geofísico del Perú 2005: 17, 30, 31). Auf der Karte in Abbildung 20 ist zu sehen, dass das Frostrisiko im Untersuchungsgebiet in der Nähe der Stadt Concepción am höchsten ist.

Außerdem nahm die Niederschlagsmenge im Tal im Verlauf der letzten 50 Jahre um 15% ab, weshalb Dürreperioden das Wassereinzugsgebiet und die dort lebende und wirtschaftende Bevölkerung vermehrt bedrohen (vgl. IISD 2013: 24). Zudem wird seit einigen Jahrzehnten ein massives Abschmelzen der Gletscher beobachtet. Die Größe der Gletscheroberfläche am Nevado Huaytapallana hat sich zwischen 1976 und 2006 um 60% reduziert. Dies wird auf einen Anstieg der Temperaturen zurückgeführt (Agenda Ambiental Regional 2014: 5). Die Auswirkungen der Veränderung natürlicher Ressourcen auf die Bevölkerung sind vielfältig. Wassermangel, ein Rückgang der Biodiversität und das Zusammenbrechen bzw. die Veränderung ganzer Ökosysteme wirken sich negativ auf die Landnutzungssysteme und die Gesundheit der Bevölkerung aus (vgl. Instituto Geofísico del Perú 2005: 22).

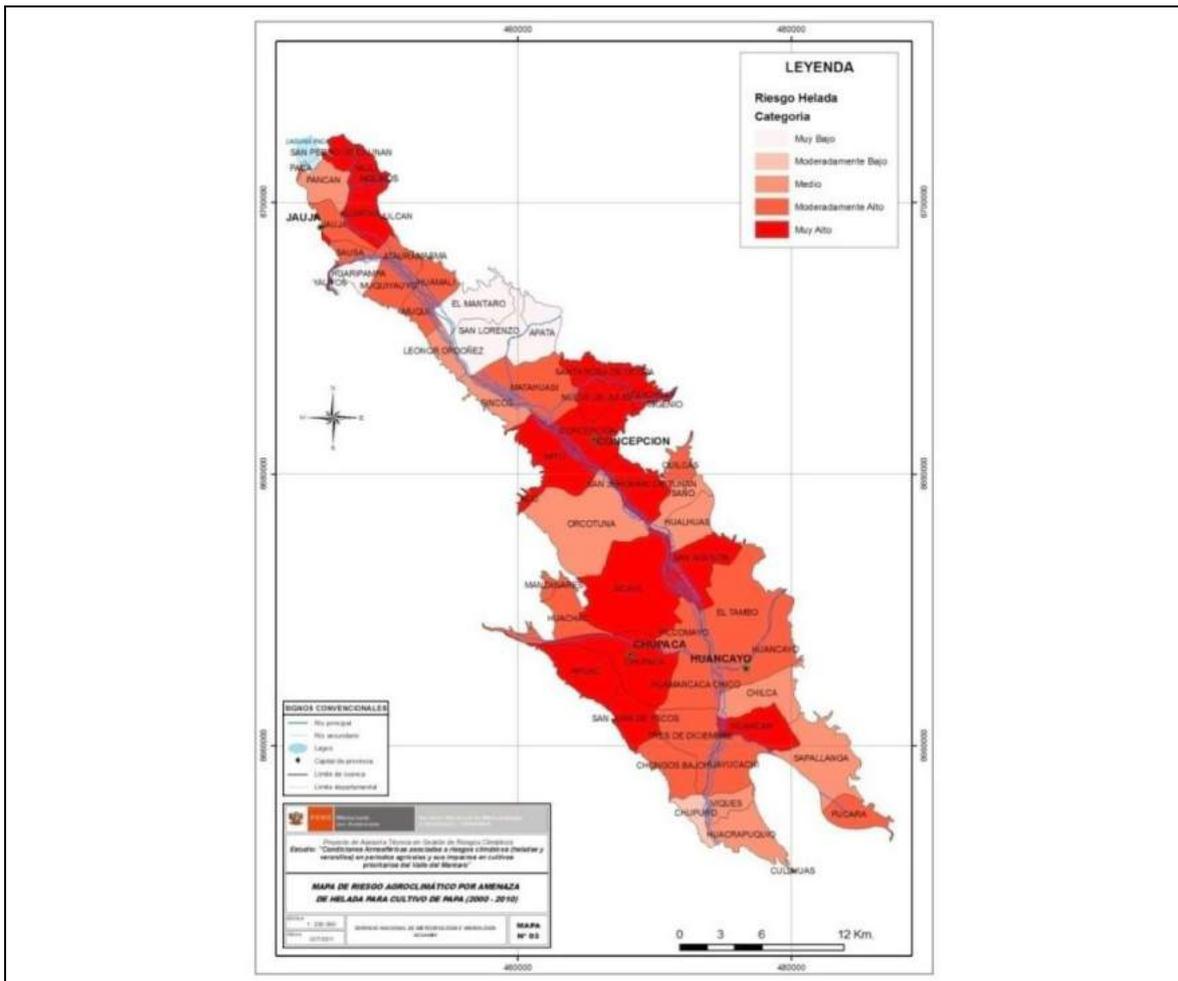


Abbildung 20: Frostrisiken (Heladas)

Quelle: IISD (2013): 30.

Schlussfolgerungen

Das Potenzial der natürlichen Ressourcen im Mantaro-Tal ist groß, vor allem wenn dieses in Bezug auf die Möglichkeiten der Landwirtschaft analysiert wird. Das Wasserangebot wird durch das Verhältnis zwischen Niederschlägen, Evaporation sowie durch die Wasserspeicherung und den Abfluss geregelt (Tapia 2013: 11). Die Böden im Untersuchungsgebiet unterstützen zusätzlich den Regulationsmechanismus, da sie reich an organischer Masse und Vegetation sind, die die Wasserspeicherung an der Oberfläche erlauben. Fruchtbare Böden gibt es vor allem in den Höhenlagen, die die Produktion kälteresistenter Kulturarten ermöglichen.

Die traditionellen Anbaumethoden sind kompatibel mit ökologischen Produktionsformen, sodass sich Synergien zwischen traditionellem Wissen und ökologischer Landwirtschaft herstellen lassen. Die traditionellen Anbauarten erklären,

warum die Böden in den Höhen weniger degradiert sind. Denn vor allem in den tieferen Regionen sind die Böden bereits überweidet und haben oftmals wenig Kapazität, Wasser zu speichern (vgl. De Bièvre und Acosta 2012). Ein Aspekt, der zusätzlich zu den Auswirkungen durch den Bergbau von Bedeutung für die Landwirtschaft sein wird, ist die Resilienz gegenüber dem Klimawandel. Hierzu gehören primär Kälteeinbrüche sowie große Variationen in den Niederschlagsmengen, mit einer langfristig abnehmenden Niederschlagsmenge. Daher sind Investitionen in Infrastrukturmaßnahmen für eine effizientere Wassernutzung wichtig. Ferner ist festzuhalten, dass die natürlichen Ressourcen vor allem ein Potenzial für die ökologische Landwirtschaft unterstützen, da sie einen schonenden Umgang mit Ökosystemen sowie die Begrenzung der Effekte des Klimawandels darstellen.

4.4.3 Arbeitskräftepotenzial in der Landwirtschaft

Zur Bestimmung des Arbeitskräftepotenzials wurden Daten der Regionalregierung Juníns analysiert, wenn möglich wurden diese konkret auf das Untersuchungsgebiet bezogen. Es wird davon ausgegangen, dass Entwicklungen auf regionaler Ebene bedingt auch auf den Ausschnitt des Mantaro-Tals zutreffen. Die ökonomisch aktive Bevölkerung in Peru wird über die Menschen im erwerbstätigen Alter bestimmt.³⁶

Aktuell sind 944.000 Einwohner (79,4%) Juníns im erwerbsfähigen Alter, darunter 474.700 Männer und 469.300 Frauen (vgl. INEI 2016b). Im Jahr 2014 umfasste die Altersgruppe der 14- bis 29-Jährigen 399.000 Personen. Damit macht diese Altersgruppe einen Anteil von 42,3% der erwerbsfähigen Bevölkerung in der Region Junín aus (vgl. INEI 2016b). Mit Blick auf die ökonomisch aktive Bevölkerung Juníns zeigt sich ein deutlicher Unterschied in der Erwerbsquote von Männern (83,4%) und Frauen (66,4%) (vgl. INEI 2016a).

Nur 2,6% der regionalen Bevölkerung arbeiten im Bergbausektor. Aufgrund der Entfernung des Mantaro-Tals zu den Bergbauminen ist davon auszugehen, dass Beschäftigung im Bergbau im Untersuchungsgebiet keine Rolle spielt (vgl. INEI 2016).

³⁶ Alle Personen, die mindestens 14 Jahre alt sind und die gearbeitet haben, 2004 bis 2014 (Junín) bzw. 2004 bis 2013 (Cajamarca). a) die angestellt waren, b) die arbeitslos waren, aber davor eine Arbeit hatten, c) die auf Arbeitssuche sind (vgl. INEI 2016b).

Mehr als 70% des Gesamteinkommens in der Region Junín kommen aus der Erwerbstätigkeit. Das monatliche Durchschnittseinkommen lag im Jahr 2014 in Junín bei 1.044,7 PEN (270 EUR) und hat sich innerhalb der letzten zehn Jahre fast verdoppelt. Dabei liegt das monatliche Einkommen von Männern deutlich über dem von Frauen (1.234,2 PEN gegenüber 755,4 PEN (vgl. INEI 2016b)). Für in der Landwirtschaft Tätige liegt das monatliche Durchschnittseinkommen lediglich bei 740 PEN (200 EUR) (vgl. INEI 2013a). Der gesetzlich garantierte Mindestlohn liegt seit Mai 2016 bei 850 PEN (229 EUR).

Mehr als ein Drittel (35,2%) der regionalen Bevölkerung ist in der Landwirtschaft tätig, größtenteils saisonal und als Aushilfskräfte (190.284 Personen). In den vier Provinzen Huancayo, Jauja, Chupaca und Concepción sind nur 621 Menschen als dauerhaft Beschäftigte in der Landwirtschaft registriert, in dieser Zahl sind auch Subsistenzbauern erfasst. Viele Arbeitskräfte sind als unbezahlte Familienmitglieder in der Landwirtschaft tätig, 2014 lag ihre Zahl bei knapp 17% der Beschäftigten (vgl. INEI 2016). Gerade der im Untersuchungsgebiet sehr starke landwirtschaftliche Sektor ist von informeller Beschäftigung geprägt.

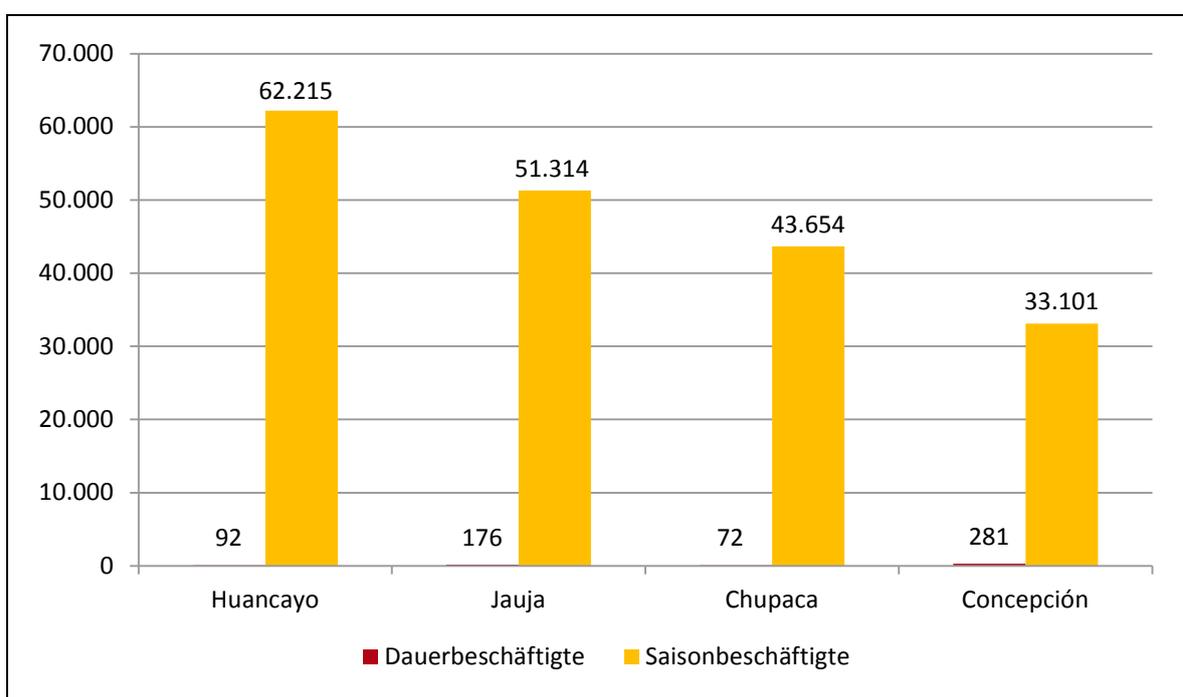


Abbildung 21: Dauer- und Saisonbeschäftigte in der Landwirtschaft nach Provinzen

Quelle: INEI (2012a). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Junín. Perfil Agropecuario.

Als eines der größten Wachstumshindernisse für die Region, aber auch für Peru insgesamt, gilt der informelle Sektor (vgl. Loayza 2008).³⁷ „Im Vergleich zu einer optimalen wirtschaftlichen Antwort, bedeutet die Ausweitung des informellen Sektors ein verzerrtes und unzureichendes Wirtschaftswachstum auf nationaler Ebene“ (Loayza 2008). 2014 waren 567.900 Personen in Junín im informellen Sektor tätig, was 82,9% aller Beschäftigten in der Region ausmachte (vgl. INEI 2016). Informelle Beschäftigung bedeutet in der Regel, dass die Beschäftigten keine Kranken- und Rentenversicherung haben.

Schlussfolgerungen

Die Entwicklung der Erwerbstätigen- und Einkommenssituation in der Region und im Untersuchungsgebiet im landwirtschaftlichen Sektor lässt Schlussfolgerungen für mögliche Potenziale zu.

Menschen bis 29 Jahre stellen den größten Anteil der Bevölkerung von 60% und könnten so ein großes Arbeitskräftepotenzial für die Landwirtschaft darstellen. Über 40% der Erwerbstätigen in Junín sind zwischen 14 und 29 Jahre alt. Die starke Landflucht von jungen Menschen im Untersuchungsgebiet stellt allerdings einen Engpassfaktor dar. Die häufig älteren Menschen auf dem Land haben nicht ausreichend Arbeitskräfte für die Bestellung ihres Landes. Darüber hinaus fehlen technische Geräte, um die Bestellung der Felder zu erleichtern und fehlende Arbeitskräfte auszugleichen. Darüber hinaus emigrieren junge Menschen heutzutage oft permanent, sodass die landwirtschaftlichen Flächen nicht von der nächsten Generation übernommen werden. Gründe hierfür sind vor allem das geringe Einkommen, eine punktuelle saisonale Beschäftigung und der informelle Rahmen der Arbeitsbeziehungen. Für Kleinbauern, die über die notwendigen Mittel verfügen, die fehlende lokale Arbeitskraft durch das Arbeitskräfteangebot der naheliegenden Städte Huancayo und Lima zu ersetzen, stellt die Landflucht keinen Engpassfaktor dar.

4.4.4 Landwirtschaftliche Produktion

Das Mantaro-Tal ist das Zentrum der landwirtschaftlichen Produktion Juníns. Über die Hälfte des Gebiets der Region wird landwirtschaftlich genutzt, dies ent-

37 Die ILO definiert die informelle Beschäftigung mit allen Arbeitsbeziehungen, die nicht oder nicht ausreichend nach geltendem Arbeitsrecht reguliert sind und auch keinen Zugang zu den Sozialversicherungssystemen haben (vgl. ILO 2016).

spricht einer Fläche von 465.880 ha. Zusätzlich werden 1.104.300 ha natürliche Weideflächen für die Viehzucht genutzt (vgl. INEI 2013b).³⁸

Die familiäre Landwirtschaft lässt sich anhand der folgenden drei Kategorien beschreiben: Subsistenzlandwirtschaft, mittlere Familienbetriebe und konsolidierte Familienbetriebe. Die Subsistenzlandwirte besitzen in der Regel weniger als 2 ha Land, nutzen ausschließlich Regenwasser zur Bewässerung, sind technisch schlecht ausgerüstet und verfügen über einen eingeschränkten Marktzugang. Mittlere Familienbetriebe verfügen über 2 bis 5 ha Land, einige von ihnen haben Zugang zu künstlicher Bewässerung und zertifiziertem Saatgut. Konsolidierte Familienbetriebe haben zwischen 5 und 10 ha Land, einen besseren Zugang zu produktionssteigernden Technologien und künstlicher Bewässerung. Sie sind besser an den Markt angeschlossen und die landwirtschaftlichen Erträge gehen über die Subsistenz hinaus und erwirtschaften Gewinn. Die Kleinproduzenten haben einen beschränkten Zugang zu Krediten (vgl. ebd.). Vor allem kleinbäuerliche Produzenten, die Flächen unter 5 ha bewirtschaften, sind oft nicht kreditwürdig oder können aufgrund fehlender oder fehlerhaft eingetragener Landtitel, die als Sicherheit dienen könnten, keine Kredite erhalten.

Die familiäre Subsistenzlandwirtschaft, die für den Eigenkonsum bestimmt wird, ist charakterisiert durch eine diversifizierte Produktion mit verschiedenen Ackerbaukulturen. Dies dient der Ernährungssicherheit der Familien und leistet gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität (vgl. Eguren und Mendoza 2016). Die Produktion, die die Landwirte zum Verkauf bestimmen, ist hingegen recht einseitig, hier stellen Kartoffeln und Mais die beiden Hauptanbauprodukte des Tals dar. Andere Anbaukulturen haben nur untergeordneten Stellenwert. Mit diesen Hauptanbauprodukten handeln die Landwirte formal auf Märkten. Sie pflegen daneben aber auch informelle wirtschaftliche Beziehungen, wobei Tauschwirtschaft und unentgeltliche Arbeitsbeziehungen, z.B. die unentgeltliche, reziproke Hilfe bei der Ernte, eine wichtige Rolle spielen.

Die von der Regionalregierung identifizierten Probleme im Agrarsektor sind eine zu geringe Produktivität und Rentabilität, eine fehlende Wettbewerbsfähigkeit, eine zu geringe ökologische Ausrichtung, die unzureichende Einbindung der Produzenten in die Vermarktung der Agrarprodukte und eine zu geringe Wertschöpfung vor Ort. (vgl. PESRA 2008). Dabei wird die Knappheit der Anbauflächen (*Microfundio*) nicht als ein wichtiger Engpassfaktor des Wachstumspotenzials der

³⁸ Neben „natürlichen Weideflächen“ werden sogenannte „kultivierte Weideflächen“ angebaut, welche in der landwirtschaftlichen Gesamtfläche enthalten sind (1.104.300 ha).

Landwirtschaft genannt. Die hohe Fragmentierung der verfügbaren Anbauflächen in den vier Provinzen des Mantaro-Tals in viele kleine Parzellen zwischen 1,8 und 2,0 ha Land (vgl. INEI 2013b) verhindert eine betriebswirtschaftlich erfolgreiche Landwirtschaft. Viele der Kleinproduzenten, die nur auf die Subsistenzwirtschaft ausgerichtet sind, erzeugen auf diesen Anbauflächen keine für den Eigenkonsum und Lebensunterhalt ausreichende Produktion.

	Region	Huancayo	Concepción	Jauja	Chupaca
Landwirtschaftliche Fläche insgesamt	465.880	31.724	19.012	34.090	23.996
Landwirtschaft mit einjährigen/saisonalen Fruchtfolgen	117.409	17.840	8.793	20.445	10.075
Permanente Kulturen (Dauerkulturen)	164.628	509	171	2.604	14,9
Weideflächen	29.649	2.379	2.645	4.085	9.779
Bewässerte Flächen	56.499	8.079	7.175	14.028	13.754

Quelle: Eigene Darstellung nach INEI (2013b).

Die Provinzen Concepción und Chupaca haben demnach relativ wenige landwirtschaftliche Flächen zur Verfügung, die vor allem in Chupaca knapp zur Hälfte als Weideflächen genutzt werden. Jauja und Huancayo sind dagegen Ackerbaueregionen. Im gesamten Tal spielt die künstliche Bewässerung eine vergleichsweise große Rolle (vgl. INEI 2013b), wobei das Wasser unter anderem aus dem Mantaro-Fluss entnommen wird.

75% der Produzenten gaben an, dass das Flusswasser in Junín kontaminiert sei. Dabei führten sie jedoch die Kontaminierung vor allem auf Abflüsse der Industrie und Haushalte zurück und erst in zweiter Linie auf Bergbauaktivitäten (vgl. INEI 2013b). Eine weitere Kontaminationsquelle ist die Landwirtschaft selbst. Obwohl über die Hälfte der 135.849 Produzenten der Region hauptsächlich organische Düngemittel verwenden, werden zusätzlich viele Mineraldüngemittel und chemisch-synthetische Herbizide und andere Pestizide eingesetzt. Nur 5% greifen auf biologische Kontrollen zurück (s. Tabelle 12).

Tabelle 12: Landwirtschaftliche Praktiken in der Region Junín im Jahr 2012		
Praktiken	Anzahl Produzenten	Anteil (%)
Organische Düngung	87.725	64,5
Biologischer Pflanzenschutz	6.710	4,9
Mineralische Düngemittel	75.280	55,4
Chemisch-synthetische Insektizide	60.715	44,7
Chemisch-synthetische Herbizide	51.667	38,0
Chemisch-synthetische Fungizide	45.876	33,7

Quelle: Eigene Darstellung nach INEI (2013b).

Vor allem Jauja und Huancayo gehören zu den Provinzen, in denen am meisten mineralische Düngemittel und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel bzw. Pestizide ausgebracht werden (vgl. INEI 2013b), es handelt sich daher um eine *High External Input-Landwirtschaft*. Dies geht auf die Gunstlage und hohe Fruchtbarkeit der Böden des Tals zurück und auf die Förderung dieser Anbaupraktiken durch die regionale Agrardirektion. Laut Direktor ließen sich die für eine Subsistenz notwendigen Produktionsmengen aufgrund der begrenzten Flächen nur über eine intensivierte Landwirtschaft erreichen (vgl. Interview, Paulo Vásquez-Garay Torres, DRA Junín, 31.08.2016).

Die gegenwärtige Strategie der Agrardirektion, das Problem der begrenzten Anbauflächen nur durch eine Intensivierung anzugehen, kann aufgrund der langfristigen Degradierung des Bodens keine nachhaltige Strategie darstellen. Daher ist eine ökologische Intensivierung der traditionellen Landbewirtschaftung eine nachhaltige und wirksame Alternative. Ökologische Landwirtschaft funktioniert entlang des Kreislaufgedankens, bei der mit organischem Düng, pflanzlichem Kompost und mit Hilfe des Leguminosenanbaus Nährstoffdefizite ausgeglichen werden. Pflanzenschutzprobleme werden mit weiten Fruchtfolgen (also einem diversifizierten Rotationssystem oder Mischkulturen) vermieden und Unkraut sowie Schädlinge werden zudem mechanisch oder biologisch reguliert. Pilzlicher Befall der Kulturpflanzen wird präventiv durch Fruchtfolgen vermieden und mit kulturtechnischen Maßnahmen, Feldhygienemaßnahmen bekämpft. Durch diese zwar arbeits- und wissensintensivere, aber ansonsten Kosten sparenden Methoden können beträchtliche Flächenerträge erzielt werden. Zwar sind diese Erträge in der Regel geringer als bei der kapitalintensiven konventionellen Landwirtschaft, das Kosten-Nutzen-Verhältnis kann bei ökologischem Landbau jedoch durch die geringeren Inputkosten deutlich günstiger ausfallen, als dies bei konventioneller

Landwirtschaft der Fall ist. Im Einzelnen müssten die Deckungsbeiträge für die saisonalen Kulturpflanzen sowie Cash-Flows für die Dauerkulturen rechnerisch ermittelt und mit den konventionellen verglichen werden. Einen Engpassfaktor stellen insbesondere die Kosten der Zertifizierung dar, die die meisten Kleinproduzenten nicht bezahlen können.

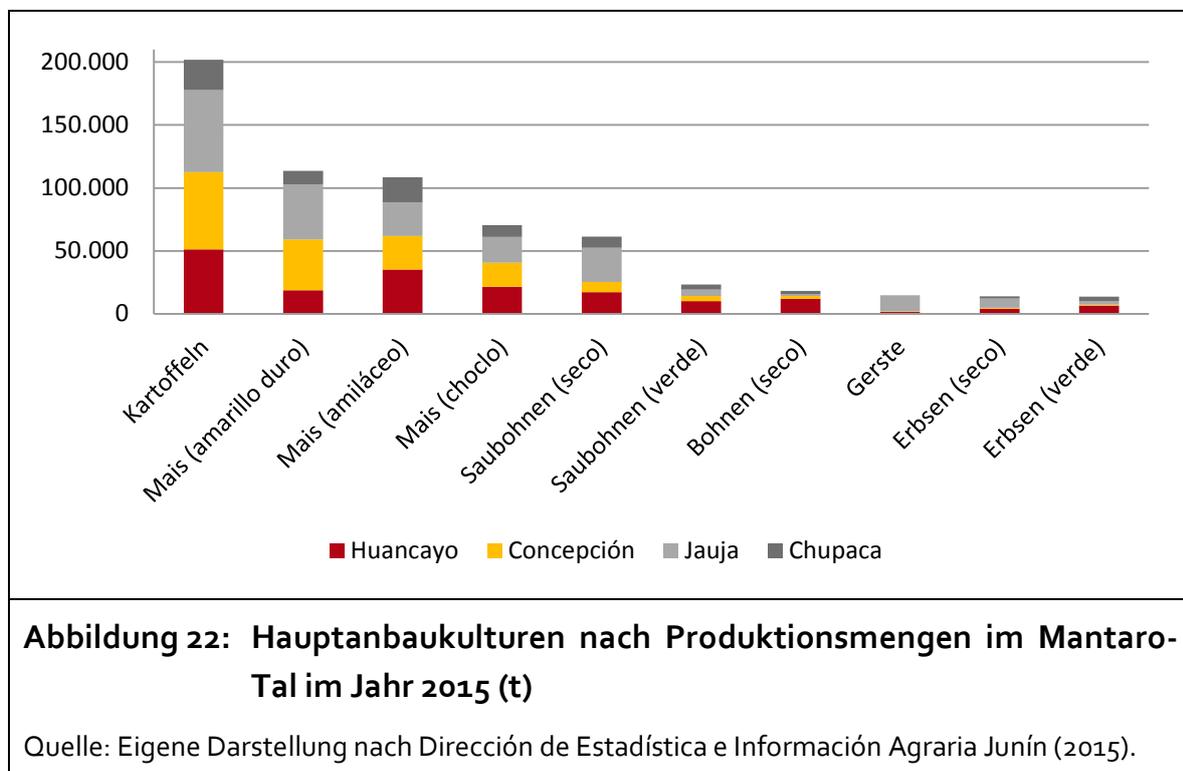
Eine weitere wichtige Voraussetzung für die ökologische Landwirtschaft ist, dass Beratungsangebote und Trainingsmaßnahmen für die Produzenten angeboten werden.

Ackerbau

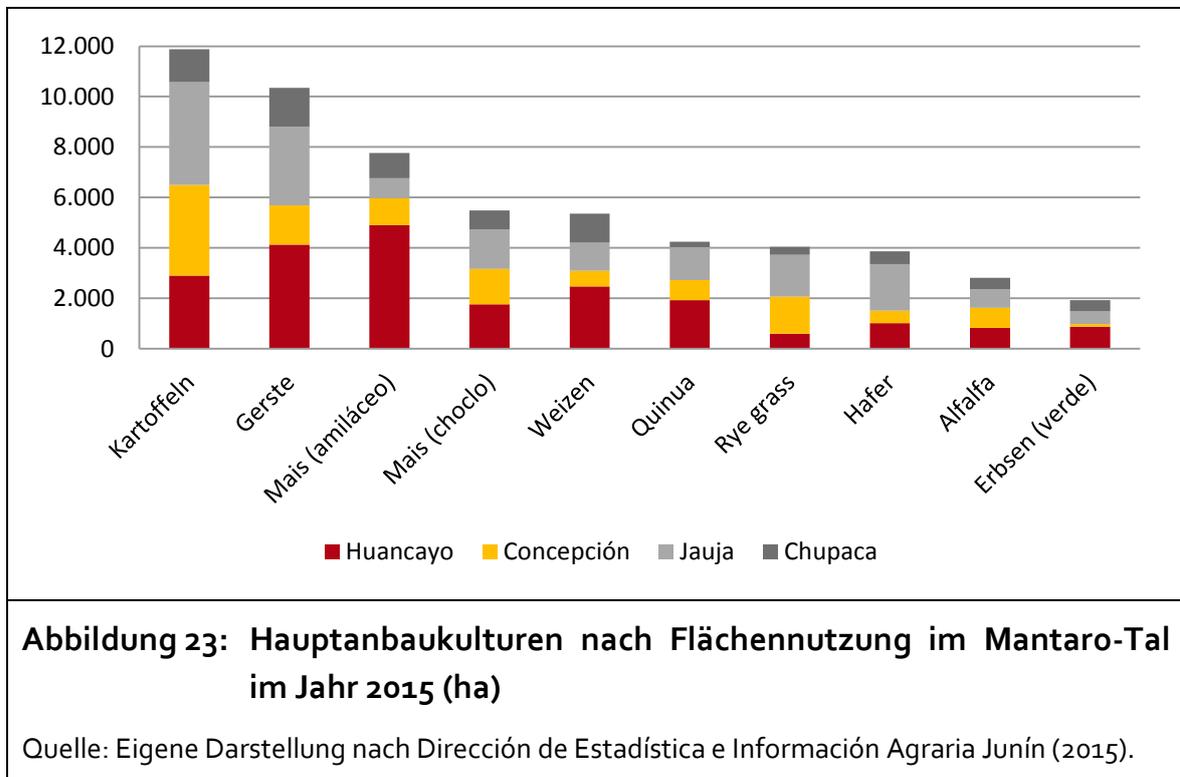
Laut Agrarzensus (INEI 2013b) lassen sich die Anbauentscheidungen der Produzenten auf folgende Motive zurückführen:

- Produkte sind bekannt und stellen die Ernährungsgrundlage dar,
- Anbau ist mit geringen Produktionskosten verbunden,
- es besteht ein sicherer Absatzmarkt,
- die Preise der vorherigen Saison waren gut (vgl. INEI 2013b).

Im Mantaro-Tal sind Kartoffeln und Mais die wichtigsten Anbauprodukte.



Kartoffeln und Mais weisen die höchste Flächennutzung auf, es folgen Hülsenfrüchte und Getreidesorten wie Gerste, Weizen und Quinoa und *Rye Grass*, Hafer und Alfalfa, das als Viehfutter auf kultivierten Weideflächen angebaut wird.



Der Anbau von Kartoffeln kann eine relativ konstante Nachfrage an Arbeitskräften aufrechterhalten und stellt das wichtigste Nahrungsmittel für die Ernährungssicherheit der Landwirte und ihrer Familien während des ganzen Jahres dar (vgl. CIP 2016). Neben der Produktion von Kartoffeln schafft Mais die meisten Arbeitsplätze (vgl. INEI 2013b). Die beiden Hauptbauprodukte haben daher eine wichtige Beschäftigungswirkung. Eine Wachstums- und Entwicklungsperspektive für die Landwirtschaft in der Untersuchungsregion sollte darauf aufbauen, dass die Produzenten die Potenziale der Hauptbauprodukte erkennen und umsetzen. Dies kann auch kurzfristig zu einem breitenwirksamen Wachstum führen.

Kartoffelproduktion

Der durchschnittliche wirtschaftliche Ertrag der peruanischen Kartoffelproduzenten liegt mit 17 t/ha deutlich unter dem Durchschnittsertrag der weltweit größten Produzenten wie Neuseeland 45,7 t/ha, Belgien 43,9 t/ha oder Holland 43,2 t/ha (vgl. Devaux 2010). Die Produktion von Kartoffeln in der Sierra geht mit einer niedrigeren Produktivität als an der Küste einher, wo Durchschnittserträge

von 25 bis 40 t/ha erwirtschaftet werden können. Der Produktionszyklus in den Höhenlagen bei 3.000 m ü. NN in der Sierra ist länger als an der Küste (Sierra: Pflanzung Oktober-November und Ernte März-Juni). Die Produktion in der Sierra ist auch risikoreicher (Frost) als an der Küste. Die folgende Tabelle zeigt die Produktionskosten einer Kartoffelsorte (Canchán y Perricholi) bei unterschiedlichem Technologieeinsatz.

Tabelle 13: Ertrag und Produktionskosten – Produzenten mit verschiedenem Technologieeinsatz, Sorte Canchán y Perricholi (US\$/ha)			
	Niedriger Technologieeinsatz	Mittlerer Technologieeinsatz	Hoher Technologieeinsatz
Ertrag	8t/ha	15t/ha	28/t
Kosten bei der Saat			
Arbeit	183,40	231,70	302,10
Input (Saat, Dünger, etc)	140,40	876,10	1.463,20
Maschinen/Joch	151,70	122,40	212,10
Pacht	–	69,00	103,40
Verwaltung	71,30	194,90	312,10
Zwischensumme	546,80	1.494,10	2.392,90
Kosten bei der Ernte			
Arbeit	213,80	256,60	273,10
Input	48,30	69,00	110,30
Joch	36,40	46,60	49,70
Verwaltung	44,70	55,80	65,00
Total	343,20	428,00	498,10
Gesamtkosten pro ha	890,00	1.922,10	2.891,00
Quelle: Eigene Darstellung nach Devaux et al. (2010):314-317.			

Die Tabelle zeigt, dass mit dem Technologieeinsatz der wirtschaftliche Ertrag steigt und die Fixkosten anteilig sinken. Nur die Betriebe, die mit einem mittleren oder einem hohen Technologieeinsatz produzieren, erwirtschaften genügend Gewinne, um ihren Lebensunterhalt zu bestreiten.

Tabelle 14: Produktion (t/ha), Produktionskosten (US\$/ha), Produktionswert (US\$/ha) und Gewinn (US\$/ha) bei unterschiedlichen Anbauflächen und Technologieeinsatz					
Produktionsvolumen (t/ha)	1ha	2ha	3ha	4ha	5ha
Sehr geringer Technologieeinsatz	8	16	24	32	40
Mittlerer Technologieeinsatz	15	30	45	60	75
Hoher Technologieeinsatz	28	56	84	112	140
Produktionskosten (US\$/ha)					
Sehr geringer Technologieeinsatz	890	1.780	2.669	3.559	4.449
Mittlerer Technologieeinsatz	1.922	3.844	5.766	7.688	9.611
Hoher Technologieeinsatz	2.891	5.782	8.673	11.564	14.455
Produktionswert (brutto) bei einem Verkaufspreis von 0,55 PEN/kg (0,19 US\$/kg)					
Sehr geringer Technologieeinsatz	1.517	3.034	4.552	6.069	7.586
Mittlerer Technologieeinsatz	2.845	5.690	8.534	11.379	14.224
Hoher Technologieeinsatz	5.310	10.621	15.931	21.241	26.552
Netto-Gewinn (US\$/ha)					
Sehr geringer Technologieeinsatz	627	1.255	1.882	2.510	3.137
Mittlerer Technologieeinsatz	923	1.845	2.768	3.691	4.614
Hoher Technologieeinsatz	2.419	4.839	7.258	9.677	12.097
Quelle: Eigene Darstellung nach Devaux et al. (2010).					

Potenziale zur Kostenreduktion bestehen auf der Beschaffungsseite im Bereich Saatgut und Düngemittel sowie bei Mitteln zur Krankheits- und Schädlingsbekämpfung. Je nach Technologieeinsatz stellen diese Produktionsfaktoren 21-59% der Kosten. Hier könnten durch einen Zusammenschluss der Produzenten die Beschaffungskosten durch niedrigere Einkaufspreise gesenkt werden.

Die Ertragssituation der Kleinproduzenten zeigt, dass Betriebe, die weniger als 2 ha Anbaufläche zur Verfügung haben, nicht oder kaum wirtschaftlich produzieren können. In diesen Fällen zeigt sich auch, dass die gegenwärtige Strategie des Landwirtschaftsministeriums, mit konventionellen und intensiven Praktiken Produktion und Einkommen zu erhöhen, allein nicht ausreicht, um die Subsistenz zu gewährleisten und die Armut zu beseitigen.

Tabelle 15: Einkommenssicherung durch den erwirtschafteten Netto-Gewinn der Kartoffelproduzenten bei unterschiedlichen Anbauflächen und Technologieeinsatz (Jahres Netto-Gewinn/Jahresmindestlohn)

Jährliche Einkommenssicherung durch Netto-Gewinne	1 ha	2 ha	3 ha	4 ha	5 ha
Geringer Technologieeinsatz (Monate)	2,4	4,9	7,3	9,8	12,2
Mittlerer Technologieeinsatz (Monate)	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0
Hoher Technologieeinsatz (Monate)	9,4	18,8	28,2	37,7	47,1

Quelle: Eigene Darstellung.

Diese Tabelle veranschaulicht, wie niedrig die Gewinne der Kleinbauern sind, insbesondere für die Betriebe, die nur auf 2 ha anbauen. Bei geringem Technologieeinsatz können nur die Betriebe, die auf 5 ha Anbaufläche produzieren, den Jahresmindestlohn für eine Person erwirtschaften. Bei mittlerem Technologieeinsatz kann der Jahresmindestlohn für eine Person erst bei einer Anbaufläche über 3,5 ha erwirtschaftet werden. Bei einem hohen Technologieeinsatz kann bei einem Anbau auf 2 ha der Jahresmindestlohn für 1,5 Personen erwirtschaftet werden. Bei 4-5 ha deckt die Produktion den Jahresmindestlohn für 3 Personen. Nur hier wird oberhalb der Armutsgrenze produziert, da aber weitere Familienmitglieder mitarbeiten (die durchschnittliche Familiengröße beträgt 3,7 Personen pro Haushalt) müssten mindestens 3 Jahresmindestlöhne erwirtschaftet werden, um den Mindestlohn einer Familie zu gewährleisten. Dies ist nur der Fall für die Betriebe, die 5 ha Anbaufläche zur Verfügung haben und die mit einem hohen Technologieeinsatz produzieren.

Da aber die Kleinbauern mehrheitlich nur 1-2 ha zur Verfügung haben, sollte sich die Landwirtschaftspolitik prioritär auf die Subsistenz und Ernährungssicherung der Kleinproduzenten fokussieren. Eine nachhaltige Verbesserung der Einkommenssituation der Kleinbauern birgt sehr hohes Potenzial für die regionale Wirtschaftsentwicklung.

4.4.5 Kommerzialisierung

Die engen Margen zeigen auch, wie wichtig es ist, dass die Kleinproduzenten den bestmöglichen Verkaufspreis für ihre Produkte erzielen. Der Verkauf an Zwi-

schenhändler direkt vom Feld (*Precio de Chacra*) stellt hier die schlechteste Möglichkeit dar. Die Intermediäre Zahlen an Kleinproduzenten einen durchschnittlichen Preis von 0,40 PEN/kg. Wenn Kleinproduzenten die Kommerzialisierung besser organisieren, könnten sie auch andere Absatzkanäle nutzen, wie z.B. an Großhändler verkaufen, die zwischen 5 bis 10 t am Tag aufkaufen und dafür einen Preis von 0,55 PEN/kg zahlen. Mittlere (3-5 ha) und große Produzenten (> 5 ha) können ihre Kartoffeln direkt auf Großmärkten oder an Großhändler, die Agrarindustrie und Exportunternehmen verkaufen (vgl. Devaux et al. 2010).

Eine Strategie zur Diversifizierung der Produktion und der Absatzkanäle sollte einerseits Zwischenhändler umgehen, andererseits die Produktion von verschiedenen Kartoffelsorten (Papa amarilla, Papa blanca, Papa nativa) auf verschiedenen lokalen, regionalen, nationalen und internationalen Märkten verkaufen. Dazu müssten sich die Produzenten gemeinsam organisieren, dann wäre der Absatz größerer Absatzmengen und eine Diversifizierung der Absatzkanäle und Abnehmern möglich. Gleichzeitig ergibt sich für die Abnehmer eine größere Beschaffungssicherheit. Auf sich allein gestellt sind die Kleinproduzenten stets von einem oder sehr wenigen Abnehmern abhängig und werden kaum die Zwischenhändler umgehen können. Lokale und regionale Absatzkanäle könnten auch durch einen Direktverkauf, beispielweise durch regionale und lokale Verkaufsstände (z.B. an zentral gelegenen Plätzen oder an Hauptverkehrsstraßen) gestärkt werden.

Bezüglich des Verkaufs der Ernte stellen die saisonalen Preisschwankungen, mit niedrigeren Preisen nach der Erntezeit, einen enormen Engpassfaktor dar. Eine sachgerechte Lagerung der Kartoffel durch eine Verbesserung der regionalen Lagerinfrastruktur durch Großlager für die Kartoffelproduzenten würde bessere Bedingungen ergeben (vgl. Bernet 2008). Um die Keimruhe der Kartoffel möglichst lang erhalten zu können, sollte eine adäquate Lagerung die Luftfeuchtigkeit und Temperatur mittels Wärmedämmung oder maschineller Kühlung und Lüftung regulieren. Dies würde die Produzenten auch vor den hohen saisonalen Preisschwankungen (Preisverfall nach der Erntezeit) schützen, da die Ware länger gelagert werden kann und der Verkauf zu einem späteren Zeitpunkt bei Vorliegen besserer Preise möglich ist. Auch um die Zwischenhändler zu umgehen, wäre dies vorteilhaft. Dadurch, dass die Verkaufspreise beim Umgehen der Intermediäre um knapp 30% höher sind, liegt hier ein großes Potenzial der Einkommenssteigerung für die Kleinbauern. Investitionen in eine Verbesserung der Lagerungsbedingungen können im Verbund der Produzenten und mit staatlicher Förderung realisiert werden.

Quinoa

Quinoa gehört gemessen an der Flächennutzung ebenfalls zu den Hauptanbaukulturen und erzielt durch eine hohe Produktivität, hohe Preise und geringe Produktionskosten auch einen hohen wirtschaftlichen Ertrag. Die regionale Produktion von Quinoa hat in den letzten Jahren zugenommen, sodass die Region Junín der viertgrößte Quinoaproduzent Perus ist. Innerhalb der vier Provinzen wird Quinoa auf den Höhenlagen und um das Mantaro-Tal herum angebaut. Quinoa wird im Tal von 442 Produzenten angebaut. Nur wenige Quinoaproduzenten sind in einer Kooperative zusammengeschlossen, die meisten arbeiten alleine. Der fehlende Zugang zu Aus- und Weiterbildungen im landwirtschaftlichen Bereich, erlaubt es nicht die landwirtschaftliche Produktion zu steigern oder die Produkte besser zu vermarkten (vgl. Mercado und Gamboa 2014).

Durchschnittlich werden 74,9% des hier produzierten Quinoas verkauft, 22,9% gelagert, nur 1% selbst konsumiert und 1,2% als Saatgut für die nächste Ernte genutzt. 35% werden über Zwischenhändler und weiterverarbeitende Unternehmen auf dem Großmarkt in Lima verkauft, rund 22% auf den lokalen und regionalen Märkten in Huancayo, Jauja, Concepción und Chupaca, knapp 10% auf überregionalen Märkten in Huánuco und Ayacucho und 7,9% exportiert (vgl. Mercado und Gamboa 2014).

Tabelle 16: Kosten, Ertrag und Gewinn bei ökologisch produzierter Quinoa		
	US\$/ha	PEN/ha
Joch	96,00	312,96
Arbeitskraft	640,00	2.086,40
Input (Saat, Dünger, Begasung)	547,70	1.785,50
Verwaltungskosten	38,51	125,54
Finanzierungskosten	128,37	418,49
Gesamtkosten	1.450,58	4.728,89
Verkaufswert	3.300,00	1.0758,00
Produktionskosten	1.450,58	4.728,89
Netto-Gewinn	1.849,42	6.029,11

Ertrag: 1,5 t/ha, Verkaufspreis: 7,17 PEN/kg.
 Quelle: Manual Técnico. Producción de cultivos orgánicos andinos. Manuel B. Suquilanda Valdivieso.

Durch den weltweiten Quinoa-Boom haben die peruanischen Exporte rasant zugenommen und der internationale Preis für Quinoa ist in den Jahren 2013 und 2014 auf 4,26 US\$/kg und 5,39 US\$/kg angestiegen (vgl. IICA 2015). Allerdings sind die Preise im ersten Halbjahr 2015 durch stark mit Fungiziden und Pestiziden kontaminierte Quinoa aus Arequipa wieder auf 3,84 US\$/kg gefallen (vgl. IICA 2015). Die Produzenten sind also starken Preisschwankungen ausgesetzt. Außerdem sind die Produktionskosten durch die Pacht von Landflächen und die erhöhten Preise für Materialien und Maschinen angestiegen (vgl. Mercado und Gamboa 2014).

Die lokalen Ausprägungen der tatsächlichen Kosten, Erträge und Gewinne können extrem hohe Schwankungen aufweisen. Die vorgestellten Daten können lediglich als annähernde Durchschnittswerte gelten. Ökologisch produziertes Quinoa hat großes Potenzial als Nischenprodukt. In Junín wird Quinoa bisher kaum ökologisch produziert, sodass sich die Region noch nicht an diesen Märkten beteiligen kann. Um die Qualität und den Mehrwert von Quinoa zu steigern, wurde im Jahr 2013 die erste regionale Vereinigung von Quinoa-Produzenten gegründet. Sie besteht aus landwirtschaftlichen Produzenten aus dem Mantaro-Tal (vgl. IICA 2015). Mit solchen Produzentenvereinigungen arbeitet das Unternehmen *EcoAndino* zusammen. Sie kaufen die Produkte auf und leisten Unterstützung bei der Zertifizierung und Vermarktung der Produkte sowie der technischen Ausbildung der Produzenten (vgl. Interview, Carlos Samaniego Lopez, *EcoAndino*, 05.09.2016). Die Organisierung der Produzenten kann die Verhandlungsmacht gegenüber großen Exportunternehmen stärken.

Ein großes Potenzial besteht in der Weiterverarbeitung von Quinoa, dadurch könnte eine Wertschöpfung vor Ort stattfinden (vgl. Interview, GIZ ProAmbiente, Biodiversidad, 05.09.2016). Angesichts der geringen Margen aus der reinen landwirtschaftlichen Aktivität sind Strategien, die auf eine mittel- und langfristige Diversifizierung und auf eine weiterverarbeitende Nahrungsmittelindustrie setzen, zwingend notwendig. Nur so können neue, besser bezahlte Arbeitsplätze entstehen und die regionale Wertschöpfung erhöht werden.

Viehzucht und Milchproduktion

Neben dem Ackerbau wird im Mantaro-Tal Viehzucht betrieben und Rinder, Schafe, Schweine sowie südamerikanische Kamelide, wie Alpakas und Lamas, für die Milch-, Fleisch- und Wollproduktion gezüchtet. Die Viehhaltung und -zucht ist für die Kleinbauern meist rentabler als der Ackerbau (vgl. Consorcio Junín 2012) und stellt einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssouveränität der Kleinproduzenten dar. Wie in der Tabelle und der Grafik zu sehen, wurde im Jahr 2015 über die

Hälfte der in der Region hergestellten Milch im Untersuchungsgebiet produziert. Dabei findet die meiste Rinderzucht und Milchproduktion in der Provinz Concepción statt.

Tabelle 17: Milchproduktion im Mantaro-Tal im Jahr 2015

	Region	Huancayo	Concepción	Jauja	Chupaca
Bestand Milchkühe	33.153	5.638	6.022	3.607	2.322
Milch (in t)	47.869,7	7.147,9	11.697,7	6.146	3.004,7

Quelle: Eigene Darstellung nach Dirección de Estadística e Informática Junín (2015).

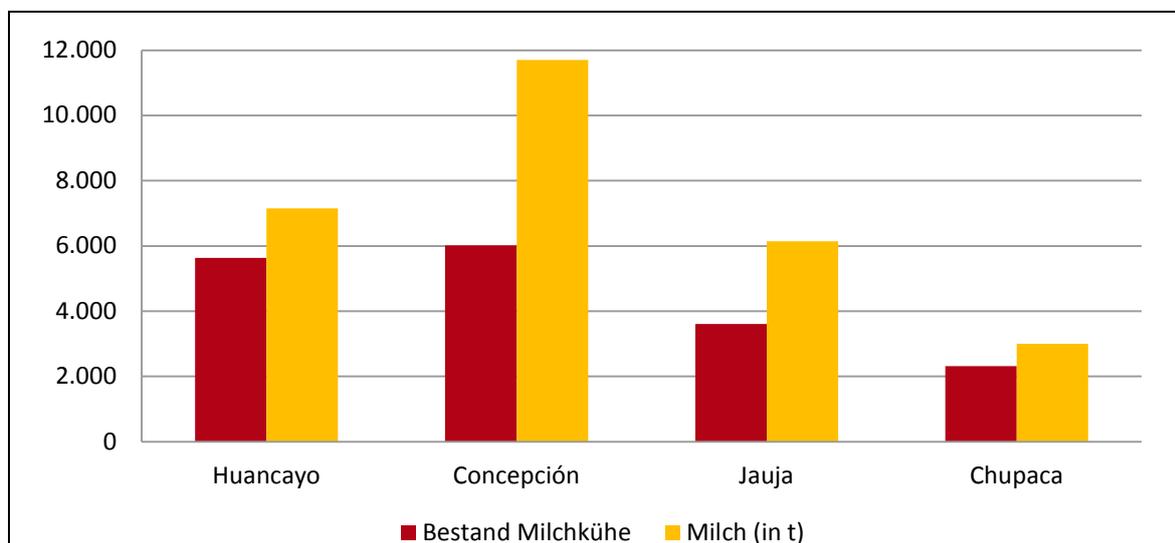


Abbildung 24: Milchwirtschaft im Mantaro-Tal im Jahr 2015

Quelle: Eigene Darstellung nach Dirección de Estadística e Informática Junín (2015).

Die Daten zur Milchproduktion enthalten nicht nur die kleinbäuerliche Viehhaltung, sondern verstärkt kommerzielle betriebene Viehzucht. Diese zeichnet sich durch eine intensive Zucht, der Spezialisierung auf bestimmte Rassen und eine moderne Technologie aus, wodurch eine höhere Produktivität von durchschnittlich 10 bis 15 Litern Milch pro Kuh am Tag erreicht werden kann. Viele Produzenten aus den Provinzen Concepción und Jauja sind Mitglieder der Gesellschaft *Sociedad Agraria Túpac Amaru* und können durch diese Assoziierung die Produktion ausbauen und professionalisieren. Kleinbauern, die sich nicht organisieren,

haben kaum Chancen, sich in der kommerziellen Viehzucht zu behaupten (vgl. Núñez et al. 2012).

Die kleinbäuerliche Viehhaltung wird von Gamboa und Mercado (2015) in der Provinz Concepción untersucht. Da keine Daten zu den anderen drei Provinzen verfügbar waren, soll ihre Darstellung exemplarisch für die kleinbäuerliche Viehzucht im Mantaro-Tal sein. Die Autoren untersuchen die vier Distrikte Concepción, Matahuasi, Mito und Orcotuna. Hier sind 59% kleine, 31% mittlere und nur 10% große Viehzüchter. Kleine Viehhalter haben in der Regel zwei Milchkühe aus einer Herde mit sechs Tieren, produzieren 17,91 Liter Milch am Tag mit einem durchschnittlichen Ertrag von 8,61 Litern Milch pro Kuh und Tag.

Tabelle 18: Arten der Viehhaltung in der Provinz Concepción			
	Kleine Betriebe	Mittlere Betriebe	Große Betriebe
Milchkühe/Bestand	2/6	5/11	9/19
Produktion pro Tag (Liter)	17,91	47,93	103,00
Produktivität pro Milchkuh und Tag (Liter)	8,61	10,73	12,53

Quelle: Eigene Darstellung nach Mercado und Gamboa (2015):229.

Aufgrund der niedrigen Produktion und Produktivität können die kleinen Milchproduzenten in Concepción kaum Gewinne generieren. 87% der Frischmilch der Kleinproduzenten ist für den Verkauf bestimmt und 13% werden entweder selbst weiterverarbeitet oder dienen dem Eigenverbrauch der Familie. Den Produzenten wird zwischen 1,00 und 1,10 PEN pro Liter Milch gezahlt. Die Zwischenhändler verkaufen diese dann für 1,15 bis 1,20 PEN pro Liter weiter an das Schulspeisungsprogramm PRONAA und für rund 1,06 PEN pro Liter an Gloria S.A., welche rund 24% der Milch aufkauft (vgl. Gamboa und Mercado 2015). Über die Hälfte der Frischmilch wird primär von handwerklichen Verarbeitern zu pasteurisierter Milch und verschiedenen Milchprodukten, allen voran Frischkäse weiterverarbeitet. Sie verkaufen Frischkäse für einen Preis zwischen 9,80 PEN und 13,00 PEN pro kg und Joghurt zu einem Preis zwischen 3,0 bis 3,7 PEN pro Liter (vgl. Gamboa und Mercado 2015). Der Frischkäse wird zu 12% auf den Märkten in Huancayo, Jauja und La Oroya und 88% in Lima verkauft. Auf dem Großmarkt in Lima gibt es rund 25 Stände mit Frischkäse aus dem Mantaro-Tal und Junín, welcher für 11,00 PEN/kg verkauft wird.

Tabelle 19: Kosten und Preise für Frischmilch und Frischkäse aus Concepción

Akteure	Frischmilch (PEN/l)			Frischkäse (PEN/kg)		
	Einkaufspreis	Verkaufspreis	Kosten	Einkaufspreis	Verkaufspreis	Kosten
Kleinproduzent		1,13	0,95			
Großproduzent		1,04	0,94			
Zwischenhändler	1,06	1,30	0,03			
Formelle Abnehmer	1,20				12,94	1,17
Informelle Abnehmer	1,06				9,67	0,89
Lima (Minorista)				9,50	11,00	0,30
Markthalle Huancayo	1,20	1,50	0,15	9,00	12,00	0,15
Lima (Detallista)					14,00	

Quelle: Eigene Darstellung nach Mercado und Gamboa (2015):233.

Kleinproduzenten haben aus der Frischmilchproduktion monatliche Einnahmen von 80 bis 100 PEN (25-30 US\$) im Vergleich zu 313 PEN (ca. 100 US\$) der als Großproduzenten bezeichneten Betriebe (vgl. Mercado und Gamboa 2015). Obwohl die Einnahmen extrem niedrig sind, erhalten die Milchbauern über den täglichen Verkauf der Milch kontinuierlich monetäre Mittel, was ihnen erlaubt, Ausgaben zu tätigen.

Als Hauptgrund für das niedrige Einkommen der kleinen Milchproduzenten wird das geringe Technologieniveau angesehen, wodurch sie niedrigere Erträge und höhere Produktionskosten haben, da keine oder geringere Skaleneffekte auftreten. Weiterhin werden Fehler bei der Beschaffung von Produktionsmitteln und fehlende technische Assistenz als Engpassfaktoren genannt. Ähnlich wie die kleinen Viehhalter haben auch die kleinen weiterverarbeitenden Käseproduzenten niedrigere Technologiestandards und sind zu einem hohen Grade informell organisiert. Dadurch haben sie oft keinen Zugang zu dem formalen Markt, auf dem Käse zu höheren Preisen verkauft werden kann (vgl. Mercado und Gamboa 2015). Die Autoren empfehlen deshalb, Produktions- und Vermarktungskoopertiven zu stärken, um die Einkommen der Kleinproduzenten zu erhöhen.

Im Mantaro-Tal gab es bereits zivilgesellschaftliche Initiativen, die versuchten, identifizierte Probleme anzugehen und die wirtschaftliche Situation der Kleinproduzenten zu verbessern. Sie können als *Best-Practice*-Beispiele herangezogen werden, um Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Das Projekt „Stärkung der

territorialen Entwicklung in Concepción und Huancayo“ des Konsortiums Junín³⁹ wurde in 13 Distrikten der Provinzen Concepción und Huancayo im Zeitraum von 2009 bis 2012 durchgeführt. Es hatte zum Ziel, die Einkommen kleinbäuerlicher Produzenten zu steigern und die territoriale, ökonomische Entwicklung über konkrete Initiativen zu stärken. Innerhalb des Projekts gab es drei Initiativen im Bereich Viehzucht und Milchproduktion in der Provinz Concepción. Eine Initiative soll exemplarisch genauer vorgestellt werden.

Die Initiative zur Milch- und Käseproduktion in den Distrikten San José de Quero und Chambará stellte die Produktion von handwerklich hergestelltem Käse auf gepressten Käse um. Die wesentlichen Aktionen hierfür waren der Aufbau von zunächst kleinen Käsereien und eine über einen längeren Zeitraum durchgeführte technische Assistenz. Diese erfolgreichen Maßnahmen führten zu einer Expansion der Käseproduktion. Nach zwei Jahren beteiligten sich die Produzenten an einer Ausschreibung des Programms „Aliados“ des Landwirtschaftsministeriums, durch das sie weitere finanzielle Mittel einwerben konnten. Im Ergebnis konnte eine Gruppe aus 91 kleinen Viehzüchtern gepressten Käse produzieren und damit ihre Einkommen um mindestens 500,00 PEN monatlich steigern. Weitere 300 kleine Viehzüchter profitierten ebenfalls von der erhöhten Nachfrage nach Milch durch die neu entstandenen Käsereien und konnten ihre Einkommen um 30% steigern. Der für die Milch gezahlte Preis ist von 0,90 PEN/Liter auf 1,20 PEN/Liter gestiegen. Der höhere Preis für Milch hat weitere kleine Viehzüchter motiviert, bessere Rinder zu kaufen und mehr Weideflächen zu kultivieren. Auf diese Weise profitierten Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Initiative für Käseproduzenten – Viehzüchter, Händler, Spediteure, Zulieferer von Produktionsmitteln usw. Darüber hinaus beschreibt das Konsortium einen *Spill-Over-Effekt*, da auch andere Produzenten der Region beginnen, die Produzentennetzwerke nachzuzahlen (vgl. Consorcio Junín 2012).

Das Konsortium erklärt, dass die technische Assistenz ein Schlüsselement für diese Erfolgsgeschichte war. So wurden einen Monat lang tägliche Schulungen von Spezialisten durchgeführt und weitere zehn Monate lang regelmäßig Fortbildungen angeboten. Das Projekt ist außerdem ein gutes Beispiel für eine andere politische Organisation auf lokaler Ebene. Die Produzenten gründeten zusammen mit Vertretern der Lokalregierungen sogenannte „gemischte Kommissionen“, um

39 Das Konsortium besteht aus den drei zivilgesellschaftlichen Organisationen Asociación Laboral para el Desarrollo ADEC-ATC, Colectivo Urbano de Desarrollo CENCA und Equipo de Educación y Autogestión Social EDAPROSPO.

gemeinsam Probleme zu lösen, die während der Umsetzung der Initiativen entstanden. (vgl. Consorcio Junín 2012).

Das Konsortium schlussfolgert, dass die Lokal- und Regionalregierungen verstärkt Initiativen und Projekte wie diese mit öffentlichen Mitteln oder über das Programm PROCOMPITE fördern und Territorialpolitiken implementieren sollten, die lokale und regionale Ökonomien stärken. Dafür sollten weitere SWOT-Analysen wichtiger Subsektoren und Wertschöpfungskettenanalysen durchgeführt werden, um Initiativen und Projekte besser planen und umsetzen zu können. Im Rahmen der Initiativen sollten sich Produzentengruppen untereinander abstimmen. Auch weitere Akteure des Subsektors, wie etwa Zulieferer und Händler, müssten auf transparente Weise in den Vermarktungsprozess integriert werden. Die Artikulierung zwischen Akteuren eines Subsektors oder einer Wertschöpfungskette sollte darüber hinaus nicht nur auf einen Subsektor zielen, sondern auch weitere Subsektoren einbeziehen. Insbesondere wenn Subsektoren komplementäre Beziehungen aufweisen, wie etwa die Milch- und Käseproduktion (vgl. Consorcio Junín 2012), ist dies sinnvoll.

4.4.6 Nachfragepotenzial für landwirtschaftliche Produkte

Innerhalb des Nachfragepotenzials werden die Absatzmärkte und die Kommerzialisierung näher untersucht. Hierfür wurden die wichtigsten Produkte oder Produktgruppen ausgewählt, die die Möglichkeit bieten, die Einkommen der Kleinproduzenten breitenwirksam zu steigern und damit eine armutsorientierte Entwicklung zu fördern.

Außerdem wurde berücksichtigt, welche Produkte bereits von der Landwirtschaftsdirektion Junín im Mantaro-Tal gefördert werden. Dazu zählen als sogenannte Flaggschiffprodukte (*productos bandera*) native Kartoffeln, Quinoa und Maca sowie Milch (vgl. Interview, Paulo Vásquez-Garay Torres, DRA, Regionalregierung Junín, 25.08.2016). Die Produktion von Maca wird von einigen Akteuren der Zivilgesellschaft stark kritisiert, weil sie nach ihrer Meinung zu einer Flächenkonkurrenz mit anderen landwirtschaftlichen Produkten führen kann, die Biodiversität gefährdet und oft nur für den Export produziert wird, an dessen Gewinn sich viele Kleinbauern kaum beteiligen können. Zudem haben chinesische Unternehmen peruanisches Macasaatgut in großen Mengen illegal außer Landes geschafft, um es in China anzubauen. Investitionen in die Macaproduktion haben zu einer Verknappung des landwirtschaftlich nutzbaren Landes und zu Marktverzerrungen geführt. Diese negativen Erfahrungen zeigen viele der Schwierigkeiten mit Anbaukulturen des *Biocomercios* (wie neue, sich erst entwickelnde Märkte mit hoher Unsicherheit, hohes Risiko des Eintritts neuer Anbieter, Preisschwankungen,

geringe Produktionserfahrung, Gefahr der Biopiraterie, etc.). Maca besitzt sicherlich Potenzial, bedarf aber weiterer Lernerfahrungen und Anstrengungen um dieses in Zukunft ausschöpfen zu können. Die folgende Nachfrageanalyse konzentriert sich auf die Nachfrage nach Kartoffeln, Milch und Milchprodukten, Quinoa und den nationalen Markt für ökologische Produkte in Lima.

Nachfrage nach Kartoffeln

Zwischen 2002 und 2006 lag der nationale Pro-Kopf-Verbrauch von Kartoffeln bei 67,6 kg (vgl. Devaux et al. 2010). Laut den Autoren nimmt die Nachfrage nach Kartoffeln auf dem nationalen Markt zu. Auf dem Großmarkt in Lima wird vor allem die weiße Kartoffel (*papa blanca*) nachgefragt (84,3% der Nachfrage nach Kartoffeln), gefolgt von der gelben Kartoffel (*papa amarilla*) und der nativen Kartoffel (*papa nativa*). Die gelbe Kartoffel erzielt durch ihre bessere Qualität höhere Preise. Neben der nationalen Nachfrage werden Kartoffeln und Kartoffelprodukte auch international stark nachgefragt. Bisher exportiert Peru jedoch sehr geringe Mengen, sodass das Land nur einen Anteil von knapp 1% am Weltmarkt hat. Die niedrigen Exporte liegen zum einen an Beschränkungen von Pflanzenschutzmitteln der importierenden Länder und zum anderen an der fehlenden Förderung der peruanischen Kartoffel auf internationalen Märkten (vgl. Devaux et al. 2010). Peruanische Kartoffelprodukte für den Export sind vor allem tiefgefrorene und frische Kartoffeln. Fast 88% der tiefgefrorenen Kartoffeln werden in die USA exportiert, rund 5% nach Japan und 3% nach Chile (vgl. Venero 2008). Zwischen 2001 und 2004 wurden jedoch 3,5-mal so viel tiefgefrorene Kartoffeln aus den Niederlanden und den USA importiert. Die großen Importmengen lagen vor allem an dem Boom der Fast-Food-Industrie (vgl. Venero 2008). Frischkartoffeln wurden Anfang der 2000er Jahre vor allem nach Venezuela exportiert und ab 2010 nach Panama, Spanien und Italien. Die jährlichen Exporte an Frischkartoffeln haben in der ersten Dekade der 2000er Jahr zugenommen. Viele weitere Produkte, wie etwa Kartoffelflocken oder auch Kartoffelstärke, werden in sehr kleinen Mengen exportiert und in großen Mengen importiert. So hatte Peru als eines der Herkunftsländer der Kartoffel im Jahr 2007 für dieses Produkt sogar eine negative Handelsbilanz von 9 Millionen US\$ (vgl. Venero 2008). Außerdem haben sowohl die Importe als auch die Exporte zugenommen, durch eine wachsende Nachfrage sowohl auf dem nationalen als auch auf dem internationalen Markt. Eine Strategie könnte darauf abzielen, Importe zu substituieren und selbst zu produzieren. Dazu müsste die lokale Wertschöpfungskette verbessert werden, denn die Weiterverarbeitung in Peru ist zurzeit nicht stark ausgebaut. Importsubstitutionsstrategien wären zurzeit nur mittel- und langfristig umsetzbar.

Nachfrage nach nativen Kartoffeln

Die wachsende internationale Nachfrage nach ökologischen und nativen Produkten stellt ein hohes Potenzial für die Vermarktung der peruanischen, nativen Kartoffel dar (vgl. Devaux et al. 2010). Auch die Regionalregierung von Junín sieht in nativen Kartoffelsorten ein hohes Exportpotenzial (vgl. PESRA 2008). Bisher gibt es erste Produzentenvereinigungen in Junín, insbesondere auch in Jauja im Mantaro-Tal, die versuchen, native Kartoffeln ökologisch anzubauen. Nach Venero handelt es sich dabei um Erfolgsgeschichten, da die Nachfrage 2,5-mal so groß ist wie das Angebot und der Preis für native Kartoffeln 4-mal so hoch wie der für konventionell angebaute Sorten (vgl. Venero 2008). Die nativen Kartoffelarten wurden bisher hauptsächlich zum Eigenkonsum angebaut und ihr Potenzial als Verkaufsprodukt wurde bisher noch nicht umgesetzt. Eine Ausweitung der Produktion könnte die Einkommen der Kleinbauern steigern, wenn sie Unterstützung erhalten würden, die höheren Produktionskosten zu decken. Wie solche Subventionierungssysteme genauer aussehen sollten, müsste vor dem Hintergrund der gesamtwirtschaftlichen Strategien diskutiert werden.

Nachfrage nach Milch und Milchprodukten

Die Nachfrage nach Milch und Milchprodukten steigt rasant. Der nationale Pro-Kopf-Verbrauch liegt noch wesentlich unter dem von der FAO empfohlenen Konsum von 120 l/Jahr. Während im Jahr 2000 der Pro-Kopf-Konsum lediglich bei 40 kg/Jahr lag stieg dieser stetig bis 2015 auf 81 kg/Jahr. Die Regierung betreibt eine aktive Politik, um den Konsum von Milch anzuregen und eine gesündere Ernährung der Bevölkerung zu gewährleisten. Obwohl die nationale Produktion (1.893.000 t) in den letzten Jahren verdoppelt wurde, kann damit nicht der nationale Konsum von 2.700.000 t/Jahr befriedigt werden, sodass Milch und Milchprodukte importiert werden müssen, um die inländische Nachfrage bedienen zu können. Für die Milchproduzenten ist die Nachfrage nach Frischmilch und Milchprodukten kein Engpassfaktor.

Nachfrage nach Quinoa

Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch von Quinoa in Peru liegt nach der FAO bei 1,15 kg im Monat. Dabei gibt es Unterschiede zwischen dem Konsum in der Stadt und auf dem Land. Im Mantaro-Tal wird der monatliche Pro-Kopf-Verbrauch von Quinoa bei der städtischen Bevölkerung auf 0,2-0,4 kg und bei der ländlichen auf 1,1-1,4 kg geschätzt (vgl. IICA 2015). Die Nachfrage nach ökologisch produzierter Quinoa wächst vor allem auf dem europäischen und dem nordamerikanischen Markt (vgl. IICA 2015). Ökologisch produzierte Quinoa, welches mit den

traditionellen Anbaupraktiken der andinen, indigenen Völker beworben werden kann, stellt eine wichtige Marktnische dar.

Die Exportnachfrage wächst jährlich mit durchschnittlichen Wachstumsraten von etwa 10% für konventionell produzierte Quinoa und mit 3.3% für ökologisch produzierte Quinoa. Der Weltmarkt für Quinoa befindet sich in einer Entwicklungsphase und wird in den nächsten Jahren kontinuierliche Wachstumsraten aufweisen. Peru ist in dem letzten Jahrzehnt weltweit zum größten Produzenten von Quinoa geworden. Es gibt keinen Engpassfaktor hinsichtlich der Nachfrage.

Der nationale Markt für ökologische Produkte in Lima

Die ökologische Landwirtschaft kann über höhere Preise die Einkommen der Kleinproduzenten steigern. Allerdings bestehen auch höhere Arbeitskosten, sodass Deckungsbeitragsrechnungen notwendig wären, um im Einzelnen die Rentabilität und relative Vorzüglichkeit des Anbaus spezifischer Kulturarten in den unterschiedlichen Anbausystemen festzustellen. Die umfangreichen Rechnungen auf betrieblicher Ebene sind im Rahmen dieser Studie nicht zu realisieren, die sich auf die regionale Ebene bezieht.

Die Nationale Vereinigung Ökologischer Produzenten ANPE (*Asociación Nacional de Productores Ecológicos*) fördert kleinbäuerliche Kooperativen, die ökologisch produzieren. Laut ihres Direktors ist der Sektor für ökologische Produkte von 3% im Jahr 2012 auf 11% im Jahr 2016 gewachsen. In der Hauptstadt Lima gibt es 160 Läden, die diese Produkte vertreiben (vgl. Interview, Moises Quispe Quispe, ANPE, 15.08.2016). ANPE hat 2013 eine Marktstudie für ökologische Produkte in Lima durchgeführt. Aus ihr geht hervor, dass der Markt wächst und vor allem Gemüse, Obst und Getreideprodukte stark nachgefragt werden. Kartoffeln gehören zu den am meisten nachgefragten Produkten (vgl. Veliz Peredo 2013). Ein Potenzial liegt insbesondere in der Nachfrage nach ökologisch produzierten nativen Produkten, wie native Kartoffelsorten und Quinoa, die bisher noch nicht abgedeckt wird. Die steigende Nachfrage nach ökologisch produzierten Produkten ist auf ein zunehmendes Gesundheitsbewusstsein der Konsumenten zurückzuführen. So sind die Konsumenten auch bereit, einen höheren Preis für ökologische Produkte zu zahlen, wenn diese der Gesundheit ihrer Familien dienen. Die größte Konsumentengruppe sind Familien der gehobenen Mittelschicht (vgl. Veliz Peredo 2013). Der Hauptgrund, warum Konsumenten in Lima ökologische Produkte nicht bevorzugt konsumieren, ist nicht der höhere Preis, sondern die Unwissenheit über die Vorteile der ökologisch produzierten Nahrungsmittel. Die Studie empfiehlt daher eine bessere Vermarktung, insbesondere über die Marke „*Frutos de la tierra*“ verbunden mit einer zielgruppengerechten Werbung, die sich an die

Haushalte richtet und diese über die Eigenschaften der Produkte informiert (vgl. ebd.). Auch der Geschäftsführer von EcoAndino in Huancayo nennt fehlendes Wissen in der Bevölkerung als wesentlichen Engpassfaktor für die Ausweitung der Nachfrage nach ökologischen Produkten. Die Regionalregierung müsse stärker in den Sektor investieren, um eine größere Nachfrage zu schaffen. EcoAndino und andere ökologische Unternehmen fordern: „*Wir wollen, dass sich das Mantaro-Tal in ein Gebiet wandelt, welches ökologische Produkte herstellt*“ (Interview, Carlos Samaniego Lopez, EcoAndino, 05.09.2016).

Neben Privathaushalten der Mittelschicht weist die Gastronomie eine hohe Nachfrage nach ökologischen, andinen Produkten, wie native Kartoffeln und Quinoa, auf. Diese Produkte werden vor allem in der „neuen andinen Küche“ verwandt, einem neuen kulinarischen Stil in Peru. Devaux et al. (2010) nennen in ihrer SWOT-Analyse der peruanischen Kartoffelproduktion die Gastronomie als zentrale Stärke. Die Gastronomie könnte die peruanische Wirtschaft, aber vor allem auch die peruanische Identität mit ihrer kulturellen Vielfalt stärken (vgl. Fernández Jeri 2008). So zitiert einer unserer Interviewpartner den Küchenchef Gastón Acurio mit der Aussage „Im Essen kann man die Einheit in der Vielfalt finden“ (vgl. Interview, CEPES, Fernando Eguren, 10.08.2016). Die peruanische Gastronomie hat seit den 1990er Jahren einen Boom erfahren und genießt weltweit Ansehen und Bekanntheit, wodurch auch die Nachfrage nach ökologischen und andinen Produkten wächst. Ein Ausdruck dieses Booms ist das seit 2008 in Lima stattfindende gastronomische Festival MISTURA. Dort werden die Spezialitäten der verschiedenen Regionen Perus präsentiert. Das Festival hat steigende Besucherzahlen und wird auch international wahrgenommen. Die peruanische Gastronomie hält den Weltrekord für ihre Diversität mit mehr als 491 Gerichten und erhielt den World Travel Award 2012 für das beste kulinarische Reiseziel weltweit (vgl. Fernández Jeri 2008).

Die peruanische Gesellschaft für Gastronomie APEGA will die andine Ernährungsweise verbreiten, um eine gesunde Ernährung zu fördern und die kleinbäuerlichen Produzenten zu stärken. Dafür schlägt sie eine Allianz zwischen Kleinbauern und Köchen vor, will mehr lokale Märkte organisieren, Markthallen modernisieren und Informationssysteme verbessern. Zusammen mit der Stadt Lima will APEGA Lima bis 2021 zur gastronomischen Hauptstadt Lateinamerikas machen. Im Rahmen dieses Projekts sollen außerdem „gastronomische Routen“ als Teil des Tourismus in verschiedenen Regionen des Landes ausgebaut werden (vgl. APEGA 2013). Die Sektoren Landwirtschaft und Tourismus können über die ökologische Landwirtschaft und die Gastronomie wichtige Synergieeffekte erschließen. Die ökologische Landwirtschaft bietet durch die wachsende Nachfrage und den höhe-

ren Preisen auf dem nationalen und internationalen Markt die Möglichkeit, die Einkommen der Kleinproduzenten zu steigern. Darüber hinaus ist sie für eine gesunde Ernährung und für die Ernährungssouveränität wichtig.

Schlussfolgerungen

Die Nachfrage nach konventionell und ökologisch produzierten Produkten wächst weltweit. Es bestehen signifikante Nachfragepotenziale für die ausgewählten Produkte Kartoffeln, Quinoa und Milch. Damit die Kleinbauern bessere Verkaufspreise erzielen, sollten sie Allianzen mit Abnehmern in Lima aufbauen und einen Direktvertrieb mit der Gastronomie und den ökologischen Märkten der Hauptstadt organisieren. Die in der ökologischen Produktion auftretenden höheren Produktionskosten könnten über den Zusammenschluss in Kooperativen gesenkt werden. Eine wichtige Möglichkeit bietet der Zusammenschluss in Direkt-handelskooperativen des fairen Handels, um Produkte zu exportieren und die wachsende Nachfrage nach den Nischenprodukten native Kartoffeln und Quinoa auf dem internationalen Markt zu bedienen. Ohne eine Assoziierung in Kooperativen ist es unwahrscheinlich, dass Kleinproduzenten die anspruchsvolleren Marktanforderungen erfüllen können. Neben dem Export auf internationale Märkte sollte aber auch die Nachfrage auf regionalen und nationalen Märkten bedient werden, wo die Nachfrage nach ökologischen, nativen Produkten wächst und die Nachfrage der Privathaushalte der gehobenen Mittelschicht in Lima und des Gastromiesektors stark zunimmt.

Ob sich Kleinproduzenten des Mantaro-Tals an diesen Märkten beteiligen können, ist wesentlich davon abhängig, ob es ihnen gelingt, nach den Prinzipien des ökologischen Landbaus zu produzieren und eine ökologische Intensivierung dieser Produktion zu erzielen. Dies bedeutet wesentlich mehr, als zu traditionellen Verfahren zurückzukehren und basiert auf einer wissensintensiven und auch relativ arbeitsintensiven Landbewirtschaftung. Eine große Gefahr ist, dass Umweltauswirkungen des Bergbaus das Potenzial für die ökologische Landwirtschaft zerstören. Bei ökologischer Produktion müssten die landwirtschaftlichen Praktiken geändert und auf Agrochemikalien verzichtet werden. Da die familiäre Landwirtschaft traditionell ökologisch kontrollierten Anbau betreibt und beispielsweise ökologische Düngemittel verwendet, könnte eine Förderung der ökologischen Landwirtschaft Hand in Hand mit der familiären Landwirtschaft gehen. Ein wichtiger Engpassfaktor sind die Zertifizierungskosten der ökologischen Produktion.

Wie die familiäre Landwirtschaft gefördert werden kann, wurde am Beispiel einer Entwicklungsinitiative für kleine Milch- und Käseproduzenten in Concepción gezeigt. Die lokale und regionale Nachfrage nach Milch ist durch die Umstellung

der handwerklichen Käseproduktion auf gepressten Käse rasant gestiegen. Darüber hinaus haben sich die Preise erhöht, sodass kleine Viehhalter und -züchter und Milchproduzenten ihre Einkommen steigern konnten. Es wäre denkbar, ähnliche Initiativen auch für die Weiterverarbeitung nativer Kartoffeln und Quinoa anzustoßen, damit mehr Wertschöpfung vor Ort stattfindet und die Kleinproduzenten ihre Ernährungssouveränität bewahren.

4.4.7 Potenziale und Engpassfaktoren der Landwirtschaft

Im folgenden Abschnitt sollen nun die analysierten Potenziale und Engpassfaktoren der Nachfrage, natürlicher Ressourcen und der Arbeitskräfte für die Landwirtschaft zusammengeführt werden. Ziel ist es, Potenziale für das Mantaro-Tal zu identifizieren, die ökologisch nachhaltig sind und zum Schutz der Biodiversität beitragen, deren Nachfrage groß genug und konstant ist und mit denen langfristig Einkommen für Landwirte in der Region geschaffen und gesteigert werden können.

Das Potenzial der Landwirtschaft im Mantaro-Tal ist groß, da sehr gute Voraussetzungen bestehen. Das Mantaro-Tal ist nur 300 km von Lima entfernt, wo die Produzenten ihren größten Absatzmarkt finden. Die klimatischen Bedingungen sind günstig, Wasserressourcen sind vorhanden und die Böden fruchtbar. Die Bevölkerung Juníns ist im Schnitt sehr jung und der Großteil ist unter 29 Jahren alt, wodurch theoretisch genügend Arbeitskräfte für die Landwirtschaft zur Verfügung stünden.

Eine wirtschaftlich erfolgreiche Produktion ist insbesondere für die Kleinproduzenten, die unter 2 ha Anbaufläche zur Verfügung haben, kaum möglich. Dort reichen die Erträge und Gewinne nicht aus, um die Subsistenz zu gewährleisten.

Auch niedrige und schwankende Preise, eine schlechte Verhandlungsposition gegenüber den Zwischenhändlern und eine hohe Informalität im Agrarsektor stellen wichtige Engpassfaktoren dar. Infolge schlechter Arbeits- und Lebensbedingungen migrieren vor allem junge Menschen in die Städte. Das Städtewachstum vor allem der Stadt Huancayo verschärft die Knappheit des Bodens.

Die Landknappheit ist eindeutig der zentrale Engpassfaktor für die Landwirtschaft (vgl. IADB 2011). Die gegenwärtige Landverteilung ist aus sehr langwierigen Prozessen der Land- und Agrarreformen der 60er Jahre entstanden, die die feudalen Strukturen der Latifundien aufbrachen und anschließend eine sukzessive Anerkennung der ländlichen Gemeinden und ihrer Landtitel durchführten. Vor diesem Hintergrund erscheint es absurd, wie freizügig in weniger als einem Jahrzehnt Bergbaukonzessionen, die mittlerweile 28,5% der gesamten Region umfassen, gewährt wurden.

Die Regionalregierung verfolgt in der Problematik der Landknappheit bisher keine aktive Politik, um den Engpassfaktor ernsthaft anzugehen. Obwohl die Erschließung neuer Flächen meist nur sehr begrenzt möglich und gerade in Gebirgsregionen oft mit sehr hohen Investitionen verbunden ist, sollten hier die Möglichkeiten, bestehende Anbauflächen effizienter zu nutzen und zusätzliche Anbauflächen zu erschließen, umfassend untersucht werden. Dies kann unter anderem durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Revision des Bestandes an Grundstücken in staatlicher oder kommunaler Hand sowie von privaten ungenutzten Grundstücken, um Reserven und Potenziale zu ermitteln.
- Umnutzungspotenzial von genutzten Flächen: hier stellen beispielweise die 1.104.300 ha natürliche Weideflächen der Region ein wichtiges Potenzial dar. Es sollten mögliche andere landwirtschaftliche Nutzungen der Weideflächen erforscht und entwickelt werden.
- Die Region verfügt mit mehr als 597.121 ha forstwirtschaftlich nutzbarer Fläche über ein großes Potenzial. Die Regionalregierung kann hier mit der Privatwirtschaft nachhaltige forstwirtschaftliche Nutzungsmodelle entwickeln, die die Landwirte mit einschließen.
- Investitionen in Bewässerungsinfrastruktur, die neue Anbaufläche erschließen können sowie die Wiederherstellung einiger Inka-Terrassen (andenes) in entsprechenden Höhenlagen. Die Inka-Terrassen sind stufenartig in Terrassen bebaute Hänge, die von den Inkas geschaffen wurden, um mehr Feldfrüchte anbauen zu können und eine größere Anzahl von Menschen mit Lebensmitteln zu versorgen. Auf den Terrassen wurden hauptsächlich Mais, Kartoffeln, Quinoa, Amarant, Kürbis, Tomaten, Erdnüsse und Paprika angebaut. Die Bewässerung erfolgte durch Kanäle. Die Wiederherstellung dieser in Höhenlagen vorkommenden Inka-Terrassen ist Teil des Regierungsprogramms des 2016 gewählten Präsidenten Pedro Pablo Kuczynski. In seinem Regierungsprogramm versprach er die Initiative „Sierra Azul“, die auf den Bau von Bewässerungsinfrastruktur in den Höhenlagen und den Wassereinzugsgebieten (Staudämme, Reservoirs, Infiltrationsgräben) sowie die Wiederherstellung der Inka-Terrassenbeete (andenes) zielt. Das für dieses Regierungsprogramm vorgesehene Budget beträgt 300 Millionen Soles (93,75 Millionen EUR) als Startbudget und dann jährlich weitere 100 Millionen Soles (31,25 Millionen EUR). Dieses Programm könnte in der Region neue Anbauflächen erschließen.

- Flächen, die Erschließungs- oder Nutzungspotenzial aufzeigen, sollten neben Ackerbau auch auf die Machbarkeit anderer komplementärer Produktionsformen (z.B. Gewächshäuser) mit den lokalen Universitäten untersucht werden.
- Staatliche Fördermaßnahmen, wie die Implementierung von Informationssystemen, die über die genutzten und ungenutzten (und damit verfügbaren) Felder Auskunft geben, können auf regionaler Ebene eine effizientere Flächennutzung ermöglichen. Weitere Maßnahmen, die die Pacht von Land erleichtern, wären beispielsweise Zuschüsse, Kredite oder Garantien.

Ein weiterer Engpassfaktor ist die Tatsache, dass die Region über kein gültiges Planungsinstrument verfügt. Es wurden nur die ersten Schritte zu einem Raumordnungsprozess abgeschlossen. Ein strategisch geplanter Umgang mit den zur Verfügung stehenden Flächen und Ressourcen bedarf adäquater Raumplanungsverfahren. Die Fortsetzung des Planungsprozesses ist besonders wichtig, dies würde den Landwirten und anderen Akteuren Planungssicherheit geben und ein integriertes Management der Landressourcen ermöglichen. Dies ist ebenfalls für den ökologischen Landbau notwendig und bietet die Möglichkeit der Einrichtung von exklusiven ökologischen Anbauzonen. Das hätte für ein regionales Branding ein sehr hohes Differenzierungspotenzial. Markteintritt und Konsolidierung in dem Nischenmarkt für ökologische Produkte würde maßgeblich gefördert. Eine Produkt- und Markendifferenzierung kann über die drei Qualitätsattribute: 1. ökologische Produktion, 2. Hochlandlage und 3. andine und native Produkte durch eine langfristige Positionierung in diesem kontinuierlich wachsenden Nischenmarkt erfolgen. Dies stellt einen sehr wichtigen Wettbewerbsvorteil gegenüber Konkurrenten dar und erlaubt den Produzenten eine Vermarktung über Qualitäts- und Hochpreisstrategien.

Der durch die Landknappheit verursachte Zwang zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion führt dazu, dass große Mengen chemischer Düngemittel und Pestizide eingesetzt werden. Obwohl diese kurzfristig die Produktivität erhöhen, tragen sie langfristig zur Kontaminierung und Degradierung der Böden und des Wassers bei. Eine bessere Option mit einem großen Potenzial ist hier die ökologische Landwirtschaft. Sie hat das Potenzial, eine gesunde Ernährung der Produzenten zu sichern und ihre Einkommen zu steigern. Die Produktion nativer Kartoffeln eignet sich für alle Höhenlagen des Tals, da sie kälteresistent sind. Die Nachfrage nach ökologisch produzierten nativen Kartoffeln und Quinoa ist groß und steigt stetig. Abhängig von ihrer Organisation, zum Beispiel in Direkthandelskooperativen des fairen Handels, könnten kleine Produzenten auch an den internationalen Märkten teilnehmen. Neben Exportmärkten sollte die regionale

und nationale Marktanbindung verbessert werden. Hier ist vor allem auf dem Hauptabsatzmarkt des Mantaro-Tals in Lima eine wachsende Nachfrage nach ökologisch produzierten andinen Produkten vielversprechend. Die wachsende Mittelschicht will sich gesund ernähren und die „neue andine Küche“ der Gastronomie fragt ökologische, andine Produkte verstärkt nach. So könnten etwa Partnerschaften zwischen Gastronomie und Kleinbauern geschaffen werden. Der Gastronomiesektor hat außerdem das Potenzial, die ökologische, familiäre Landwirtschaft mit dem Tourismus zu verbinden und damit beide Sektoren gleichzeitig zu fördern.

Für eine nachhaltige Entwicklung ist eine mittel- und langfristige Verbesserung der lokalen und regionalen Wertschöpfung und Weiterverarbeitung wichtig. Aufgrund des geringen Organisationsgrades der Produzenten bzw. ihrer Vereinzelung sollten die Fördermaßnahmen des Landwirtschafts- und Wirtschaftsministeriums mit einem partizipativen Fokus angelegt werden und verstärkt Anreize zur besseren Organisation einführen.

Im Fall der Nachfrage nach Milch und Milchprodukten konnte diese in einer zivilgesellschaftlichen Entwicklungsinitiative in Concepción über eine Umstellung der Produktion von handwerklich hergestelltem zu gepresstem Käse erhöht werden. Durch die erhöhte Nachfrage sind die Preise gestiegen und Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette konnten von dem Umbau und Ausbau der Käseproduktion profitieren und ihre Einkommen erhöhen. Ähnliche Initiativen könnten auch für die Weiterverarbeitung nativer Kartoffeln und Quinoa angestoßen werden.

Die Regionalregierung fördert bereits die Produktion nativer Kartoffeln und Quinoa und es gibt erste Produzentenvereinigungen für diese Produkte im Mantaro-Tal, die mit Ökounternehmen wie EcoAndino kooperieren. Die ökologische Produktion befindet sich in einer Pionierphase und ist daher vielen Produzenten nicht bekannt. Für die Betriebe, die ihre Produktion auf ökologische Landwirtschaft umstellen wollen, sollten der Zugang zu Krediten erleichtert oder andere Finanzierungsmöglichkeiten geschaffen werden, um die höheren Produktionskosten durch die Pacht neuer Landflächen, Zertifizierungskosten, Produktionsmaterialien und Maschinen abzudecken. Insbesondere die Zertifizierungskosten stellen ein kritisches Aktionsfeld dar, in dem die Regierung Hilfestellung leisten kann. Außerdem sollte eine technische Assistenz gewährleistet werden, welche die ökologischen landwirtschaftlichen Praktiken fördert. Eine ökologische Landwirtschaft von andinen Produkten könnte auf das uralte Wissen der bäuerlichen indigenen Gemeinden zurückgreifen und damit auch die kulturelle Vielfalt des Mantaro-Tals

stärken. Außerdem würde eine ökologische, familiäre Landwirtschaft die natürlichen Ressourcen schonen und bewahren, um eine langfristige Perspektive für die Kleinproduzenten zu ermöglichen.

Das hier beschriebene Potenzial der ökologischen Landwirtschaft ist durch den Bergbau bedroht. Für die landwirtschaftliche Produktion müssen die fragilen Ökosysteme aufrechterhalten werden, da vor allem in den höheren Lagen die Zerstörung von Boden und Wasserquellen weitreichende Folgen für die Landwirtschaft auch in tieferliegenden Gebieten hat. Die im vorherigen Kapitel beschriebenen Umweltrisiken für das Mantaro-Tal reichen jedoch von einer Verknappung der Wasserressourcen bis hin zu einer Kontaminierung von Wasser und Böden. Wasser kann neben unsachgemäßer Nutzung auch aufgrund von Auswirkungen des Klimawandels knapper werden, was Konflikte zwischen dem landwirtschaftlichen Sektor und dem Bergbausektor weiter schüren könnte. Die Nahrungsmittelunsicherheit könnte sich durch geringere Ernteerträge und Preissteigerungen vergrößern, die auch in Lima als Hauptabsatzmarkt der im Mantaro-Tal produzierten Produkte spürbar wären. Hier müssten sich dann die Abnehmer in Lima umorientieren (vgl. IISD 2013). Darüber hinaus wäre die Ernährungssouveränität der Kleinproduzenten massiv bedroht.

Aufgrund dieser Risiken muss Klarheit geschaffen werden, wie stark das Mantaro-Tal tatsächlich kontaminiert ist. Dabei muss vor allem überprüft werden, inwieweit Bergbauaktivitäten zur Verschmutzung beitragen und auch welchen Anteil andere Verschmutzungsquellen, wie etwa die bei der intensiven Landwirtschaft eingesetzten Agrochemikalien, an der Kontamination von Boden und Wasser haben.

Messungen von Wasser, Sedimenten, Boden und Luft müssen durchgeführt und deren Ergebnisse veröffentlicht werden, um die Identifizierung der Kontaminationsquellen und der am stärksten betroffenen Standorte zu ermöglichen und so einen wirksamen Dekontaminierungsprozess zusammen mit einem permanenten Umweltmonitoring etablieren zu können. Dies wären Garantien, die zu einer Minderung der Umweltauswirkungen führen und eine Grundlage zur Förderung einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Entwicklung des Mantaro-Tals darstellen könnten. Wenn die Ergebnisse eines umfassenden Umweltmonitorings eine erhebliche Verschmutzung zeigen, könnte das enorme Potenzial der konventionellen und ökologischen Landwirtschaft nicht realisiert werden. Unter den gegenwärtigen Bedingungen besteht daher Unsicherheit, ob die landwirtschaftliche Produktion von Nahrungsmitteln in dem Gebiet vertretbar ist oder ob die landwirtschaftliche Produktion auf andere Nutzpflanzen umgestellt werden sollte. Dies

würde neben sehr hohen Kosten der Umstellung der Produktion mit sehr schwerwiegenden sozialen und wirtschaftlichen Folgen einhergehen. Damit das enorme Potenzial der Landwirtschaft realisiert werden kann, müssen die Verschmutzungsquellen identifiziert und beseitigt werden.

5 Cajamarca

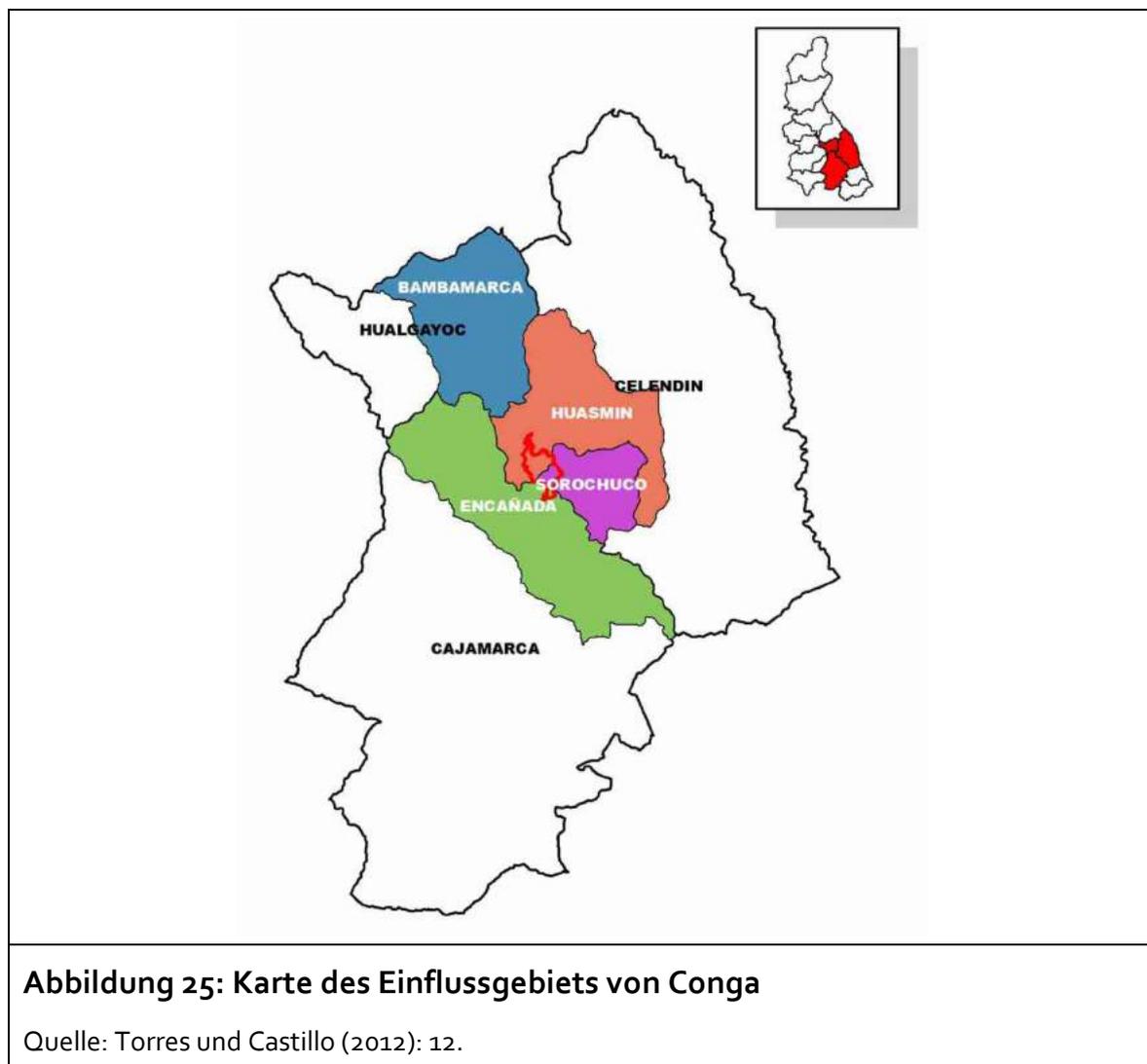
Die Region Cajamarca liegt im Norden Perus, etwa 900 km von der Hauptstadt Lima entfernt. Cajamarca umspannt eine Fläche von 3.3317,54 km², was 2,6% der Gesamtfläche Perus entspricht. Die Region gehört zur Sierra und grenzt im Norden an Ecuador und im Osten an die Amazonas-Region, wobei die Grenze das wichtige Wassereinzugsgebiet Marañon bildet. In den dreizehn Provinzen Cajamarcas leben insgesamt 1.500.584 Menschen, damit ist Cajamarca die Region mit der vierthöchsten Einwohnerzahl des Landes. Cajamarca ist die gleichnamige Hauptstadt der Region und liegt im Westen auf einer Höhe von etwa 2.700 m ü. NN in der ebenfalls Cajamarca genannten Provinz (vgl. Torres und Castillo 2012).

In der Region liegt eine hohe Vielfalt an Naturräumen vor, da in Cajamarca Meeresströmungen und Passatwinde Einfluss auf das Klima haben. In Küstennähe liegen die durchschnittlichen Jahrestemperaturen bei 23 °C, im Osten der Region, in der Nähe der Selva, bei 28 °C. Zusätzlich liegt ein Teil der andinischen Gebirgskette in Cajamarca, in der je nach Höhe zwischen 175 und 4.496 m ü. NN unterschiedliche klimatische Bedingungen herrschen. In den höchsten Regionen liegen die durchschnittlichen Jahrestemperaturen bei nur 4 °C. Insgesamt gibt es aufgrund der Diversität von Klima und Höhen in Cajamarca 23 unterschiedliche habitable Zonen, in denen eine reiche Flora und Fauna zu finden ist (vgl. Torres und Castillo 2012). Cajamarca ist die Region Perus mit der zweitgrößten biologischen Vielfalt der Flora, wovon 948 Arten endemisch sind. 17% der endemischen Arten Perus sind in Cajamarca beheimatet (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009a). Neben dem vorherrschenden Ökosystem Wald mit 106.949 ha Fläche gibt es in Cajamarca Steppen, Dickichte, Gebirge, Tundra bzw. Torfand sowie Wüste (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009a).

5.1 Das Untersuchungsgebiet: Das Einflussgebiet des Bergbauprojekts Conga

Das Untersuchungsgebiet in Cajamarca umfasst die Fläche des geplanten Bergbauprojekts Conga und die unmittelbar davon betroffenen Gebiete, die in einem Wassereinzugsgebiet von fünf Flüssen liegen. Im Untersuchungsgebiet befinden sich vier Distrikte von insgesamt drei Provinzen: Die Provinz Celendín mit den Distrikten Huasmin und Sorochuco, die Provinz Hualgayoc mit dem Distrikt Bambamarca und die Provinz Cajamarca mit dem Distrikt Encañada. Laut des ökologisch-ökonomischen Flächennutzungsplans (ZEE) der Regionalregierung Cajamarcas sowie einer Studie von Torres und Castillo aus dem Jahr 2012 liegen

die genannten Distrikte direkt im durch das Bergbauprojekt Conga gefährdeten Bereich. In der so definierten direkten Einflusszone des Projekts leben derzeit fast 130.000 Menschen (vgl. INEI 2015b). Um die regionale Integration der wirtschaftlichen und naturräumlichen Potenziale zu beachten, wird in der Analyse nicht nur Bezug auf dieses direkte Einflussgebiet des Bergbauprojekts genommen, sondern auch auf die landwirtschaftlichen Potenziale der drei Provinzen. Hier leben fast 600.000 Menschen (vgl. INEI 2015b: 63-65). Die Betreiber der Yanacocha-Mine sind aktuell die größten Landbesitzer in der Region Cajamarca. Dies erschwert es der ländlichen Bevölkerung zusätzlich, im Untersuchungsgebiet Flächen zur landwirtschaftlichen Nutzung zu behalten bzw. zu erwerben (vgl. Steel 2013).



In der Karte in Abbildung 25 sind die betroffenen Provinzen und Distrikte zu sehen sowie ein rot umrandetes Gebiet, das die Fläche des Bergbauprojekts Conga markiert. Das Gebiet, in dem das Bergbauprojekt Conga realisiert werden soll, umfasst eine Fläche von 3.000 ha und liegt inmitten des Ökosystems der Jalca. Dabei handelt es sich um ein sensibles Ökosystem, das die Bevölkerung aktuell mit vielen Dienstleistungen versorgt. Vor allem die Versorgung mit Wasser sowie die gute Wasserqualität sind auf die Funktion und Beschaffenheit der Jalca rückzuführen. Zusätzlich dient der Torfboden in der Jalca der Speicherung von CO₂, was die Erderwärmung verlangsamt⁴⁰ (vgl. Torres und Lucio 2014).

Insgesamt ist die Jalca in der Region Cajamarca 400.000 ha groß, was etwa 12% der Fläche der Region umfasst. Gleichzeitig trägt die landwirtschaftliche Produktion in der Jalca zu 18% der Produktion auf Regionalebene bei. Dabei dient die Jalca der ländlichen Bevölkerung aufgrund ihrer besonderen Beschaffenheit vor allem als Weideland (vgl. Torres und Lucio 2014).

Jalca

Das Ökosystem liegt in den Hochebenen der nördlichen Anden und besitzt besondere biogeografische Eigenschaften. In der Jalca sind vor allem typische Charakteristika der Moore des Naturraums „Páramo“ der nördlichen Anden aufzufinden, aber auch Eigenschaften des feuchten Hochlandes des Naturraums der „Puna“ der zentralen Anden. Die Bevölkerungsdichte in der Jalca ist sehr gering, nur eine Distrikthauptstadt (Hualgayoc) liegt in dieser Zone. Die Angaben von Höheninformationen über die Grenzen der Jalca weichen je nach Quelle leicht voneinander ab. Grund dafür sind fließende Übergänge der Ökosysteme, da sie nicht nur von der Höhe, sondern auch vom Klima beeinflusst werden. Unter der Jalca liegt die sogenannte „Quechua“ auf etwa 2.500 m bis 3.500 m. Die Jalca beginnt unterschiedlichen Quellen nach auf zwischen 3.500 m bis 3.700 m (vgl. Torres und Castillo 2012; Torres und Lucio 2014).

Im Untersuchungsgebiet existieren zahlreiche Quellen und Wasserströme aus dem höher gelegeneren Gebirge, das die Bevölkerung in der Landwirtschaft und für den täglichen Bedarf nutzt. Das Untersuchungsgebiet befindet sich zwischen 2.400 m und 3.800 m ü. NN. Innerhalb dieser Höhenlagen können zwei Naturräume unterschieden werden:

40 Die besondere Relevanz des Klimawandels für Peru aufgrund von Gletscherschmelzen und die dadurch verstärkte Wasserknappheit in den südlichen Anden wurde bereits im Kapitel über die natürlichen Ressourcen in Junín erläutert (s. Kapitel 4.4).

1.) Quechua Zone: Das Gebiet bis zu einer Höhe von etwa 3.300 m ü. NN gehört zur Quechua Zone, in der jährliche Mindesttemperaturen von durchschnittlich 8,5 °C und Maximaltemperaturen von durchschnittlich 19 °C herrschen. Der jährliche Niederschlag beträgt zwischen 900 und 1.200 mm.

2.) Páramo und Puna Zone: Beide Naturräume kommen im Untersuchungsgebiet vor. Sie werden im Weiteren jedoch unter dem Ökosystem der Jalca zusammengefasst, da sie das vorherrschende und wichtigste Ökosystem dieser Höhenlage und habitablen Zone bilden. Sie befindet sich auf einer Höhe ab ca. 3.300 m ü. NN. Hier liegt der jährliche Niederschlag zwischen 1.300 mm und 1.500 mm und die jährlichen Mindesttemperaturen durchschnittlich bei 4 °C, die Maximaltemperaturen bei durchschnittlich 16 °C (vgl. Torres und Castillo 2012).

Die Bevölkerung im Untersuchungsgebiet ist stark von der Landwirtschaft geprägt. 20% der Bevölkerung lebt in der Stadt und 80% auf dem Land (vgl. INEI 2015b:23). Die Armutsraten sind in dem Untersuchungsgebiet besonders hoch. In den Distrikten des direkten Einflussgebiets von Conga liegt die Armutsrate bei fast 70%, wobei über 30% in extremer Armut leben (vgl. INEI 2016a: 53f.). Obwohl die Zahl der in Armut und extremer Armut lebenden Bevölkerung tendenziell abnimmt, gibt es auch Distrikte im Untersuchungsgebiet, in denen die Raten nach wie vor steigen. Die im Untersuchungsgebiet lebende Bevölkerung ist aufgrund ihrer wirtschaftlichen Benachteiligung eine sehr vulnerable Gruppe.

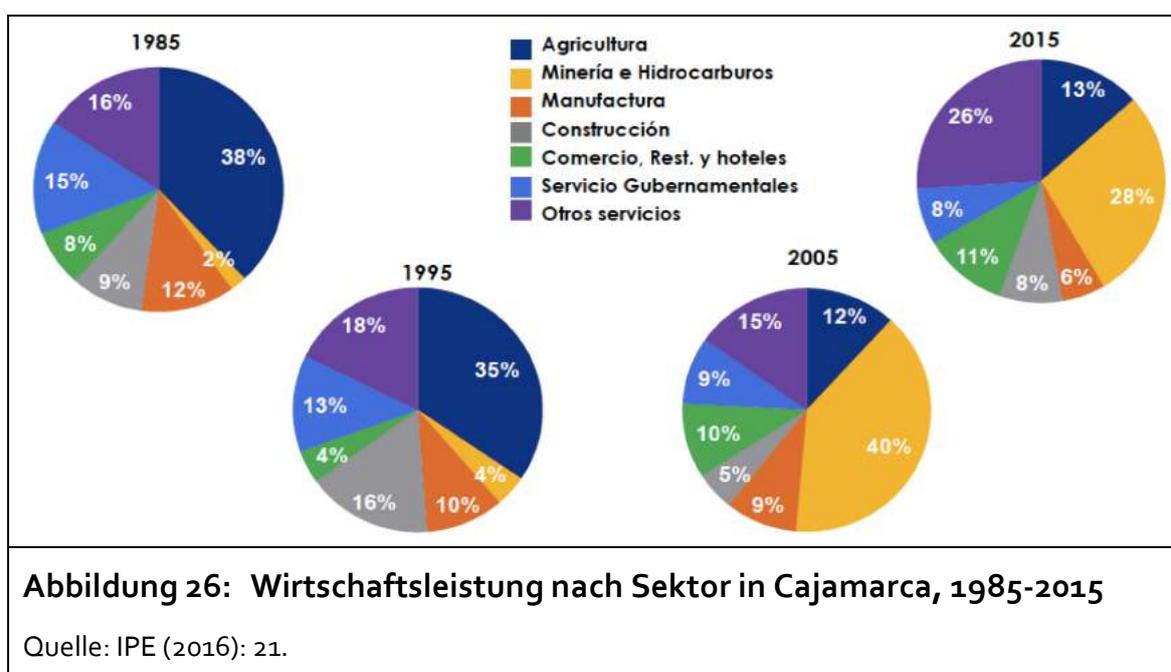
Tabelle 20: Armutsraten in Provinzen und Distrikten des Untersuchungsgebiets

Provinz / Distrikt	Armutsrate	Bevölkerung in extremer Armut	Tendenz 2009-2013
Cajamarca	59,9	23,6	abnehmend
Encañada	74,6	40,1	abnehmend
Celendín	44,5	19,1	abnehmend
Sorochuco	75,4	34,5	steigend
Huasmin	63,4	28,4	steigend
Hualgayoc	66,3	32,9	abnehmend
Bambamarca	58,2	20,4	abnehmend

Quelle: Eigene Darstellung nach INEI (2016a).

5.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Die wirtschaftliche Entwicklung Cajamarcas seit 1970 lässt sich grob in drei Perioden einteilen. Von 1970 bis 1992 wuchs die Wirtschaft der Region kaum (Periode 1). Mit Beginn des Großbergbaus und der Yanacocha-Mine im Jahr 1993 wuchs das BIP spiegelbildlich zu den Einnahmen der Goldproduktion (Periode 2). Cajamarca ist der größte Goldproduzent Perus. 1994 machte die Goldproduktion aus Yanacocha 11,7% der regionalen Wirtschaftsleistung aus, zum Höhepunkt der Produktion 2002 sogar 33%. Das seitdem abflachende jährliche Wachstum spiegelt zum Großteil die zurückgehenden Fördermengen wider (Periode 3) (vgl. Mendoza und Gallardo 2011: 30-31). In Bezug auf die Wirtschaftsleistung der verschiedenen Sektoren ist der Anteil des Bergbaus am regionalen BIP nach wie vor der größte.



Mit Blick auf die im Bergbau angestellten Arbeiter relativiert sich der Beitrag des Sektors zur wirtschaftlichen Entwicklung. So waren 2015 nur 13.856 Personen im Bergbau direkt beschäftigt, was 1,7% aller Erwerbstätigen entspricht. Zudem sind knapp über die Hälfte der Mitarbeiter aus dem Ausland oder anderen Regionen. Mit dem vom Ministerium für Energie und Bergbau berechneten Multiplikatoreffekt von 9 wurden vom Bergbau 138.856 Arbeitsplätze geschaffen, das heißt für knapp 17% der erwerbstätigen Bevölkerung (MINEM 2015a: 120). Mit einem Multiplikatoreffekt nach den Vorgaben der Weltbank von nahe 1 wären es nur 27.172 Arbeitsplätze, also 3,4% der Erwerbstätigen.

Im Jahr 2012 lebten 67% der Einwohner Cajamarcas in ländlichen Gebieten und für 22,4% der Haushalte bedeutete die Landwirtschaft die wichtigste Existenzgrundlage (vgl. ODEI 2014). Die Produzenten zählen zu 99,7% zur familiären Landwirtschaft (vgl. CEPES 2015). Neben der Subsistenzlandwirtschaft werden die in Cajamarca produzierten Erzeugnisse vor allem auf dem regionalen und nationalen Markt verkauft. Cajamarca ist nach der Region La Libertad, welche vor allem für den Export produziert, die zweitstärkste Ökonomie im Norden Perus. Landesweit ist Cajamarca die Region mit den meisten Rindern und der zweitgrößte Milchproduzent, führend in der Produktion von Mais und Bohnen sowie der sechstgrößte Kartoffelproduzent (vgl. Torres und Castillo 2012). Die Landwirtschaft in Cajamarca ist also nicht nur für die regionale, sondern vor allem auch für die nationale Wirtschaft wichtig. So hat die familiäre Landwirtschaft Cajamarcas im Jahr 2012 8% zum Wert der landwirtschaftlichen Produktion (VPA) und 10% zum Wert der Viehzucht (VPP) Perus beigetragen (vgl. CEPES 2015).

Cajamarca ist die mit Abstand ärmste Region Perus. Zwischen 16 und 24% der Bevölkerung in Cajamarca leben in extremer Armut und mehr als die Hälfte der Bevölkerung wird als arm eingestuft.

„Armut ist nichts Neues für die Menschen in Cajamarca, aber sie ist offensichtlicher geworden, weil die Firma (Yanacocha) Vorteile für Einige, aber nicht für alle mit sich bringt“ (Steel 2013: 242).

Einhergehend mit der Armut ist Unterernährung ein zentrales Problem in der Region. Unterernährung von Kindern hat unmittelbare soziale Auswirkungen, sie erhöht das Krankheitsrisiko sowie die Sterblichkeitsrate. Darüber hinaus hat chronische Unterernährung von Kindern Auswirkungen auf das Humankapital der ganzen Region. Zwischen 2013 und 2014 war ein Viertel der Kinder unter 5 Jahren in Cajamarca unterernährt, die Tendenz in den letzten zehn Jahren ist abnehmend (vgl. INEI 2015b: 161). In der Region Cajamarca ist die Analphabetenrate der Einwohner, die älter als 15 Jahre sind, zwischen 2006 und 2014 um 10% gesunken und lag 2014 bei 6,4% der Bevölkerung (vgl. INEI 2015b: 63ff.). Dabei liegt die Analphabetenrate von Frauen in den Untersuchungsgebieten deutlich höher, bei 35 bis 45% (vgl. ZEE 2011). In der Region Cajamarca lebten 2013 über 40% der Menschen ohne Wasseranschluss, mehr als Dreiviertel der Bevölkerung waren an kein Abwassersystem angeschlossen (vgl. INEI 2013b). Diese Grundlagen verstärken die Bedeutung der vorhandenen Wasserressourcen für die Ernährungssicherung der lokalen Bevölkerung durch Landwirtschaft.

Die Region Cajamarca hat eine negative Migrationsbilanz. Im Jahr 2015 betrug die Nettomigration -11%, was einer Abwanderung von 17.337 Personen entspricht

(vgl. INEI 2015b: 76). Im Fall von Cajamarca findet eine starke Emigration junger Menschen mit Bildungsabschluss statt.

„Der Verlust der jungen, gebildeten weniger risikoaversen Bevölkerung hat einen langfristigen Einfluss auf das Wachstum aufgrund fehlender Technologisierung und Modernisierung sowie fehlendem Humankapital“ (Mendoza und Gallardo 2011: 111).

Als Gründe für die Migrationsbewegung werden fehlende Beschäftigungsmöglichkeiten in allen wirtschaftlichen Bereichen genannt. Junge Menschen werden in Unterbeschäftigung⁴¹ gedrängt, meist verbunden mit Unterbezahlung. Deswegen migrieren viele in die Küstenstädte, aber auch ins Ausland (vgl. Mendoza und Gallardo 2011). Aber auch regionale Migration, vor allem in die Regionalhauptstadt Cajamarca nimmt einen hohen Stellenwert ein (vgl. ZEE 2011). Darüber hinaus spielt durch Bergbau verursachte Migration eine große Rolle. Großflächiger Landerwerb durch das Unternehmen Yanacocha, der für den Tagebau der Goldmine benötigt wird, führte zu starken Migrationsströmen vom Land in die Stadt (vgl. Steel 2013: 241). Zusätzlich zogen viele nationale und internationale Fachkräfte nach Cajamarca, um für Yanacocha zu arbeiten. Darunter viele hochqualifizierte Bergbauingenieure, Maschinenführer und weitere Fachkräfte von außerhalb (vgl. Bury 2007: 385).

Die konkreten Auswirkungen des Bergbaus auf die ländliche Entwicklung im Untersuchungsgebiet sowie die Potenziale der Landwirtschaft, Einkommensalternativen zu schaffen, werden in den folgenden Kapiteln diskutiert.

5.3 Umweltauswirkungen durch Bergbau

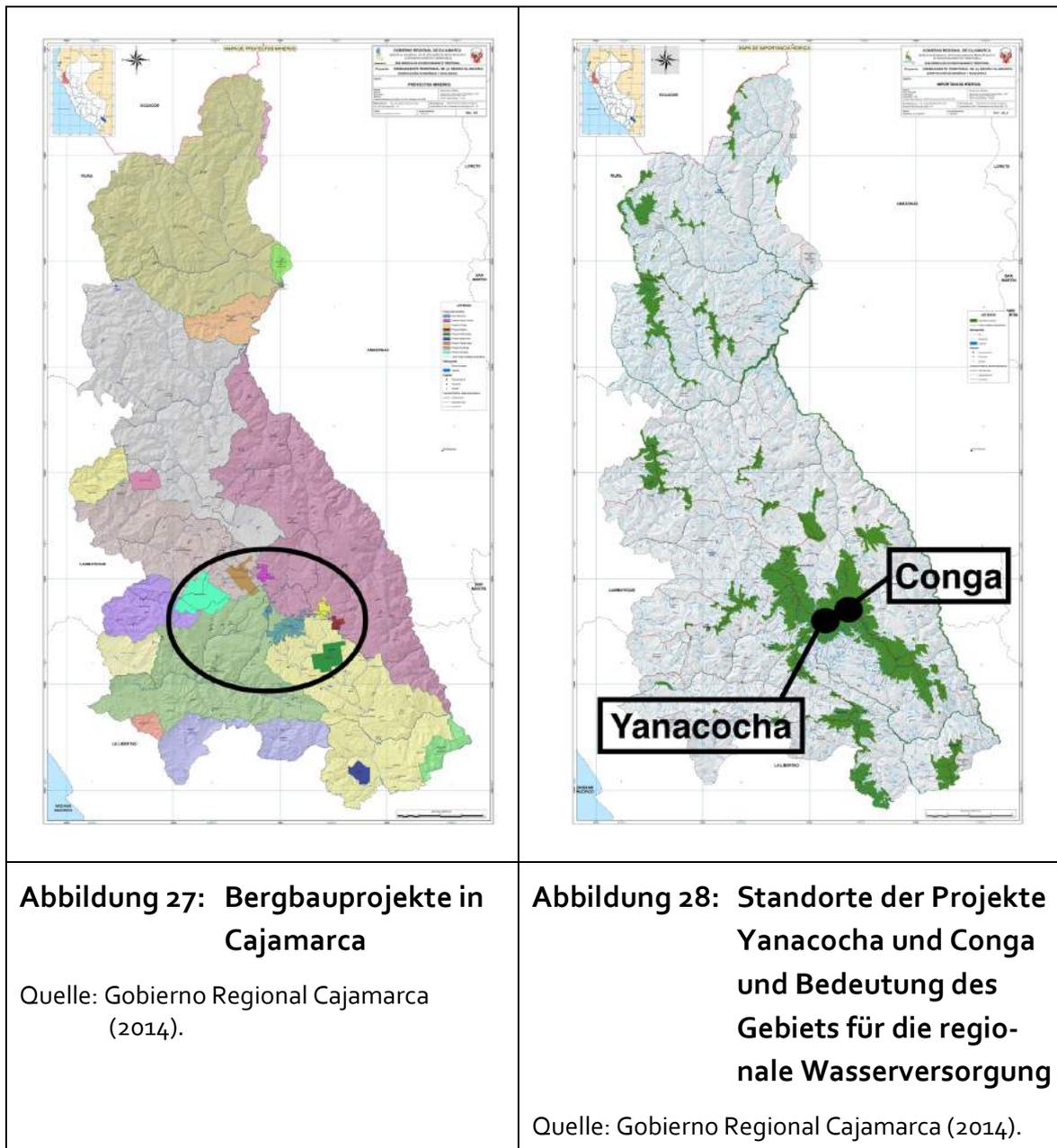
5.3.1 Struktur des Bergbausektors in Cajamarca

Cajamarca ist hinsichtlich des industriellen Großbergbaus eine noch relative junge Region. Dennoch sind heute bereits große Teile der Region für Bergbau konzessioniert und zahlreiche Unternehmen fördern verschiedene Metalle in großflächigen Tagebau-Anlagen. Die Regierung sieht im Bergbau eine zentrale Einnahmequelle für Staat und Region und fördert den Ausbau des Sektors mit großem Antrieb. In der Debatte um die Konfliktsituation vor Ort stellt dieser As-

41 Als unterbeschäftigt gelten Menschen, die einer Beschäftigung nachgehen, die entweder nicht ihrem Bildungsabschluss entspricht oder deren wöchentliche Arbeitszeit unter 35 Stunden liegt und welche gerne mehr arbeiten würden und auch könnten. Auch Beschäftigte, die 35 Stunden oder mehr wöchentlich arbeiten, deren Einkommen aber unter dem minimalen Warenkorb für private Haushalte liegen, gelten als unterbeschäftigt (vgl. INEI 2016b).

114 Cajamarca

pekt ein zentrales Element dar. Die überwiegend ländliche Bevölkerung fühlt sich mit der rasanten Entwicklung vor den Kopf gestoßen und in der regionalen Strategie des Landes außen vorgelassen. Bezüglich des Bergbaus ist sie deutlich mehr gespalten als in traditionellen Bergbauregionen wie Junín. Der Bergbau konzentriert sich heute größtenteils im südlichen Teil der Region und findet in den Provinzen Cajamarca, San Miguel und Hualgayoc statt.



Abbauprodukte sind vergossene Goldbarren oder polymetallische Konzentrate aus Gold, Silber und zu kleinen Teilen Kupfer. Nur zwei Produktionsstandorte verarbeiten hauptsächlich Kupfer. Die Produkte werden im Tagebau gefördert und

zur Weiterverarbeitung in naheliegende Häfen transportiert oder, im Falle der Goldbarren, ausgeflogen. In der Region selbst findet keine Weiterverarbeitung statt.

Yanacocha ist mit vier Produktionseinheiten und einer im Vergleich zu den anderen Abbaugebieten fast doppelt so hohen Goldproduktion mit Abstand das bedeutendste Bergbauprojekt der Region. Dessen Expansionsprojekt Conga beherbergt zudem große Reserven und würde einen der größten Produktionsstandorte darstellen (MINEM 2015a: 30ff.). Wie in Abbildung 29 erkennbar, befinden sich diese Projekte unmittelbar in dem wasserspeichernden Gebiet der Jalca. Dieser Umstand bildet das zentrale Element in der Bewertung der Umweltrisiken.

5.3.2 Umweltauswirkungen durch die Mine Yanacocha

Um die Risiken des zukünftigen Expansionsprojekts Conga zu bewerten, wurden die Folgen des aktuell operierenden Projektes Yanacocha analysiert. Die geografische Nähe, die ähnlichen Projektdimensionen des offenen Tagebaus, sowie der Umstand, dass das Projekt vom gleichen Unternehmen geleitet wird, legen diesen Vergleich nahe. Im Folgenden werden die Kernaspekte kurz dargestellt.

Bergbauaktivitäten der Yanacocha-Mine in Cajamarca haben seit Beginn der Tätigkeiten im Jahr 1992 zu verschiedenen Umweltauswirkungen geführt. Die Umweltauswirkungen beziehen sich dabei hauptsächlich auf den Flächenverbrauch und die Nutzungsänderung der Flächen, den Wasserverbrauch und damit die Wasserverfügbarkeit und die Wasserqualität. Der Flächenverbrauch und der Eingriff in das hydrologische System der Region führen zur Veränderung der Wasserverfügbarkeit und zu Verlusten der Biodiversität. Die Wasserverfügbarkeit hat außerdem Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Tätigkeiten und die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser. Die Verschlechterung der Wasserqualität führt darüber hinaus zu gesundheitlichen Problemen, Tiersterben oder Boden-degradierung.

Flächennutzung

Newmont besitzt eine Konzession über eine Fläche von 1.572 km². Auf dieser Fläche befinden sich die fünf separaten Tagebaue: Carachugo, Maqui Maqui, Yanacocha, San José und La Quinoa. Die bergbaulichen Tätigkeiten betreffen eine Fläche von 150 km². Die derzeitigen Abbautätigkeiten werden in den beiden Tagebauen Yanacocha und La Quinoa vollzogen. Sie haben eine Tiefe von 300 bis 500 m (vgl. Vela-Almeida et al. 2016). Nach den Angaben Yanacochas sind lediglich 0,08% der Fläche der ausgewiesenen schützenswerten Moor-Gebiete der

Ökozone, die in besonderem Maße eine Bedeutung für die Wasserspeicherkapazität in dem Quellgebiet haben, betroffen (vgl. MYSRL 2006).

Wasserverfügbarkeit

Insgesamt beeinflusst Yanacocha vier lokale Wassereinzugsgebiete – Quebrada Honda, Rio Chonta, Rio Porcón und Rio Rejo. Drei Flüsse, die auf dem Konzessionsgebiet entspringen, sind für die Wasserversorgung von Cajamarca und Bambamarca von großer Bedeutung. Die Flüsse Rio Porcón, Rio Grande, Rio Quilish, Rio Ronquillo und die Quebrada Encajón versorgen die Bevölkerung der Stadt Cajamarca und des Umlandes mit Trink- und Nutzwasser. Das Wasser des Einzugsgebiets des Flusses Rio Chonta dient vor allem zur Bewässerung der landwirtschaftlichen Flächen und als Tränkwasser für das Vieh.

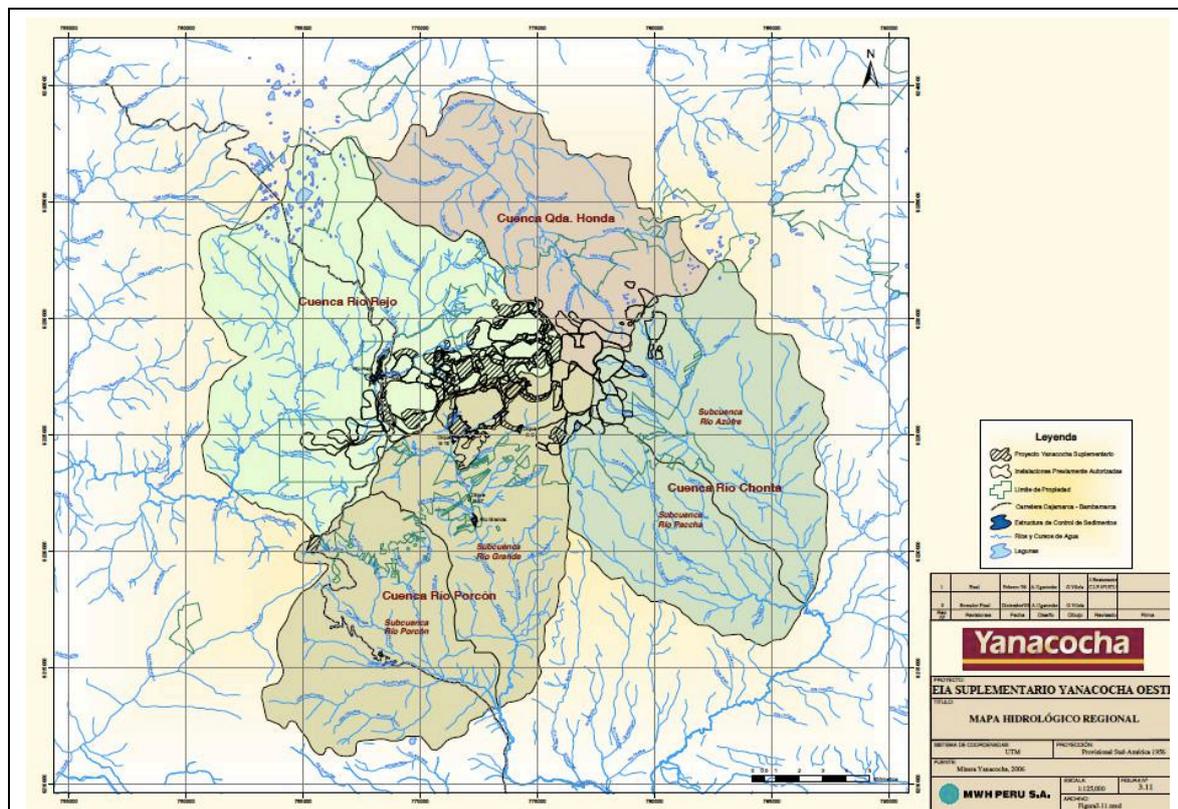


Abbildung 29: Von Yanacocha betroffene Wassereinzugsgebiete

Quelle: MYSRL (2006).

Yanacocha gibt an, lediglich 0,7% des zur Verfügung stehenden Wassers genutzt zu haben. Die Stadt nutzte 3,6% und für landwirtschaftliche Aktivitäten wurden 24,3% des zur Verfügung stehenden Wassers genutzt. Bei Vernachlässi-

gung des nicht genutzten Wassers verändern sich die Anteile wie folgt: Yanacocha 2,5%, Cajamarca 12,5%, Landwirtschaft 85%. In die Berechnung der Wassernutzung wurde die Menge des abgepumpten Wassers auf dem Territorium Yanacochas, das zum Teil aus Oberflächenwasser und zum Teil aus Grundwasser besteht, nicht eingerechnet. Im Jahr 2011 hat Yanacocha insgesamt 41 mm/m² Wasser abgepumpt, genutzt oder in Vorfluter eingeleitet. Bezieht man diese Menge in die Berechnung der Wassernutzung mit ein, verändern sich die Verhältnisse drastisch. Yanacocha nutzte im Jahr nicht 0,7% des zur Verfügung stehenden Wassers, sondern insgesamt 14,6%. Da es sich auch bei dem abgepumpten Wasser im Bergbaubereich um verschmutztes Wasser handeln kann, ist eine Einberechnung durchaus sinnvoll und notwendig. Die durch den Abbau freigelegten Mineralien können durch den Kontakt mit Wasser und Luft oxidieren und sich im Wasser lösen. Sollte dies der Fall sein, muss dieses Grubenwasser genauso gereinigt werden, wie das Wasser, das zur Auf- und Weiterverarbeitung der Rohstoffe genutzt wird (vgl. MYSRL 2013; MYSRL 2014; MYSRL 2015; Cerdán Moreno 2015: 10).

Ein Abpumpen des Wassers hat Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit nicht nur der anliegenden Gebiete, sondern auch auf die gesamte Region. Durch Abpumpen des Grundwassers werden die bergbaulichen Arbeiten in größeren Tiefen sichergestellt, da durch ein Eindringen des Grundwassers in den Tagebau Einsturzrisiken entstehen und die Arbeiten gefährdet werden. Dies entspricht der Tiefe der Tagebaue von 350 bis 500 m. Dies hat auch Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel in den umliegenden Regionen und kann zum Austrocknen von Quellen, Flüssen, Lagunen oder Grundwasserleitern führen. Die Zahlen, die Yanacocha selbst zur Verfügung stellt, belegen die Gefahr für das hydrologische System. Yanacocha pumpte in den Jahren 2011 bis 2015 mehr Wasser ab, als durch die jährlichen Niederschlagsereignisse zur Verfügung gestellt wurde. Nach den Angaben Yanacochas entziehen die Drainagetätigkeiten dem Boden also mehr Grundwasser als durch Versickerung wieder zugeführt wird. In Berichten und Interviews wird auf die Veränderung und Verringerung der Durchflussmenge (Wassermenge) der Flüsse und die Austrocknung von Quellen hingewiesen (vgl. MYSRL 2013; MYSRL 2014; MYSRL 2015; Cerdán Moreno 2015: 4ff.). Im Jahr 2011 waren laut einem Bericht der regionalen Wasserbehörde 1.026 ha Land durch Wassermangel nicht mehr bewirtschaftbar (vgl. Arana Zegarra 2011). Nach Angaben von Professor Nilton Deza von der Universität Cajamarca kann der Niederschlag in der Regenzeit nicht mehr ausreichend im Quellgebiet der Wassereinzugsgebiete gespeichert werden, sodass im späteren Verlauf des Jahres weniger Wasser zur Verfügung steht (Interview, Nilton Deza, 14.09.2016).

Wasserqualität

Das Abtragen von Gestein löst gebundene Substanzen wie Schwermetalle und Sulfide und verteilt sie über Luft- und Wasserwege. Die Goldproduktion erfordert den Einsatz verschiedener Chemikalien (z.B. Zyanid), was den pH-Wert des Wassers senkt. Durch die Lagerung von Abraum und Schlammteichabfällen auf großen Flächen besteht grundsätzlich die Gefahr, dass toxische Stoffe in Wasser und Boden übergehen. Saures Wasser gelangt dadurch in Oberflächen- und Grundwasser. Der Säuregehalt des Wassers ist im Bergbau von besonderer Bedeutung, da Schwermetalle sich in saurem Wasser nicht absetzen und nicht entfernt werden können. Die Lagunen und Wasserquellen, die sich innerhalb der Projektgrenzen befinden und als Teil des Wasserkreislaufs für die Produktion genutzt werden, sind anfällig für Versauerung. Außerdem wird durch das Lösen der Erze in den Tagebauen bei einer Tiefe von bis zu 500 m direkter Kontakt zum Grundwasser hergestellt.

Hinweise auf toxische Verschmutzung durch Schwermetalle liefern zahlreiche unabhängige Studien und Interviews. Yacoub et al. stellen erhöhte Schwermetallwerte im primären Flusseinzugsgebiet des Jequetepeque fest (westlich von Yanacocha). Aluminium, Arsen, Blei, Kadmium, Eisen und Nickel kommen besonders in der Nähe der Mine in erhöhten Konzentrationen vor. Da die Region über wenig Wasseraufbereitungsanlagen verfügt und die umliegende Bevölkerung das Wasser als Trinkwasser nutzt, gehen sie von einem erhöhten Gesundheitsrisiko aus (vgl. Yacoub et al. 2013: 7977). Untermauert wird der Befund durch eine Untersuchung von Sedimenten. Erhöhte Konzentrationen besonders von Quecksilber hat schwerwiegende toxische Effekte auf das aquatische Leben und kann so in den menschlichen Nahrungskreislauf aufgenommen werden (vgl. Yacoub et al. 2012: 10). In einer Untersuchung von Grundnahrungsmitteln südlich der Yanacocha-Mine in der Nähe der Stadt Cajamarca wurden erhöhte Konzentrationen von Arsen, Blei und Kadmium festgestellt. Dabei wurden die Grenzwerte der Europäischen Behörde zur Lebensmittelsicherheit (EBL) überschritten. Eine Modellierung der Schwermetallaufnahme durch diese Nahrungsmittel weist nach Angaben der Autoren auf ein erhöhtes Gesundheitsrisiko hin (vgl. Barenys et al. 2014: 262).

5.3.3 Umweltrisiken durch das Expansionsprojekt Conga

Lokale Behörden haben mit Unterstützung internationaler Experten in den vergangenen Jahren große Anstrengungen unternommen, um auf die möglichen Konsequenzen dieses Projekts aufmerksam zu machen. Zwei Projekte bilden zentrale Elemente dieser Anstrengungen. Erstens vervollständigte die Regional-

regierung Cajamarcas als erste Region Perus die erste Etappe eines Raumordnungsplanes⁴², der mit großer Tiefe in die naturräumlichen Eigenschaften der Region eingeht und Handlungsempfehlungen für die anthropogene Nutzung in den Gebieten der Minenprojekte empfiehlt. Zweitens befindet man sich seit Veröffentlichung der Umweltverträglichkeitsprüfung für das Projekt Conga in regelmäßigem Kontakt mit den nationalen Behörden. Eigens mit Unterstützung nationaler wie internationaler Experten unternommene Studien werden dafür in den Dialog eingebracht.

Im Folgenden werden die Kernaspekte dieser Risikobewertung dargestellt. Als argumentativer Leitfaden dient dabei der aktuellste Bericht der Regionalregierung. Der im April 2016 veröffentlichte Bericht enthält die Ergebnisse zu den kritischen Punkten der Umweltverträglichkeitsprüfung sowie die Reaktionen seitens der nationalen Behörden. Entlang dieser Argumentationskette werden die Ergebnisse externer Studien sowie die Einschätzungen zahlreicher nationaler und internationaler Experten, die in Peru und Deutschland interviewt wurden, eingebettet.

Der Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung mit den Risiken eines Bergbauvorhabens ist die Umweltverträglichkeitsprüfung.⁴³

Projektbeschreibung

Das Projekt Conga wird insgesamt eine Fläche von 30 km² beanspruchen. Das entspricht der Fläche der Provinzstadt Cajamarca. Neben diversen Aufbereitungsanlagen für Roherze und Wasser sind auf dieser Fläche zwei Tagebaue vorgesehen, Perol und Chailhuagón. Die beiden Gruben werden eine Fläche von 217 ha und 130 ha einnehmen und wären jeweils 660 m und 468 m tief (vgl. Moran 2013: 2, 13). Zwei Drittel der Fläche werden für die Schlammbecken benötigt, in denen die Abfälle der Konzentratproduktion lagern und Teil des betriebseigenen Wasserkreislaufs sind. Einen großen Teil nehmen ebenfalls die Flächen zur Abraum-

42 Das Inkrafttreten der von der Regionalregierung erarbeiteten ersten Etappe des Raumordnungsprozesses hängt von einer Autorisierung der Nationalregierung ab, die unverständlicherweise seit Jahren nicht bewilligt wird.

43 Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist das umweltpolitische Instrument, das einerseits zur Prüfung umweltrelevanter Vorhaben hinsichtlich möglicher Umweltauswirkungen dient und andererseits bei unerwarteten Umwelteffekten als legale Grundlage zur Haftung von Unternehmen herangezogen werden kann. Das Instrument ist in Peru fest verankert, weist aber in seiner Umsetzung Unzulänglichkeiten auf. Das wichtigste Kriterium bei einer Prüfung ist der Grad an Unabhängigkeit, der bei der Untersuchung in die Bewertung einfließt. Nur so kann eine objektive Darstellung gewährleistet sein. Erst mit Gründung der Umweltaufsichtsbehörde SENACE im Jahr 2014 wurde die Zulassung von Bergbauprojekten an eine dritte Instanz übergeben. Die Umweltverträglichkeitsprüfung für Conga wurde 2002 in Auftrag gegeben. Zu dieser Zeit oblag die Prüfung des Projekts noch der Generaldirektion für Bergbau und Umweltfragen beim Ministerium für Energie und Bergbau.

lagerung ein (5 km²). Produziert wird ein polymetallisches Konzentrat aus Gold, Silber, und Kupfer. Die Produktion wird zu naheliegenden Häfen im Norden Perus transportiert und zur Weiterverarbeitung exportiert. Erwartet wird eine Gesamtproduktion von 3,1 Milliarden Pfund Kupfer und 11,6 Millionen Unzen Gold. Der Lebenszyklus der Mine wird insgesamt 19 Jahre sein. Während der zweijährigen Konstruktionsphase werden 6.000 Arbeitsplätze geschaffen, in der 17-jährigen Produktionsphase 1.660 (vgl. de Echave und Diez 2013: 72; Moran 2013: 13-14).

Flächennutzung

Der Tagebau stellt einen großen Eingriff in den Naturraum dar. 92.000 t Erdmasse werden täglich in diesem Projekt bewegt werden (vgl. de Echave und Diez 2013: 72). Die in der Jalca typische Vegetation trägt zur Ablagerung von Sedimenten bei, die wiederum diese Vegetation mit wichtigen Nährstoffen versorgen. Diese Pflanzen filtern Nitrat und Phosphat aus dem Oberflächenwasser, verhindern dadurch die Eutrophierung der Gewässer und können die Kontamination von Grundwasser maßgeblich eingrenzen. Gleichzeitig fungiert dieses System als großer Wasserspeicher (siehe nächster Abschnitt). Darin existiert eine Vielzahl an Habitaten, die direkt oder indirekt für die Lebensgrundlage der dort lebenden Bevölkerung und verschiedener Tier- und Pflanzenarten notwendig sind (vgl. Gobierno Regional Cajamarca 2016: 2, 16). Die Fragilität dieses Systems ist von verschiedenen Institutionen bescheinigt worden und hat sich in der nationalen Gesetzgebung verankert. Laut dem Umweltgesetz *Ley General del Ambiente, Ley N° 28.611*, zielt die Erhaltung der Ökosysteme darauf ab, Zyklen und ökologische Prozesse zu erhalten, Fragmentierungsprozesse durch menschliche Aktivitäten zu verhindern und Maßnahmen zur Genesung und Rehabilitation zu erteilen, vorrangig für spezielle oder empfindliche Ökosysteme. Ein Gebiet wie die Jalca, die Moore, Feuchtgebiete und Lagunen vereint, ist ein solches Ökosystem (vgl. Gobierno Regional Cajamarca 2016: 4).

Die offizielle Umweltverträglichkeitsprüfung zum Bergbauprojekt kommt jedoch überraschenderweise trotz dieser aufgeführten grundsätzlichen Risikoabwägungen zu dem Ergebnis, dass der negative Effekt auf den Naturraum (mit Blick auf Flächenveränderung) gering sein wird. Diese Einschätzung wird anhand eines Bewertungsrasters mit den Kriterien Stärke des Effekts, Ausmaß, Zeitpunkt des Eintritts, Dauer, Umkehrbarkeit, Akkumulation (bzw. Nachfolgeeffekte) und Periodizität untermauert. Auffällig ist dabei die Bewertung von Stärke und Ausmaß des Effekts, die als besonders gering eingestuft werden. Unter Verwendung zusätzlicher Kriterien zur Klassifizierung des Standorts im Allgemeinen – Seltenheit des Naturraums im nationalen Vergleich, Seltenheit des Naturraums im loka-

len Vergleich, Vorhandensein lokaler wie nationaler Umweltziele und ursprünglicher Zustand des Gebiets – wird der Standort bis auf das Kriterium vorhandene Umweltziele ebenfalls geringfügig wichtig eingestuft (vgl. Gobierno Regional Cajamarca 2016: 7; MINAM 2011: 2). Begründet wird der Befund dadurch, dass technische Maßnahmen zur Verfügung stünden, das Gebiet nach Ende des Lebenszyklus der Mine mit moderatem Aufwand wiederherzustellen. Diese Maßnahmen sähen vor, Teile des Abraums zur Wiederherstellung der Feuchtgebiete zu verwenden und die nicht-wiederherstellbaren Gebiete mit Gräsern zu bepflanzen sowie als Weideflächen zur Verfügung zu stellen. Außerdem würden die vier natürlichen Lagunen, die für die Produktion benötigt werden, durch künstliche Lagunen ersetzt werden.

Das hier tätig gewordene Forschungsteam kommt wie auch kritischere Teile der Zivilgesellschaft zu der Einschätzung, dass diese Maßnahmen die Fragilität des Systems in nur unzureichendem Maße berücksichtigen. Ob eine Kombination aus chemikalienhaltigem Abraum und künstlich angelegten Wasserreservoirien ein Ökosystem wie die Jalca ersetzen können, wird vielfach von verschiedenen Experten und Institutionen bezweifelt (vgl. Gobierno Regional Cajamarca 2016: 6; MINAM 2011: 4; ANA 2010: 3). In der Tat kann ein künstlich angelegtes System natürliche Artenvielfalt und Landschaft nicht ersetzen. Hier kommt es auf den politischen Willen und einen zivilgesellschaftlichen Meinungsbildungsprozess an, der demokratisch ausgehandelt werden müsste.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung und deren Ergebnis sollte aus objektiven Gründen sehr kritisch betrachtet werden:

Aufbauend auf den Ergebnissen der Studien aus dem vorläufigen Raumordnungsplan und derjenigen zum Projekt Conga unternahm die Regionalregierung eigens eine Bewertung dieses Naturraums nach dem gleichen Kriterienkatalog wie in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Im Ergebnis bestätigten sich diese Annahmen eines signifikant hohen Risikos mit möglichen negativen Auswirkungen (vgl. Gobierno Regional Cajamarca 2016: 7). Ein wichtiges Element in der Diskrepanz der beiden Einschätzungen ist auch der Umstand, dass die Umweltverträglichkeitsprüfung dem Standort des Projekts als ein Standort in einem Quellgebiet von fünf Wassereinzugsgebieten unzureichend Rechnung trägt (MINAM 2011: 2-3).

Wasserverfügbarkeit

Allerdings stellt der zu erwartende Effekt auf das hydrologische System das größte Risiko negativer Umweltauswirkungen dar, dass in den bisher zitierten Prüfungen nicht ausreichend berücksichtigt wurde. Die Funktionen des Wasser-

speichers und des Wasserregulierers in der Jalca sind durch die Projekte stark gefährdet. Dieser Wasserspeicher nährt die fünf Wassereinzugsgebiete, die von den dort ansässigen Anwohnern für Konsum und Landwirtschaft genutzt werden:

1. Wassereinzugsgebiet des Flusses Chirimayo,
2. Wassereinzugsgebiet des Flusses Chugurmayo,
3. Wassereinzugsgebiet des Flusses Jadibamba,
4. Wassereinzugsgebiet der Quebrada Toromacho und
5. Wassereinzugsgebiet des Flusses Chailhuagon.

Die genannten Flüsse sind teilweise Nebenflüsse anderer größerer Flüsse und somit Teil größerer Wasserkreisläufe. Die ersten drei genannten Flüsse sind zugleich Nebenflüsse des Sendemalflusses. Der Fluss der Quebrada Toromacho fließt in den Quengorío, der wiederum ein Nebenfluss des Llaucano-Flusses ist. Der Chailhuagon fließt wiederum in den Chonta-Fluss. All diese Flüsse fließen in den Marañon-Fluss, der einer der Hauptflüsse Perus ist (vgl. Chávez Ortiz 2014).

Mit fast 60% befinden sich die meisten der 700 Quellen in der Zone der Jalca auf der Höhenlage zwischen 3.500 und 4.000 m ü. NN, die restlichen Quellen liegen in den tieferen Zonen des Einflussgebiets. Diese Wasserressourcen sind von essentieller Bedeutung, da sie den Wasserspiegel von Lagunen und die Feuchtigkeit des Moors im Gleichgewicht halten. Der Grundwasserspiegel in den Feuchtgebieten ist grundsätzlich relativ flach, aber variabel (vgl. Moran 2013: 10). Eine Modellierung der hydrologischen Daten aus der Umweltverträglichkeitsprüfung zeigt, dass an manchen Stellen aufgrund der Bodenbeschaffenheit die Grundwasserspiegel in 10 bis 150 m Tiefe liegen und 44% der Erdoberfläche mit Oberflächenwasser bedeckt sind (vgl. Cerdán Moreno 2011: 8-13).

Diese Beschaffenheit lässt außerdem vermuten, dass die zahlreichen Wasserspeicher miteinander in Verbindung stehen.⁴⁴ Satellitenbilder sowie Stichprobenuntersuchungen des Unternehmens deuten darauf hin, dass die dazwischenliegenden Böden brüchige Karst- und Vulkangesteine sowie Gletschersedimente enthalten und dazu beitragen, dass das Wasser weitergeleitet wird und sich in den wasserspeichernden Schichten ansammelt. Das hydrologische System ist in der Lage, Wasser aufzufangen, zu filtern und es in die Quellen sowie das Grundwasser

44 Das Unternehmen Yanacocha wurde dazu angehalten, eine hydrogeologische Untersuchung zu unternehmen, die bis dato nicht vorliegt. Aufgrund der hohen finanziellen Aufwendungen war das Expertenteam der Regionalregierung bisher nicht in der Lage, ohne finanzielle Unterstützung eine solche Studie zu erstellen.

zu leiten (vgl. Torres und Castillo 2012). Das kann bedeuten, dass sich starker und langanhaltender Stress an einem Punkt, z.B. durch kontinuierliches Abpumpen der Tagebaue bis 660 m Tiefe, auf das gesamte Wassersystem auswirkt (vgl. Moran 2013: 15; MINAM 2011: 9). Auswirkungen können ein allgemein sinkender Wasserspiegel, die Austrocknung von Wasserquellen und Kontaminierung der Wasserspeicher sein (vgl. Gobierno Regional Cajamarca 2016: 17).

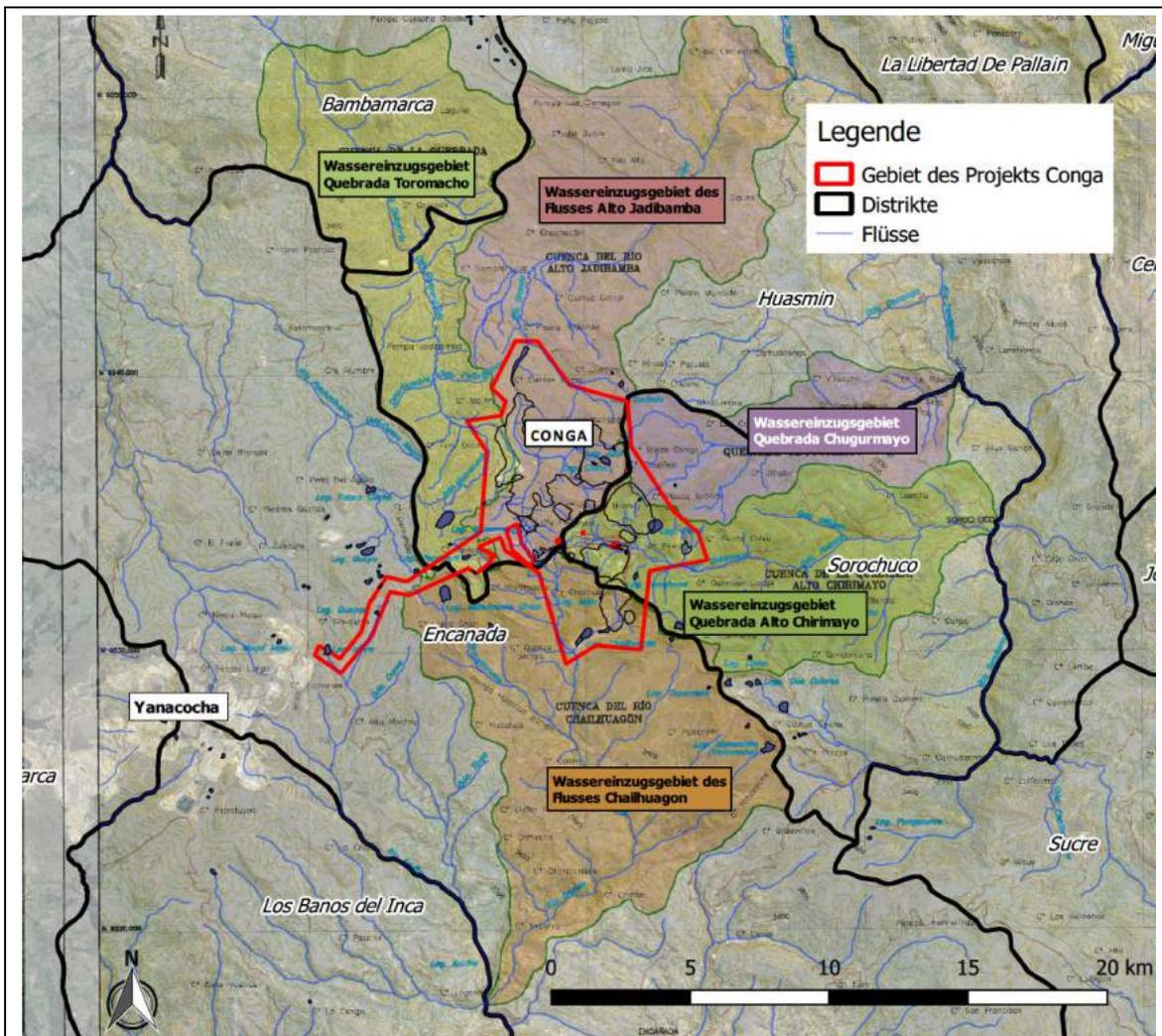


Abbildung 30: Sekundäre Wassereinzugsgebiete im Quellgebiet des Projektes Conga

Quelle: Eigene Darstellung.

Wie oben bereits angedeutet, negiert die Umweltverträglichkeitsprüfung diesen Zusammenhang, trotz der Einschätzung zahlreicher Experten und Institutionen und der beobachteten Auswirkungen der Yanacocha-Mine. Die mangelnde Berücksichtigung des hydrologischen Systems lässt keine Berechnung der Was-

serbilanz zu, die ein besseres Verständnis der genauen Effekte beschreiben könnte. Die nationale Wasserbehörde hat bereits kurz nach Veröffentlichung der Prüfung darauf hingewiesen und betont, dass unter Berücksichtigung des durchschnittlichen Jahresniederschlags (1.100 mm/m^2) und der für die Produktion nötigen Wassermenge ($2.026.890\text{-}2.239.920 \text{ m}^3$ pro Jahr) kein ausreichender Zusammenhang erstellt wurde (vgl. ANA 2010: 5). Würde man Modellierungen entsprechend der Erfahrungen aus Yanacocha und anderen Goldtagebauen heranziehen, würde sich mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine negative Wasserbilanz ergeben (vgl. Moran 2013: 6, 14-15). Inwiefern sich die Maßnahme, die natürlichen Lagunen künstlich zu verlegen, abfedernd auf diese Wasserbilanz auswirken kann, ist den Ausführungen der Prüfung nicht zu entnehmen und müsste eigens untersucht werden. Der Bericht gibt zwar an, dass die Wassermenge der künstlichen Reservoirs sogar höher liegen würde als die der natürlichen Lagunen, er geht aber nicht auf die Wechselwirkungen dieses komplexen Eingriffs ein, die sich wiederum auf die Wasserbilanz auswirken können (vgl. MINAM 2011: 4, 8).

Wasserqualität

Neben den Effekten auf die Wasserbilanz deuten oben dargestellte Zusammenhänge auch auf das Kontaminierungsrisiko hin. Die Konzentratproduktion erfordert den verstärkten Einsatz von Zyanid, was den pH-Wert des Wassers stärker senken könnte. Durch die Lagerung von Abraum und Schlammteichabfällen auf großen Flächen besteht die Gefahr, dass toxische Stoffe in Wasser und Boden übergehen. Alle diese Faktoren sind in einer Risikoprüfung für einen Naturraum mit porösen Böden, miteinander verbundenen Wasserspeichern und fragilen Ökosystemen eingehend zu prüfen (vgl. Moran 2013: 15). Auf dem Projektgebiet befinden sich ebenfalls zahlreiche Lagunen, die als Teil des Wasserkreislaufes für die Produktion genutzt werden sollen. Außerdem würde das Lösen der Erze in den Tagebauen bei einer Tiefe von bis zu 660 m direkten Kontakt zum Grundwasser herstellen, ca. 160 m tiefer als bei Yanacocha. Die für die Wasseraufbereitung geplante Anlage hätte aber bei der Berücksichtigung der zu nutzenden Wassermengen nicht die Kapazität, die gesamte Menge zu reinigen (vgl. ANA 2010: 4; Moran 2013: 6). Ferner gibt die Prüfung an, dass das gereinigte Wasser die Qualitätsstandards für landwirtschaftliche Nutzung erfüllen wird. Die Wasserqualität wäre also für den menschlichen Konsum nicht mehr geeignet (vgl. Moran 2013: 8).

Unklarheiten liegen auch beim Umgang mit den Bergbauabfällen vor. Die Angaben über die Menge an zu lagerndem Abraum und Schlammteichabfällen sind unpräzise. Außerdem fehlen technische Aspekte zur Behandlung des Abraums, besonders nach Ende des Lebenszyklus, sodass insgesamt keine Abschätzung des

Risikos möglich ist und davon ausgegangen werden muss, dass dieser Aspekt nicht ausreichend geprüft wurde (vgl. MINAM 2011: 5; Moran 2013: 16; ANA 2010: 5).

Minenschließung

Eine in diesem Zusammenhang drängende Frage stellt sich in Bezug auf die Minenschließung und mögliche Auswirkungen nach Abzug des Minenbetreibers Yanacocha. Altlasten stellen in Peru nach wie vor ein großes Umweltproblem dar und haben im Zuge der politischen Ausrichtung zu effektiverem Umweltmanagement besondere Aufmerksamkeit erhalten. Die Unternehmen sind nach aktueller Gesetzgebung verpflichtet, im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung einen Minenschließungsplan vorzulegen. Zusätzlich wird eine finanzielle Sicherheit vor Beginn der Produktion eingefordert. So soll das Risiko einer späteren finanziellen Schieflage des Unternehmens vorgebeugt werden, falls neue ökologische Anforderungen nicht erfüllt werden können und eine Mine schließen muss. Der Plan muss eine technisch detaillierte Vorgehensweise abbilden, um die in der Prüfung identifizierten Auswirkungen nach Abzug des Unternehmens einzudämmen und den Naturraum wieder herzustellen. Dabei muss sichergestellt werden, dass von dem ehemaligen Minengelände keine weiteren negativen Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Aus der Perspektive des Staates und der lokalen Bevölkerung ist dies besonders wichtig, da mit Abzug des Unternehmens eine Haftbarmachung erfahrungsgemäß besonders schwierig durchzusetzen ist und die Folgen dadurch langfristig ungerecht verteilt werden.

Neben dem politischen Prozess ist die technische Abstimmung von Umweltprüfung und Minenschließung von zentraler Bedeutung. Die hier geschilderten Einschätzungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung des Conga-Projekts hinterlassen bei der Bewertung dieser Abstimmung hinreichend Zweifel. Die Prüfergebnisse zu Fragilität und hydrologischem System wirken nicht fundiert. Dementsprechend scheinen die vorgeschlagenen technischen Lösungsansätze – das Füllen der Tagebaue mit Abraum, Abdichtung des übrigen Abraums und der Schlammteichabfälle, Wasserreinigung und die Versetzung von natürlichen Lagunen – zu kurz gedacht. Zusätzlich finden sich kaum Angaben zur eigentlichen Durchführung und zukünftigen Verwaltung dieser Maßnahmen, sodass sich die Frage stellt, wie effektiv diese Maßnahmen dann umgesetzt werden (vgl. MINAM 2011: 4-5, 8; Gobierno Regional Cajamarca 2016: 9-10; Moran 2013: 2, 8; ANA 2010: 5).

Zieht man Erfahrungen aus dem internationalen Kontext heran, gewinnt das Thema Minenschließung im Conga-Gebiet zusätzlich an Bedeutung. Eine Auswertung von insgesamt 621 Projekten zur Wiederherstellung von Feuchtgebieten auf

globaler Ebene kommt zu dem Ergebnis, dass diese Projekte nicht nur von hohem technischen und finanziellen Aufwand sind, sondern auch nur begrenzt als erfolgreich bewertet werden können. Untersucht wurde der Grad an Erholung verschiedener natürlicher Prozesse über eine Zeitspanne von bis zu 100 Jahren. Dabei wurden Feuchtgebiete, die durch anthropogene Aktivitäten beschädigt und anschließend wiederhergestellt wurden, mit unberührten Feuchtgebieten als Referenz verglichen. Natürliche Prozesse wurden in hydrologische und biologische (Erholung des Wassersystems, Pflanzen- und Tieransammlung) sowie in biogeochemische Prozesse (Speicherung von Kohlenstoff, Nitrat und Phosphat) eingeteilt. Im Ergebnis kann die Wiederherstellung des hydrologischen Systems erfolgreich sein, ist aber abhängig von den Strömungswegen des Wassers durch heterogene Vegetation und Böden. Zugleich hat sich die Vegetation über den gesamten Zeitverlauf von bis zu 100 Jahren im Durchschnitt nur zu 77% erholt (vgl. Moreno-Mateos et al. 2012: 2-3). Die Erholungsraten waren für Feuchtgebiete in kalten Klimazonen deutlich langsamer, da biologische Prozesse bei höheren Temperaturen grundsätzlich schneller ablaufen. Feuchtgebiete, die eher von Regen und Grundwasser genährt werden, erholen sich ebenfalls deutlich langsamer als jene, die sich in Flussbetten oder entlang der Küstenzonen befinden und von einer größeren Wasserverfügbarkeit profitieren (vgl. Moreno-Mateos et al. 2012: 4-5). Obwohl sich einige biologische Prozesse, wenn auch langsam, erholen können, ist davon auszugehen, dass Ökosystemdienstleistungen in diesen Feuchtgebieten nicht vollständig wiederhergestellt werden können (vgl. Moreno-Mateos et al. 2012: 6).

Mit Blick auf die Eigenschaften der Jalca sind diese Beobachtungen von großer Bedeutung. Sie befindet sich im Hochland der Anden, in einer kalten Klimazone. Das hydrologische System ist abhängig von Niederschlag und vom Grundwasserspiegel. Die Erholung der Vegetation könnte nur sehr langsam und sogar unvollständig sein. Außerdem bildet das System aufgrund der Bodenvariation (poröse Böden leiten Wasser zu torfhaltigen Wasserspeichern) und der für sie typischen Vegetation eine fragile Einheit, sodass eine Wiederherstellung des hydrologischen Systems fraglich bleibt. In einer Studie in der Jalca in Cajamarca, östlich des Untersuchungsgebiets, haben Forscher Torfböden mit einer Tiefe von über 7 m festgestellt. 65% der Böden hatten sehr dicke Humusschichten und einen Kohlenstoffgehalt zwischen 17 und 35%. Sie entwickeln sich mit einer Geschwindigkeit von 1-2 mm pro Jahr (vgl. Cooper et al. 2010: 22). Wie lange eine solche Wiederherstellung dauern würde, ist deshalb völlig unklar. In der Theorie bräuchten die Torfböden je nach Mächtigkeit mehrere tausend Jahre zur Regeneration (vgl. Buytaert 2006: 57-60). Ferner muss davon ausgegangen werden, dass weitere Ökosystemdienstleistungen verloren gehen.

Einflussgebiet

Aus den bisher angeführten Analysen leitet sich eine zentrale Schlussfolgerung ab: Das mögliche Einflussgebiet des Projektes Conga wird in seiner Dimension sowie im Ausmaß der möglichen Umweltfolgen nur unzureichend durch die Umweltverträglichkeitsprüfung bestimmt. Die nationale Umweltaufsichtsbehörde SENACE gibt eine Definition für das Einflussgebiet bei Minenprojekten vor. Demnach ist es „[der] geographische Raum, auf den durch Bergbauaktivitäten Umwelt- und Sozialauswirkungen jeglicher Art ausgeübt werden“ (vgl. SENACE 2016: 13). Innerhalb dieses Raumes wird nach direkten und indirekten Wirkungen unterschieden. Direkte Wirkungen beziehen sich auf die Zone innerhalb der Projektgrenzen, die während der Laufzeit von Umweltauswirkungen betroffen ist. Indirekte Wirkungen beziehen sich auf die Zone außerhalb der Projektgrenzen, die durch die Bergbauaktivität während und nach dem Lebenszyklus beeinflusst wird und ebenfalls in der Umweltverträglichkeitsprüfung zu definieren ist (vgl. SENACE 2016: 13-14). In der Prüfung der Umweltauswirkungen wird der Umstand, dass sich das Projekt in einem Quellgebiet von fünf Wassereinzugsgebieten befindet, kaum berücksichtigt. Die Prüfung erkennt dies nur zum Teil an (siehe Abbildung 31, linkes Bild). Es wird deutlich, dass sich unter Einbezug der Wassereinzugsgebiete das Einflussgebiet vor allem Richtung Norden erweitert und sich in den Distrikt Bambamarca ausweitet (rechtes Bild).

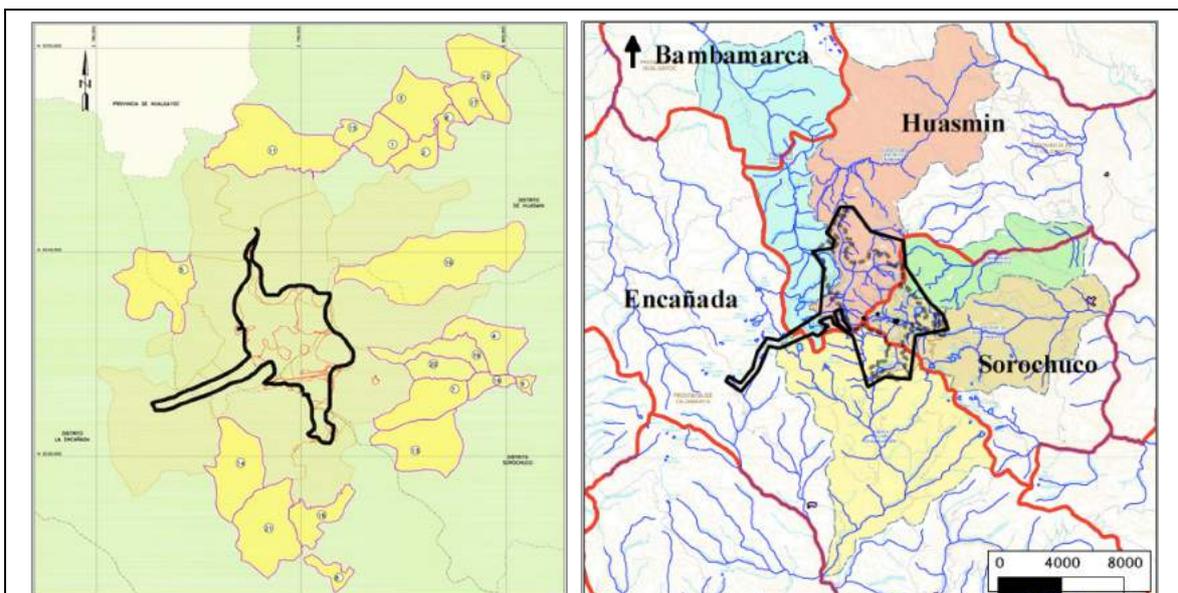


Abbildung 31: Einflussgebiet Conga

Quelle: Eigene Darstellung nach Umweltverträglichkeitsprüfung Conga (2010): Abbildung 5.3.2. A.

Die Gesamtfläche der fünf Wassereinzugsgebiete beträgt 45.190 ha und ist 16% größer als von der Prüfung (38.832 ha) deklariert (vgl. MINAM 2011: 6). Außerdem werden in den von der Umweltverträglichkeitsprüfung definierten Gebieten keine bzw. nur geringfügige Auswirkungen zugeordnet, da technische Maßnahmen solche Risiken verhindern würden. Die hier angestellte Analyse verdeutlicht aber, dass langfristig mit signifikanten Schäden im Gesamtgebiet der fünf Wassereinzugsgebiete zu rechnen ist.

Das vorherige Kapitel zeigt, dass das Risiko externer Effekte durch Conga sehr hoch ist und große Nutzungskonflikte mit der dort landwirtschaftlich aktiven Bevölkerung drohen. Die Umweltverträglichkeitsprüfung beinhaltet selbst eine Berechnung von externen Kosten. Diese Berechnung bezieht sich auf die vom Unternehmen identifizierten Auswirkungen. Neben der Frage, ob diese Auswirkungen umfassend identifiziert sind, ist die Frage nach der Vorgehensweise zu Berechnung dieser Kosten von zentraler Bedeutung.

Im Folgenden werden die Überlegungen des Unternehmens (Szenario 1) betrachtet. Anschließend wird unter Berücksichtigung der bisher angestellten Analyse eine alternative Berechnung (Szenario 2) gegenübergestellt.

Umweltkosten nach UVP Conga (Szenario 1)

Die Umweltverträglichkeitsprüfung bildet drei Kostenpunkte ab: Der Verlust an landwirtschaftlicher Produktion innerhalb der Projektfläche (endgültige Zerstörung der Nutzflächen), die Aufwandskosten zur Aufrechterhaltung des hydrologischen Systems mithilfe von technischen Maßnahmen und die Kosten zur Umsetzung der in den Lagunen lebenden Nutztiere (Forellen).

Wie in der Tabelle 21 zu sehen ist, begrenzt sich die angegebene Bewertung des Verlustes an landwirtschaftlicher Nutzfläche auf 500.000 US\$. Diese Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche, die sich *innerhalb* der Projektfläche Conga befindet (direktes Einflussgebiet) und von dort lebenden Kleinbauern für Ackerbau und Viehhaltung genutzt wird (150,8 ha und 267 ha). Die Zahl stellt den Gesamtwert potenzieller Wertschöpfung dar, die wegen des Projekts aber nicht mehr realisiert werden kann (vgl. Umweltverträglichkeitsprüfung Conga 2014: 8-14).

Tabelle 21: Zusammenfassung der Umweltkosten in der Umweltverträglichkeitsprüfung Conga

Umweltkomponente	Potenzielle Umweltauswirkungen	Nutzwert	Schätzmethode	Kosten (US\$)
Boden und Vegetationsdecke	Verlust und Veränderung der Bodennutzung für landwirtschaftlichen Nutzen; Zerstörung der Vegetationsdecke (Weideflächen und kommerzielle Nutztierhaltung)	Unterstützung der landwirtschaftlichen Entwicklung	Veränderung der Produktivität / Wertschöpfungsmethode	500.000
Grund- und Oberflächenwasser	Verringerung der Quantität und Qualität an Grund- und Oberflächenwasser	Unterstützung der landwirtschaftlichen Entwicklung; Verfügbarkeit von Trinkwasser	Schätzung der Kosten zur Schadensbeseitigung (Maßnahme: Verlagerung von Lagunen)	95.411.523
Fauna	Verlust der in den Lagunen lebenden Forellen	Kein direkter Nutzwert der Fauna; Optionswert für zukünftigen Nutzen für Konsum und Verkauf	Schätzung der Kosten zur Schadensbeseitigung (Maßnahme: Umsetzung der Forellen) / Veränderung der Produktivität / Wertschöpfungsmethode	23.420
				Summe: 95.934.943

Quelle: Umweltverträglichkeitsprüfung Conga (2014): Anexo 7.

Die zentrale Größe der Umweltkosten nach der UVP Conga ist die künstliche Verlagerung mehrerer Lagunen sowie die Konstruktion einer Wasseraufbereitungsanlage. Diese haben das Ziel, die quantitative und qualitative Grund- und Oberflächenwasserversorgung aufrecht zu erhalten. Es handelt sich hierbei um die Kosten einer technischen Maßnahme zur Schadensverringerung bzw. Schadensbeseitigung (Methode A2, Kapitel 2.1.2). Sie wird bei 95.411.523 US\$ angesetzt und bezieht sich auf das von der Prüfung festgelegte Einflussgebiet (vgl. Umweltverträglichkeitsprüfung Conga 2014: 15-22). Die Validität dieser Bewertung hängt fundamental davon ab, inwiefern diese Maßnahme zur Verringerung des Schadens (Wasserknappheit bzw. kontaminiertes Wasser) beitragen kann (vgl.

Umweltbundesamt 2012b: 9). Die UVP nimmt an, dass mithilfe dieser Maßnahmen keine größeren Umwelteffekte zu befürchten sind und somit keine zusätzlichen Umweltkosten auftreten.

Alternative Berechnung – Erweiterung des Einflussgebiets (Szenario 2)

Im Folgenden wird die Berechnung des möglichen Ertragsausfalls in der Landwirtschaft um die Nutzfläche in den fünf Wassereinzugsgebieten erweitert. Die Grundannahme dieses Szenarios ist, dass die technischen Maßnahmen nicht oder nicht ausreichend in der Lage sind, die Wasserversorgung langfristig zu gewährleisten (Validität der Maßnahmen nicht erfüllt). Gesucht wird demzufolge der langfristige Wert der landwirtschaftlichen Produktion, die im direkten und indirekten Einflussgebiet des Projektes Conga bedroht ist. Das Szenario stellt das Extremszenario dar. Methodisch wird wie in der UVP vorgegangen (Wertschöpfungsmethode, A1, Kapitel 2.1.2). Die Rechenschritte und Annahmen gestalten sich wie folgt:

Schritt 1: Berechnung des durchschnittlichen Netto-Ertrages pro Jahr pro Hektar (Ackerbau + Milchproduktion)

Aus den Daten der landwirtschaftlichen Produktion im Untersuchungsgebiet (vgl. Abschnitt 5.4.3) wird der durchschnittliche Ertrag für Ackerbau berechnet. Entsprechend der für die jeweilige Feldfrucht genutzten Hektargrößen werden die Erträge für die Gesamtfläche der fünf Wassereinzugsgebiete gewichtet und für das gesamte Gebiet addiert. Hinzu kommen die durchschnittliche Anzahl an Milchkühen und der daraus abgeleitete Ertrag aus der Milchproduktion. Die Kosten der Produktion werden im Ackerbau bei 50% und in der Milchproduktion bei 35% des Gesamtertrages angesetzt.⁴⁵

⁴⁵ Diese Einschätzungen sind ein Ergebnis der umfragebasierten Auswertungen, die Yanacocha als Teil der sozio-ökonomischen Analyse unternommen hat (vgl. Umweltverträglichkeitsprüfung Conga 2014: 14).

Für das direkte und indirekte Einflussgebiet ergibt sich ein Netto-Ertrag pro Jahr von 19.714.042 US\$ (Ackerbau) + 11.273.495 US\$ (Milchproduktion) = 30.987.537 US\$⁴⁶

Schritt 2: Berechnung des durchschnittlichen Netto-Gesamtwertes der zukünftigen Jahre (unendlicher Zeithorizont)

Der Netto-Gesamtwert aller zukünftigen Netto-Erträge pro Jahr lässt sich als sogenannte unendliche Rente verstehen und wird folgendermaßen berechnet:

Netto-Gesamtwert = Netto-Ertrag pro Jahr * $\left(\frac{1}{i}\right)$, wobei i die soziale Diskontrate zur Abzinsung der zukünftigen Erträge widerspiegelt. Gemäß der Methodenkonvention des Umweltbundesamtes wird bei einer generationenübergreifenden ökonomischen Bewertung eine Diskontrate von 1,5% herangezogen (vgl. Umweltbundesamt 2012b: 33).⁴⁷

Der Netto-Gesamtwert ist dementsprechend
 $30.987.537 \text{ US\$} * \left(\frac{1}{0,015}\right) = 2.065.835.793 \text{ US\$}$.

Zusammenfassend werden die beiden Szenarien und deren Annahmen gegenübergestellt.

⁴⁶ Wechselkurs: US\$/PEN = 3,40.

⁴⁷ Bei der Wahl der Diskontrate besteht eine große Diskrepanz zwischen der hier gewählten Rate von 1,5% und der von der Umweltverträglichkeitsprüfung gewählten Rate von 7%. Dies ist insofern wichtig, als dass die unterschiedlichen Größen großen Einfluss auf das Endergebnis der Umweltkosten haben. Unter Verwendung von einer Diskontrate von 7% in obiger Rechnung, ergäbe sich beispielsweise ein Netto-Gesamtwert von 442.679.099 US\$. Grund ist, dass in der UVP die betriebswirtschaftliche Diskontrate gewählt wird, also der Zins, der für das Unternehmen die Opportunitätskosten des Kapitals ausdrückt und zur Bewertung ihres Investitionsvorhabens herangezogen wird. Die Kosten des entgehenden landwirtschaftlichen Ertrages werden also aus einer rein betriebswirtschaftlichen Sicht betrachtet (vgl. Umweltverträglichkeitsprüfung Conga 2014: 16). Bei Schätzungen von gesamtwirtschaftlichen Umweltkosten, die weit in die Zukunft reichen und damit auch zukünftige Generationen betreffen, werden in der Wissenschaft niedrigere Diskontraten verwendet. Die genaue Höhe hängt ab von unterlegten Werturteilen, z.B. Präferenzen zukünftiger Generationen, Gewichtung von Kosten und Nutzen für zukünftige Generationen gegenüber der heutigen Generation, Wachstumsraten etc. Das Umweltbundesamt verwendet unter Berücksichtigung gängiger Annahmen eine standardmäßige Diskontierungsrate von 1,5% (vgl. Umweltbundesamt 2012b: 33-35).

Tabelle 22: Gegenüberstellung der Umweltkosten-Szenarien

	Szenario 1 – Umweltkosten gemäß UVP Conga	Szenario 2 – Alternative Berechnung und Erweiterung des Einflussgebiets
Komponenten	1) Verlust der landwirtschaftlichen Produktion auf dem Projektgebiet (direktes Einflussgebiet) 2) Installation technischer Maßnahmen zur Gewährleistung der langfristigen Wasserversorgung 3) Umsetzung von Forellen in künstliche Lagunen	Langfristiger Verlust der landwirtschaftlichen Produktion im Gesamtgebiet der fünf Wassereinzugsgebiete (direktes und indirektes Einflussgebiet)
Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Technische Maßnahmen in der Lage, langfristige Wasserversorgung zu gewährleisten – Verlust an landwirtschaftlicher Produktion begrenzt sich auf Projektgebiet 	<ul style="list-style-type: none"> – Technische Maßnahmen nicht in der Lage, langfristige Wasserversorgung zu gewährleisten – Verlust an landwirtschaftlicher Produktion betrifft auch indirektes Einflussgebiet
Gesamtwert	95.934.943 US\$	2.065.835.793 US\$
Quelle: Eigene Darstellung.		

Diskussion

Szenario 2 stellt ein *Worst-Case*-Szenario dar. Darin spiegelt sich wider, dass die gesamte Nutzfläche innerhalb der fünf Wassereinzugsgebiete langfristig nicht mehr zu bewirtschaften sein wird. In welchem Ausmaß oder mit welcher Geschwindigkeit dieser Fall eintreten könnte, kann nicht mit Gewissheit gesagt werden. Zahlreiche Indizien legen aber nahe, dieses Szenario in der Planung des Bergbauprojekts Conga im Speziellen wie auch von Bergbauprojekten in Cajamarca im Allgemeinen zu berücksichtigen. Das seit 23 Jahren operierende Projekt Yanacocha hat bereits großen Druck auf das empfindliche Wassersystem der Jalca ausgeübt. Dadurch sind Grundwasserspiegel massiv gesunken, Wasserquellen wurden kontaminiert und landwirtschaftliche Nutzflächen sind verschwunden. Das zentrale Planungsinstrument des zukünftigen Projektes – die Umweltverträglichkeitsprüfung – hinterlässt hinreichend Zweifel, dass ausreichend Anstrengungen unternommen werden, um diesen potenziellen Auswirkungen entgegen zu wirken.

Bei der Interpretation der hier berechneten Umweltkosten von knapp über 2 Milliarden US\$ sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen:

Erstens bilden die berechneten Umweltkosten nur eine Untergrenze der gesamten Umweltkosten. Die Versorgungsleistung des Wassers für die Landwirtschaft stellt nur einen Teil der Gesamtnutzen dar, von dem die Bevölkerung durch das Ökosystem Jalca profitiert. Dennoch ist davon auszugehen, dass der bedrohte landwirtschaftliche Ertrag einen Großteil der Umweltkosten abbildet.

Zweitens folgt unter diesen Annahmen unmittelbar, dass die Umweltkosten weit über denen liegen, die das Unternehmen Yanacocha vorschlägt. Das bedeutet, dass unter den gegebenen Regelungen zur Umsetzung des Projektes Kosten auf Dritte, also auf die Gesellschaft, übertragen werden können. Daraus resultiert die dringende Empfehlung, sämtliche Anstrengungen zu unternehmen, um das Risiko der hier geschilderten Umweltauswirkungen besser zu verstehen und bessere Präventionsmaßnahmen zu entwickeln, damit das Ausmaß der Umweltkosten möglichst gering gehalten wird (siehe Handlungsempfehlungen).

Drittens muss die hier berechnete Zahl grundsätzlich mit Vorsicht betrachtet werden. Hinter dem Konzept der Umweltkosten steckt der Versuch, Nutzungskonflikte von verschiedenen anthropogenen Aktivitäten mithilfe einer einheitlichen Größe (ökonomisch bewertete Effekte) auszudrücken. Die berechneten Geldwerte haben also das Ziel, diesen Nutzenverlust objektiv auszudrücken. In Industrieländern, wo diese Geldwerte für die verschiedenen Nutzer einen ähnlichen Nutzen darstellen, ist die Einheitlichkeit des berechneten Wertes hinreichend gegeben. Gibt es diese Nutzungskonflikte allerdings in Kontexten von Subsistenzlandwirtschaft und flächendeckender Armut, ist es fraglich, inwiefern die berechnete Größe den tatsächlichen Nutzenverlust ausdrücken kann. Der hier berechnete Betrag stellt den Nutzenverlust an landwirtschaftlichem Ertrag für knapp 130.000 Menschen dar. Dahinter steckt aber die Lebensgrundlage dieser Menschen, deren Verlust ein großes Risiko für weitere Armut, Migration und soziale Konflikte bedeuten kann. Ein Dollar mehr oder weniger bedeutet für einen durchschnittlichen Haushalt deutlich mehr als ein Dollar mehr oder weniger für Yanacocha. Dieser Nutzenverlust ist folglich durch den hier berechneten Wert völlig unterbewertet. Das Konzept der Umweltkosten stößt in diesem Kontext an seine Grenzen. Viel bedeutender ist die Erkenntnis, dass eine große Zahl von Menschen betroffen ist und dass deren Lebensgrundlage langfristig gefährdet sein kann. Im politischen Dialog sollten Umweltkostenberechnungen unterstützend und mithilfe der hier geschilderten Überlegungen eingesetzt werden.

5.4 Das Potenzial der Landwirtschaft im Einflussgebiet des Projekts Conga

5.4.1 Potenzial naturräumlicher Ressourcen

Die naturräumlichen Ressourcen sind für die Bevölkerung, die im Untersuchungsgebiet hauptsächlich von der Landwirtschaft lebt, besonders wichtig. In der Vergangenheit existierten immer wieder sozio-ökologische Konflikte und auch aktuell gibt es Konflikte über die Nutzung der natürlichen Ressourcen. In der Region Cajamarca sind nach Informationen der *Defensoría del Pueblo* im Dezember 2016 elf aktive sozio-ökologische Konflikte gemeldet. Darunter fällt auch der Konflikt zwischen den Betreibern der Goldmine Yanacocha und der Zivilgesellschaft, die gegen das Expansionsprojekt demonstriert (vgl. Defensoría del Pueblo 2016a). Für die landwirtschaftlich aktive Bevölkerung vor Ort sind die natürlichen Ressourcen ihre Lebensgrundlage. Das Potenzial für den landwirtschaftlichen Nutzen ist groß und wird vor allem von den Kleinbauern geschätzt.

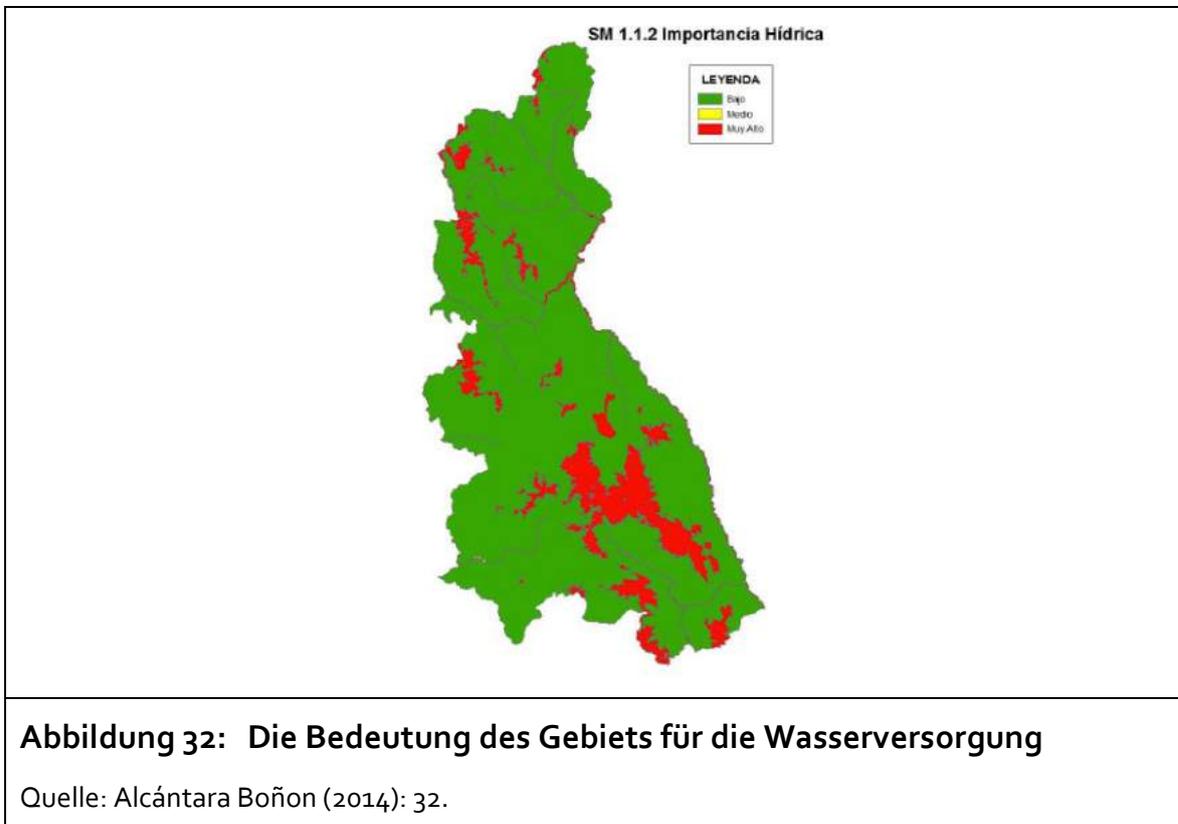
Die vorhandenen Wasserressourcen im Untersuchungsgebiet begünstigen gemeinsam mit dem Klima die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt. In den Nordanden sind Flora und Fauna auch im Vergleich zu den zentralen und südlichen Anden besonders reich (vgl. Torres und Castillo 2012). Im Unterschied zum Untersuchungsgebiet in Junín wird daher in der Analyse der natürlichen Ressourcen hinsichtlich landwirtschaftlicher Aktivitäten neben Wasser und Boden auch das Potenzial der Biodiversität berücksichtigt. Dabei ist anzumerken, dass die große Biodiversität Cajamarcas nicht nur das landwirtschaftliche Potenzial der Region unterstützt, sondern auch das touristische Potenzial. Der Tourismus in der Region profitiert von einer schönen, lagunendurchzogenen Landschaft und einer artenreichen Fauna.

Das größte Potenzial in Bezug auf den Nutzen natürlicher Ressourcen wird jedoch in der Landwirtschaft gesehen, weshalb sich die Untersuchung vor allem auf diesen Sektor bezieht. Denn die sozio-ökonomische Analyse der Untersuchungsregion hatte zum Ergebnis, dass der Großteil der Bevölkerung von der Landwirtschaft lebt und somit auf die Ressourcen Wasser, Boden und Biodiversität angewiesen ist.

Wasser

Das hydrologische System im Untersuchungsgebiet ist komplex und für die Wasserversorgung der Region von großer Bedeutung (siehe Abschnitt 5.3.3 für die Bedeutung des Wassersystems in der Jalca). Im Raumordnungsplan Cajamarcas

(ZEE) wird die hydrologische Bedeutung des Untersuchungsgebiets für die Region daher als sehr wichtig eingestuft, wie in der Abbildung 32 zu sehen ist.



Als hydrologisch sehr wichtige Zonen werden von der Regionalregierung sowohl Feuchtgebiete als auch Ursprünge von Wasserquellen und Gebiete in Flussnähe bezeichnet. Auf das Untersuchungsgebiet treffen alle der drei genannten Gründe für die Bezeichnung als eine Region mit sehr großer hydrologischer Bedeutung zu (vgl. Alcántara Boñon 2014). Das mit der Oberfläche verbundene komplexe unterirdische Wassersystem sorgt dafür, dass Wasser nicht nur in der Regenzeit, sondern auch während der Trockenperioden zur Verfügung steht. Von besonderer Bedeutung für die Wasserversorgung in der Region sind außerdem die natürlichen Quellen, von denen es im Einflussgebiet des Projekts Conga etwa 700 gibt. Diese Wasserressourcen halten den Wasserspiegel von Lagunen und die Feuchtigkeit des Moors im Gleichgewicht. Die ganzjährige Verfügbarkeit von Wasser spielt vor allem in der Bewässerung in der Landwirtschaft eine große Rolle. Die vorwiegend landwirtschaftlich tätige Bevölkerung besitzt außerdem seit vielen Generationen ein enormes Wissen über die Dynamik der Wasserströme im Untersuchungsgebiet. Mit Hilfe von technologischen Neuerungen wird dieses hydrologische Potenzial in der Landwirtschaft genutzt (vgl. Torres und Castillo 2012).

Das Vorhandensein von Wasser ist besonders wichtig, da bestimmte Pflanzen, die im Untersuchungsgebiet landwirtschaftlich genutzt werden, sehr viel Wasser benötigen. Hierzu zählt beispielsweise das in der Jalca als Viehfutter angebaute Alfalfa, wie Laureano del Castillo von CEPES berichtet (Interview, Laureano del Castillo, 10.08.2016). Das große hydrologische Potenzial wird somit in der Landwirtschaft genutzt und hat nicht nur Auswirkungen auf die Wasserressourcen im Untersuchungsgebiet, sondern in der gesamten Jalca und dem mit Flüssen durchzogenen Wassereinzugsgebiet.

Land und Boden

In den sumpfigen Teilen der Jalca, die Eigenschaften des Moors aufweisen und sich zumeist in der Nähe von Lagunen befinden, besteht die Bodenoberfläche aus Torf. Torfboden ist aus verschiedenen Gründen von großem Wert für Mensch und Umwelt. Er speichert das von Pflanzen aufgenommene CO₂ und bietet gleichzeitig aufgrund des hohen organischen Gehalts eine fruchtbare Oberfläche für Pflanzen. Zusätzlich sind die Kapazitäten des Bodens, Wasser aufzunehmen, zu filtern und zu speichern, sehr groß (vgl. Torres und Castillo 2012). Vor allem in den Mooregebieten in den Höhen der Distrikte Celendín, Hualgayoc und Cajamarca dient das Ökosystem ganzjährig der Produktion von Weidegras für die Schaf- und Rinderhaltung. Zusätzlich dient es der Produktion von Medizinpflanzen, die sich an die klimatischen Bedingungen der Jalca in den Hochanden angepasst haben. Es ist festzuhalten, dass der Boden der Jalca nicht nur sehr fruchtbares Land bietet, sondern gleichzeitig durch sein natürliches Filtersystem die Wasserqualität in der Region verbessert (vgl. Alcántara Boñon 2014).

Innerhalb der Jalca gibt es eine weitere Unterteilung, die auf topografische Eigenschaften, wie vor allem die Bodenfeuchtigkeit, zurückgeführt wird. Das Potenzial der Flächen der Jalca wird im Untersuchungsgebiet von Landwirten unterschiedlich genutzt:

1. Niedrige Jalca (3.500-3.700 m ü. NN): Hier werden natürliche Weidegründe genutzt und verbessert. Aufgrund der geeigneten Weideflächen ist es die beliebteste Zone für die Viehzucht. Außerdem werden in der niedrigen Jalca in kleinen Mengen Kartoffeln, Oka, Saubohnen, Gerste sowie Sträucher, wie beispielsweise Holunder, angepflanzt (vgl. Torres und Lucio 2014).

2. Hohe Jalca (über 3.700 m ü. NN): Der Boden der hohen Jalca ist zumeist sehr feucht und besteht hauptsächlich aus Süßgräsern mit niedriger Wuchshöhe. Die Zone ist landwirtschaftlich neben der Strohproduktion auf die Möglichkeit der

Viehzucht beschränkt. Vor allem Schafe und Rinder werden hier gehalten (vgl. Torres und Lucio 2014).

Der Boden ist von einer 50-120 cm dicken krautartigen Schicht bedeckt, wobei die Pflanzen und ihre Wurzeln sehr dicht beieinander wachsen. Somit ist die gesamte Oberfläche des Bodens polsterartig von Grasland bedeckt, teilweise wachsen kleine Sträucher (vgl. Torres und Castillo 2012). Die Geologie der Zone besteht hauptsächlich aus vulkanischem Gestein und Carbonatgestein, durchzogen von Verschiebungen und Brüchen, in welchen sich teilweise Lagunen bilden konnten. Diese Art der Zusammensetzung der Erdkruste leitet das Wasser besonders gut und bestätigt die Verbundenheit des Oberflächenwassers mit dem Grundwasser (vgl. Moran 2012).

Die Jalca wird von der Quechua Zone und andinen saisonalen Wäldern umgeben. Sie umgeben das Einflussgebiet des geplanten Conga-Projekts, liegen auf Höhen zwischen 900 und 3.000 m ü. NN bei Niederschlägen von 1.000 und 1.500 mm. Der andine saisonale Wald ist das in Cajamarca am wenigsten erhaltene Ökosystem, da das Niveau der anthropogenen Intervention, vor allem durch Land- und Forstwirtschaft sowie Viehhaltung sehr groß ist (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009b). Der Boden der Jalca ist bedroht von unterschiedlichen anthropogenen Einwirkungen. Dazu gehören neben der genannten landwirtschaftlichen Aktivität und Viehhaltung, saisonale Brandrodungen sowie Bergbau (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009b).

Die Region Cajamarca besitzt im nationalen Vergleich prozentual viel landwirtschaftlich nutzbare Fläche, dennoch sind Land und fruchtbare Böden knapp. Dies liegt einerseits daran, dass die Flächen stark unterteilt sind, andererseits an der Qualität der landwirtschaftlich nutzbaren Böden. Denn in der Region Cajamarca sind 40% der Böden übernutzt. Übernutzung durch Ackerbau und Überweidung durch Viehzucht führen wiederum zu Bodendegradation und niedrigeren Ernteerträgen (vgl. Alcántara Boñon 2014). Bevölkerungsdruck im Untersuchungsgebiet ist einer der Gründe, weshalb landwirtschaftliche Flächen für die Nahrungsmittelproduktion stärker beansprucht werden. Dieser Trend ist steigend, weshalb ein wachsender Druck auch für die Zukunft vermutet wird (vgl. INEI 2015b). Auch Carlos Cerdán, Ingenieur und Experte für natürliche Ressourcen in Cajamarca, beschreibt die graduelle Veränderung des Ökosystems der Jalca und begründet dies hauptsächlich mit der steigenden Landwirtschaft sowie dem Klimawandel, der den Anbau von landwirtschaftlichen Produkten in der hohen Jalca ermöglicht. Er betont die Relevanz der Jalca für die Wasserversorgung und Landwirtschaft Cajamarcas und vergleicht die Jalca dabei mit einem Schwamm, der Wasser speichert

und abgibt. Durch die Bodenvegetation, die den gesamten Boden bedeckt, sei zudem die Evaporation sehr niedrig. Er erläutert, dass es notwendig sei, den Böden Zeit zu geben, sich zu regenerieren. Nach zwei Jahren Bewirtschaftung der Flächen müssten sie zwei Jahre brachliegen, damit nachhaltig das Potenzial der natürlichen Ressourcen landwirtschaftlich genutzt werden kann (Interview, Carlos Cerdán, 14.09.2016).

Biodiversität

Für die Aufrechterhaltung der Dienstleistungen von Ökosystemen ist die Erhaltung der Flora und Fauna elementar. Die wichtigste Dienstleistung betrifft die Unterstützung der landwirtschaftlichen Produktion durch beispielsweise Bestäubung und die Produktion von Nährstoffen für die Böden (vgl. Alcántara Boñon 2014). Zusätzlich dient vor allem die Fauna mit ihren genetischen Ressourcen als Primärmaterial unterschiedlichen ökonomischen Zwecken. Die Pflanzen sind gut an die niedrigen Temperaturen und den niedrigen Luftdruck in der Höhe sowie an die starken Winde angepasst (vgl. Castillo und Lucio 2014).

Der Wert der Agrobiodiversität im Untersuchungsgebiet, die aus genetischen Ressourcen und traditioneller Landwirtschaft entstanden ist, wird als sehr hoch erachtet. Heutzutage gibt es jedoch nur wenige Landwirte, die die Agrobiodiversität schützen, indem sie das unveränderte Genmaterial einheimischer Pflanzen beibehalten. Von den knapp 200 Landwirten, die Samen traditioneller Pflanzenarten konservieren, bewirtschaftet ein bedeutender Anteil von ihnen Flächen im vom Conga-Projekt betroffenen Gebiet (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009a). In der Jalca wird vor allem Viehzucht betrieben. Diese Art der Landwirtschaft wird dadurch begünstigt, dass in der Zone unterschiedliche, für Viehweiden geeignete Pflanzenarten wachsen, wie beispielsweise Johanniskräuter, Glockenblumengewächse und zahlreiche Schwarzmundgewächse (vgl. Torres und Castillo 2012).

Die Produktion von Medizinpflanzen in der Jalca verfügt über ein hohes Potenzial. Zu den kultivierten Medizinpflanzen gehören zum Beispiel das Baldriangewächs „Valeriana“ und die Salbeiart „*Lepechinia meyenii*“. Diese besonderen genetischen Ressourcen der Flora haben Potenzial, die Region zu einem Vorreiter integrierter und nachhaltiger Bewirtschaftung von agrologischen Ökosystemen werden zu lassen (vgl. Alcántara Boñon 2014). Dabei sind neben Medizinpflanzen auch Pflanzen für die Kosmetik, Insektizide und Produkte für die Nahrungsergänzung von Bedeutung (vgl. Torres und Lucio 2014).

Doch einige Pflanzenarten sind bereits vom Aussterben bedroht. Dazu zählt beispielsweise der Korbblütler „Chuquiraga weberbaueri“, da die Pflanze als Medizin für Rinder sowie Meerschweinchen genutzt wird und die Ernte der Pflanze nicht mit dem Angebot und der Reproduktion im Gleichgewicht steht (vgl. Castillo und Lucio 2014). Zusätzlich ist zu bedenken, dass der Nutzen der Biodiversität für Mensch und Umwelt stark mit dem traditionellen Wissen der Bevölkerung über die heimische Fauna verbunden ist. Somit bedeutet der Verlust der Biodiversität nicht nur den Verlust der organischen Materie mitsamt ihrer genetischen Ressource, sondern langfristig auch das damit verbundene Wissen über die Pflege und den Nutzen dieser Pflanzen (vgl. Torres und Castillo 2012).

5.4.2 Arbeitskräftepotenzial in der Landwirtschaft

Wie im Kapitel 4.4.3 zum Mantaro-Tal beschrieben, untergliedert sich die familiäre Landwirtschaft in verschiedene Kategorien, nach Landgröße, Marktanschluss und Zugang zu Technologien, Krediten und zertifiziertem Saatgut. Aufgrund der Diversität der Kulturpflanzen in der Region ist die landwirtschaftliche Produktion sehr arbeitsintensiv, die Kartoffelernte beispielsweise findet zumeist von Dezember bis März statt, während Mais im März und April geerntet wird. Weizen, Gerste, Bohnen und Linsen werden im Juli und August abgeerntet (vgl. CIP 2016). Gerade in der Landwirtschaft stellt Kinderarbeit in Cajamarca ein Problem dar. Es handelt sich meist um Familien in extremer Armut, in der die Kinder zum Familieneinkommen beitragen müssen (vgl. Dirección Regional de Trabajo y Promoción del empleo de Cajamarca 2016. Erradicación de Trabajo Infantil; vgl. Interview, Maria Chavez, Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo de Cajamarca, 15.09.2016).

Große Teile der ländlichen Bevölkerung im Einflussgebiet von Conga haben ihr Land an das Unternehmen Yanacocha verkauft und sind in die Stadt gezogen. Viele dieser Menschen finden jedoch keine Anstellung in der kompetitiven Stadt Cajamarca, unter anderem aufgrund ihrer ausschließlichen Arbeitserfahrung in der Landwirtschaft. Es bestehen Abhängigkeiten der neuen Stadtbevölkerung von Familienmitgliedern, die nach wie vor auf dem Land leben und somit zur Ernährungssicherung der Verwandten in der Stadt beitragen können (vgl. Steel 2013). Andere Zugezogene, die ihr Land an die Goldminenbetreiber verkauften, sind im informellen Sektor in der Stadt Cajamarca tätig. Sie verkaufen Konsumgüter auf den Straßen oder sind als Tagelöhner auf den Baustellen tätig (vgl. Houtman 2009). Wieder andere fanden geringqualifizierte, niedrig bezahlte und vor allem temporäre Arbeitsplätze in der Mine Yanacocha (vgl. Steel 2013).

Zur Bestimmung des Arbeitskräftepotenzials im Einflussgebiet des geplanten Bergbauprojektes Conga wurden Daten der Regionalregierung Cajamarcas analysiert, wenn möglich wurden diese konkret auf das Untersuchungsgebiet bezogen. Es wird davon ausgegangen, dass Entwicklungen auf regionaler Ebene bedingt auch auf das Einflussgebiet des Conga-Projektes zutreffen. Die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter (ökonomisch aktive Bevölkerung) der Region Cajamarca im Jahr 2013 lag bei 1.064.100, die jährliche Wachstumsrate zwischen 2004 und 2013 bei 1,2%. 2013 waren 791.800 Menschen erwerbstätig. Obwohl sich ähnlich viele Männer und Frauen in Cajamarca im erwerbsfähigen Alter befinden (je etwa 530.000), sind deutlich mehr Männer (443.600) als Frauen (348.200) erwerbstätig. Knapp die Hälfte der erwerbstätigen Bevölkerung ist zwischen 25 und 44 Jahren alt. Zwischen 14 und 24 Jahren sowie 45 und 59 Jahren sind je rund 20% der Bevölkerung erwerbstätig (vgl. INEI 2015a).

Der wichtigste Wirtschaftszweig Cajamarcas ist mit weitem Abstand die Landwirtschaft, knapp 55% der Bevölkerung arbeiten in diesem Sektor. Vor allem die Viehhaltung und damit verbundene Milchwirtschaft und Käseproduktion sind ökonomisch sehr wichtig für die Region und speziell für die Provinzen im Einflussgebiet des geplanten Bergbauprojektes Conga. Die Milchwirtschaft wird vor allem als ergänzende Tätigkeit von Landwirten ausgeführt. Es gibt nur wenige Studien zu den erforderlichen Arbeitskräften im Milchsektor, es wird geschätzt, dass Familienbetriebe mit 5 bis 10 Tieren durchschnittlich etwa 1,2 Stunden Arbeitskraft pro Tag in Anspruch nehmen – unabhängig von der Futtermittelproduktion. Meist sind in der peruanischen Milchwirtschaft Bauern mit unzureichender technischer Ausbildung und ohne technische Betriebsführung tätig (vgl. Pope 2010). Demgegenüber arbeitet nur etwa ein Prozent der Menschen in Cajamarca im Bergbau.

2012 waren 11.924 Arbeiter permanent in der Landwirtschaft beschäftigt, 1,3 Millionen Menschen waren als Aushilfskräfte im Sektor tätig. Unter den dauerhaft in der Landwirtschaft tätigen Personen waren 79,5% Männer und 20,5% Frauen, bei den Aushilfstätigkeiten sogar 84,4% Männer und 15,6% Frauen. Der größte Teil der Landwirte ist zwischen 30 und 49 Jahren alt und hat einen Grundschulabschluss (vgl. INEI 2012b: 32f.)

Das monatliche Einkommen aus Erwerbstätigkeit hat sich zwischen 2005 und 2013 in Cajamarca fast verdoppelt: von durchschnittlich 410,7 PEN monatlich auf 838,4 PEN. Dabei liegt das monatliche Durchschnittsgehalt von Männern mit 974,2 PEN deutlich höher als das von Frauen mit 608,4 PEN (vgl. INEI 2015a). Das durchschnittliche Einkommen aus der Landwirtschaft liegt etwa 100 PEN unter

dem regionalen Durchschnittseinkommen (vgl. INEI 2013a). Auch hier bestätigt sich die Notwendigkeit, Einkommen im Landwirtschaftssektor zu steigern.

Die Zahl Nichterwerbstätiger liegt bei 250.200 Personen. Davon sind 77.000 Männer und 173.200 Frauen (vgl. INEI 2015a). Vor allem die Zahl Jugendlicher und junger Erwachsener zwischen 15 und 29 Jahren unter den Nichterwerbstätigen ist hoch. Diese lag im Jahr 2015 bei 128.543 Personen, mehr als die Hälfte der gesamten nichterwerbstätigen Bevölkerung in Cajamarca. 56,6% der nichterwerbstätigen Jugendlichen und jungen Erwachsenen studieren.

Der informelle Sektor ist in der Region Cajamarca sehr ausgeprägt. Von den 791.800 Erwerbstätigen in der Region Cajamarca sind 86.300 (10,9%) in einem formellen Arbeitsverhältnis. Die große Mehrheit von 705.500 Erwerbstätigen (89,1%) ist im informellen Sektor tätig. Etwa 88% der erwerbstätigen Männer und 90,5% der erwerbstätigen Frauen arbeiten in diesem Bereich (vgl. INEI 2015a).

Schlussfolgerungen

Aktuell leben etwa doppelt so viele Menschen in Cajamarca in ländlichen Gebieten wie in urbanen Zentren. Migrationsbewegungen von jungen, gebildeten Menschen in die Küstenstädte oder das Ausland sind auch hier zu verzeichnen. Für die Landwirtschaft besteht aufgrund der demographischen Entwicklung dennoch ein großes Potenzial an Arbeitskräften, etwa 60% der Bevölkerung sind unter 29 Jahren alt. Mehr als die Hälfte der Bevölkerung ist im landwirtschaftlichen Sektor tätig, Arbeitskräfte sind vorhanden und stellen kein Engpassfaktor dar. Allerdings beschränkt sich eine große Zahl der Arbeitsplätze im landwirtschaftlichen Sektor in Cajamarca auf Leiharbeiter oder saisonale Aushilfskräfte. Diese Art der Erwerbstätigkeit ist in der Regel informell, sodass die Arbeiter keine regelmäßigen monatlichen Einkommen beziehen und sie in der Regel nicht an den sozialen Sicherungssystemen teilnehmen.

5.4.3 Landwirtschaftliche Produktion

Von den 339.979 landwirtschaftlichen Produzenten Cajamarcas leben die meisten in den Provinzen Cajamarca, Chota, Cutervo, San Ignacio und Celendín. Das heißt zwei der Provinzen, die wir zu dem Einflussgebiet von Conga zählen – Cajamarca und Celendín – gehören gleichzeitig auch zu den Provinzen, in denen am meisten Landwirtschaft betrieben wird (vgl. ODEI 2014). Gemäß dem CENAGRO von 2012 werden rund 42,3% des Gebiets der Region Cajamarca für die Landwirtschaft genutzt. Wichtigster Subsektor ist die Viehzucht und darin die Rinderzucht und Milchproduktion. So gehört Cajamarca mit Lima und Arequipa zu den drei größten Milchproduzenten Perus (vgl. Pope 2010). Fast 80% der Kleinbauern be-

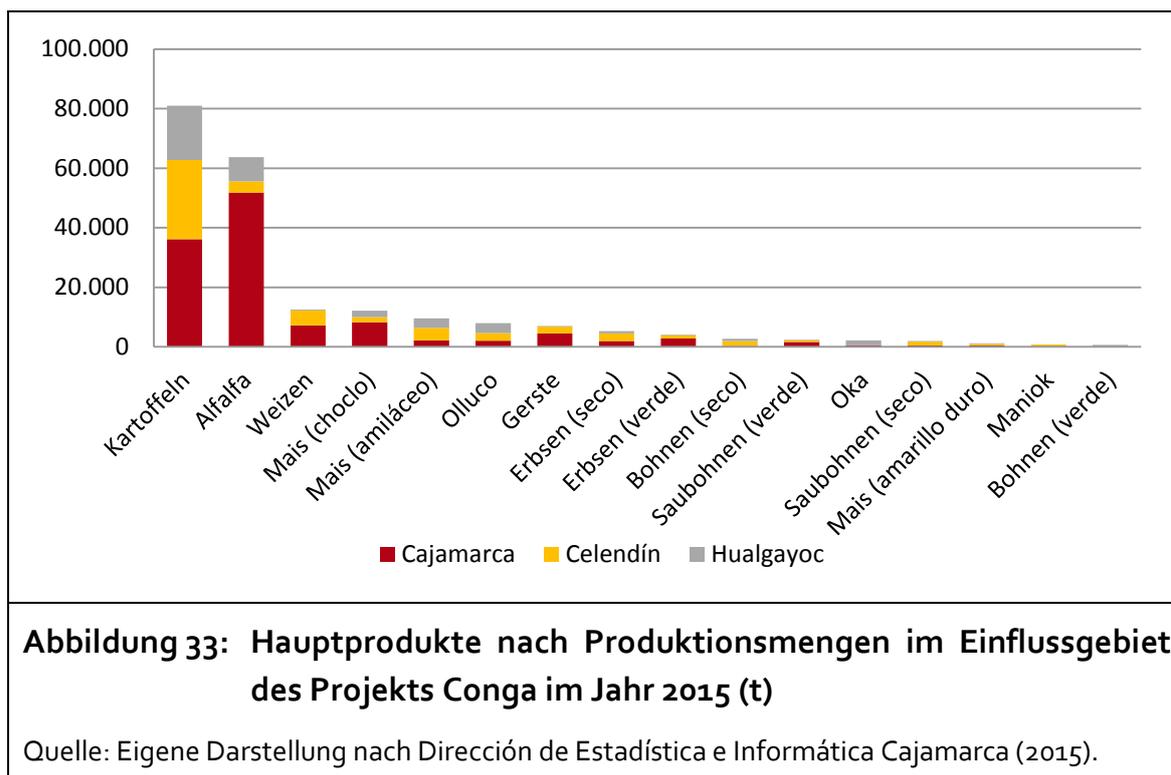
treiben zusätzlich zum Ackerbau auch Viehzucht, weil diese rentabler sei, weniger Arbeitskräfte benötige und die Weideflächen weniger degradiere (vgl. ODEI 2014). Außerdem stellen die Unternehmen Nestlé und Gloria einen sicheren Absatzmarkt für Frischmilch dar (vgl. PERSA 2009). Die Milchwirtschaft ist für die drei Provinzen des Untersuchungsgebiets zentral und in allen Provinzen werden Milchprodukte, allen voran Käse, produziert (vgl. Torres und Castillo 2012).

In dem Untersuchungsgebiet und der Region allgemein gibt es eine fortschreitende Fragmentierung des Bodens, sodass Kleinproduzenten in der Sierra im Durchschnitt nur 1,2 ha Land zur Verfügung haben, welches sie intensiv bewirtschaften müssen (vgl. PERSA 2009). Dabei werden nur 5,4% der Flächen mechanisiert bewirtschaftet und der Trockenanbau dominiert die landwirtschaftliche Produktion. Der Zugang zu Wasserversorgung, Technologien, Schulungen und Beratung ist für viele Kleinbauern äußerst begrenzt. So erhielten im Jahr 2012 rund 93% der Kleinbauern Cajamarcas keine technische Assistenz und Beratung. Es gibt ferner kaum Zusammenschlüsse von Produzenten, über die die gemeinsame Nutzung von technischen Geräten und der Austausch von Wissen organisiert und der Zugang zu Krediten und die Verhandlungsmacht der Produzenten verbessert werden könnten. Nur 8,2% der Kleinproduzenten sind Mitglied einer betrieblichen Vereinigung, eines Komitees oder einer Genossenschaft (vgl. ODEI 2014). Diese Faktoren führen zu einer niedrigen Produktivität in der Landwirtschaft, welche das Hauptproblem für den Sektor und die Ernährungssouveränität der Kleinbauern darstellt: „Die Produktivität der Landwirtschaft ist relativ niedrig, aufgrund der hohen Fragmentierung des Bodens, einer Landwirtschaft, die vor allem auf dem Trockenanbau basiert sowie niedrigen technologischen Standards“ (ODEI 2014: 8).

Im Einflussgebiet des Projekts Conga findet die meiste landwirtschaftliche Produktion in den Tälern und niedrigeren Höhenlagen statt. In der Jalca wird vor allem subsistenzwirtschaftlich produziert und Vieh gehalten (vgl. Torres und Castillo 2012). Anders als im Mantaro-Tal nutzt die Mehrheit der Produzenten Cajamarcas beim Ackerbau ökologischen Dünger und nur 37% greifen auf Mineraldüngemittel und 28% auf Pestizide zurück (vgl. ODEI 2014).

Ackerbau

Die beiden Grafiken zeigen die Hauptprodukte als Summe der Produktion in den drei Provinzen Cajamarca, Celendín und Hualgayoc. Mengenmäßig werden auch hier Kartoffeln am meisten angebaut, gefolgt von Alfalfa als Tierfutter, was die große Rolle der Viehzucht in dem Gebiet verdeutlicht. Es folgen Weizen, verschiedene Maissorten, Olluco und Gerste sowie verschiedene Hülsenfrüchte.



Die in den drei Provinzen produzierten Mengen machen oft zwischen 1/4 bis zur Hälfte der gesamten Produktion der Region aus. Auch wenn man nach Flächennutzung geht, lassen sich die gleichen Hauptprodukte feststellen, allerdings in leicht geänderter Reihenfolge. So verbrauchen Weizen, Mais (amiláceo), Kartoffeln und Gerste die meisten Flächen, gefolgt von Hülsenfrüchten und Mais (choclo).

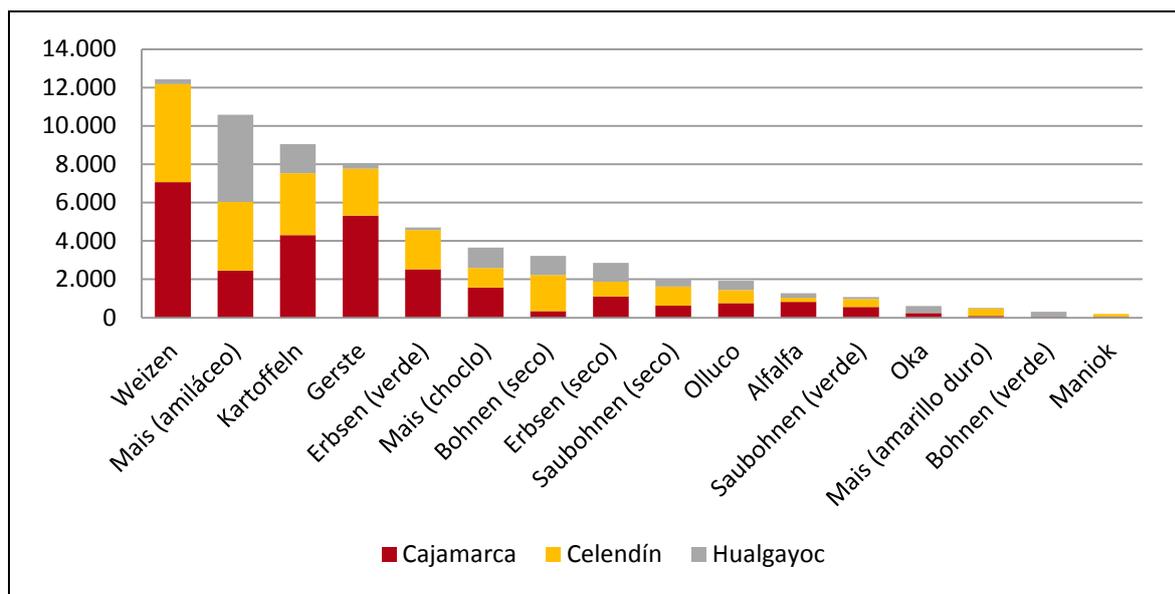


Abbildung 34: Hauptprodukte nach Flächennutzung im Einflussgebiet des Projekts Conga im Jahr 2015 (ha)

Quelle: Eigene Darstellung nach Dirección de Estadística e Informática Cajamarca (2015)

Zusammengenommen liegt die Produktivität der drei Provinzen oft im regionalen Durchschnitt. Die Produktivität von Kartoffeln ist am höchsten in Hualgayoc, die von Mais (amarillo duro) in Cajamarca und Hualgayoc, die von Mais (choclo) in Cajamarca, die von Erbsen (seco) in Celendín.

	Mais (choclo)	Kartoffeln (papa amarilla)	Weizen
Ertrag (kg/ha)	4.000,00	14.000,00	2.800,00
Joch (US\$)	400,00	900,00	400,00
Saat (US\$)	275,00	3.220,00	562,00
Dünger (US\$)	4.335,00	1.620,00	–
Arbeitskraft (US\$)	1.400,00	2.600,00	590,00
Pflanzenschutz (US\$)	1.200,00	128,00	–
Produktionskosten (US\$)	7.610,00	8.468,00	1.552,00
Produktionswert (US\$)	14.000,00	14.000,00	3.472,00
Netto-Gewinn (US\$)	6.390,00	5.532,00	1.920,00
Kosten-Nutzen-Relation	1,84	1,53	1,24

Quelle: Eigene Darstellung nach Minagri, Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva (2012).

Tabelle 24: Produktionskosten, Ertrag und Gewinn ausgewählter ökologisch angebauter andiner Kulturen					
	Mais (choclo)	Kartoffeln	Quinoa	Amarant	Saubohnen
Verkaufspreis (PEN/kg)	1,58	0,70	7,17	4,89	2,25
Produktionsvolumen (kg/ha)	3.181,50	22.270,50	1.500,00	2.000,00	4.000,00
Produktionskosten (PEN)					
Joch	273,84	391,20	312,96	391,20	352,08
Arbeitskraft	1.434,40	2.934,00	2.086,40	2.021,20	1.467,00
Input (Saat, Dünger, Insekt.)	2.017,94	6.699,43	1.785,50	3.064,40	2.188,44
Verwaltungskosten	111,59	300,74	125,54	164,30	116,71
Finanzierungskosten	371,97	1.002,45	418,49	547,68	388,92
Gesamtkosten	4.203,22	11.327,82	4.728,89	6.188,78	4.513,14
Verkaufswert	5.020,40	15.633,33	10.758,00	9.780,00	9.000,00
Produktionskosten	4.203,22	11.327,82	4.728,89	6.188,78	4.513,14
Gewinn	817,18	4.305,51	6.029,11	3.591,22	4.486,86
Kosten-Nutzen Relation	1,19	1,38	2,27	1,58	1,50
Quelle: Manual Técnico. Producción de cultivos orgánicos andinos. Manuel B. Suquilanda Valdivieso.					

Tabelle 24 zeigt, dass Quinoa den höchsten Gewinn erzielt, gefolgt von Saubohnen, Kartoffeln, Amarant und zuletzt Mais. Die in der Tabelle dargestellten Ertragswerte sowie die Verkaufspreise können selbst auf lokaler Ebene sehr große Unterschiede aufweisen und dienen als Beispielrechnung. So finden sich auch in der Literatur und in den wenigen zur Verfügung stehenden Statistiken sehr abweichende Angaben zur Ertrags- und Kostensituation. Einerseits erklären die sehr heterogenen Produktionsbedingungen und Praktiken dies, andererseits werden beim Agrarzensus keine Fragen zu Produktionskosten erhoben, sodass ein hohes Informations- und Forschungsdefizit im Teilaspekt der landwirtschaftlichen Produktionskosten in Peru besteht. Die Beispiele können daher auch nicht als Evidenz für eine Entscheidung für oder gegen konventionelle oder ökologische Produktionsweisen dienen, sondern zeigen, dass die Erträge und Gewinne der ökologischen Landwirtschaft nicht signifikant von konventionellen Produktionsformen abweichen. Dies erklärt im Untersuchungsgebiet den geringen Einsatz von mineralischen Düngemitteln und die Ähnlichkeiten zwischen den traditionell geprägten Produktionsformen der Kleinbauern und der ökologischen Landwirtschaft.

Neben der einzelnen Betrachtung jeder Anbaukultur sind gerade bei der ökologischen Landwirtschaft die Fruchtfolgen ein wichtiger Erfolgsfaktor. Eine detaillierte wirtschaftliche Kosten- und Deckungsbeitragsrechnung müsste die Wirtschaftlichkeit anhand der möglichen und besten Fruchtfolgen über mehrere Jahre bewerten.

Tabelle 25: Produktion ausgewählter andiner Arten auf den durchschnittlich 1,2 ha großen Anbauflächen					
	Mais Choclo	Kartoffel	Quinoa	Amarant	Saubohnen
Verkaufspreis (PEN/kg)	1,58	0,70	7,17	4,89	2,25
Ertrag (kg/ha)	3.817,80	26.724,00	1.800,00	2.400,00	4.800,00
Produktionskosten					
Joch (US\$)	328,61	469,44	375,55	469,44	422,50
Arbeitskraft (US\$)	1.721,28	3.520,80	2.503,68	2.425,44	1.760,40
Input (Saat, Dünger, Insekt.) (US\$)	2.421,53	8.039,32	2.142,60	3.677,28	2.626,13
Verwaltungskosten (US\$)	133,91	360,88	150,65	197,16	140,05
Finanzierungskosten (US\$)	446,36	1.202,94	502,18	657,22	466,70
Gesamtkosten (US\$)	5.043,86	13.593,38	5.674,67	7.426,54	5.415,77
Verkaufswert (US\$)	6.024,48	18.759,57	12.909,60	11.736,00	10.800,00
Produktionskosten (US\$)	5.043,86	13.593,38	5.674,67	7.426,54	5.415,77
Gewinn (US\$)	817,18	4.305,51	6.029,11	3.591,22	5.384,23
Beziehung Gewinn/ Mindestlohn (Monate)	0,98	5,14	7,20	4,29	6,43
Quelle: Eigene Darstellung.					

In Cajamarca stehen den Kleinbauern durchschnittlich noch kleinere Anbauflächen zur Verfügung als im Mantaro-Tal. Das erklärt, weshalb die Armutszahlen im Untersuchungsgebiet Cajamarca höher sind als im Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals.

Tabelle 25 soll veranschaulichen, dass allein aus der Wahl der Anbaukulturen, seien diese produktiver oder gehen diese mit höheren Gewinnspannen einher, in der Regel lediglich soviel produziert werden kann, dass die Einnahmen der statis-

tischen Armutsgrenze entsprechen oder gar darunter liegen. Die Gewinne würden in keinem Fall ausreichen, um aus einer Anbaukultur und Ernte einen Jahresmindestlohn zu erwirtschaften. Damit die Armutszahlen in der Untersuchungsregion sinken, müssten neue Anbauflächen erschlossen werden. Wenn dies nicht möglich ist, kann das notwendige Einkommen nur durch eine komplementäre Diversifikation in neue Geschäftsfelder erwirtschaftet werden.

Förderung andiner Produkte: Quinoa

Die Regionalregierung fördert derzeit im Projekt „Andine Kulturen“ den Anbau von Hülsenfrüchten, wie Saubohnen und Tarwi, sowie von Quinoa. Wie gezeigt wurde, sind Produktivität und Gewinn bei Quinoa und Saubohnen im Vergleich zu den anderen landwirtschaftlichen Hauptprodukten relativ hoch. Darüber hinaus eignen sich Quinoa und Saubohnen durch ihren hohen Anteil an Proteinen, Kohlenhydraten und Mineralien sehr gut für die Ernährungssicherung der Produzenten. In den drei Provinzen des Untersuchungsgebiets wurde bisher kaum Tarwi angebaut (vgl. ODEI 2016). Es wäre aber möglich, dass der Anbau der drei Produkte durch die Förderung der Regionalregierung stark ausgebaut wird.

Das Projekt „Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Produktionskette der andinen Kulturen Quinoa, Tarwi und Saubohnen“ fördert den Anbau dieser Produkte insbesondere auch in den drei Provinzen des Untersuchungsgebiets. Es ist für den Zeitraum von 2014 bis 2018 vorgesehen und hat derzeit ein Budget von 10.573.254 PEN (vgl. Interview, Orlando Cadenillas Martínez, Dirección Regional de Agricultura, 19.09.2016). Da die andinen Produkte auf Höhen zwischen 2.500 und 4.000 m ü. NN angebaut werden, sind sie ferner für die Distrikte des direkten Einflussgebiets von Conga relevant. Von dem Projekt sollen 4.605 Familien in 46 Distrikten direkt profitieren. Viele dieser Familien kooperieren bereits in Vereinigungen und die meisten bauen die drei Kulturen im Rotationssystem an. Ziel des Projekts ist zum einen, die Ernährung der Familien zu verbessern und zum anderen, ihre Einkommen zu steigern (ebd.).

Zum jetzigen Zeitpunkt wurde vor allem der Anbau von Quinoa gefördert, von dem es bereits 110 ha kommerzielle Anbauflächen gibt. Davon ist die Hälfte organisch zertifiziert. Der Anbau von Quinoa soll auf insgesamt 2.800 ha ausgeweitet werden. Der Anbau von Tarwi steht noch am Anfang und es gab zum Zeitpunkt des Interviews noch keine kommerziellen Anbauflächen.

Tabelle 26: Geförderte Produkte im Projekt „Andine Kulturen“

Produkt	Ertrag (kg/ ha)	Preis (PEN/ kg)	Eigenverbrauch (%)	Märkte
Quinoa	1.280	5,20-7,20	0	national und international
Saubohnen	1.600	2,00-4,00	50	lokal und national
Tarwi	1.800	6,00	50	lokal und national

Quelle: Eigene Darstellung nach Interview mit Orlando Cadenillas Martínez, Dirección Regional de Agricultura Cajamarca, 19.09.2016.

Wie aus Tabelle 26 hervorgeht, besitzt Tarwi ein hohes Potenzial. Allerdings erklärt der Projektverantwortliche, dass die Weiterverarbeitung von Tarwi große Mengen Wasser verbrauche, wodurch hier bisher nur kleinere Mengen produziert wurden. Saubohnen und Tarwi werden zur Hälfte für den Eigenverbrauch der Familien und zur Hälfte auf den lokalen und nationalen Märkten in Lima, Trujillo und Chiclayo verkauft. Da der Anbau von Quinoa im Projekt am stärksten gefördert wird, soll auf die Produktion und die Nachfrage von Quinoa aus Cajamarca ausführlicher eingegangen werden.

Im Jahr 2014 wurden in Peru 114.000 t Quinoa auf 68.037 ha angebaut. Davon entfielen lediglich 438 t auf Cajamarca, welche von etwas mehr als 100 Produzenten auf 387 ha angebaut wurden. Während die Produktion im nationalen Vergleich und im Vergleich zu Junín sehr niedrig ist, hat sie in den letzten Jahren um 11% in Bezug auf die Produktionsmenge und um 7,4% in Bezug auf die Anbauflächen zugenommen (vgl. IICA 2015). Allerdings liegt auch bei Quinoa die Produktivität in Cajamarca mit 1,13 t/ ha unter dem nationalen Durchschnitt von 1,68 t/ha (ebd.).

In Cajamarca wird Quinoa vor allem, und zwar zu 81,9%, für den Eigenverbrauch genutzt. Anders als in Junín werden hier nur 16,6% verkauft (vgl. IICA 2015). Das heißt, Quinoa dient in Cajamarca vor allem der Ernährungssicherung der Produzenten.

In dem von der Regionalregierung geförderten Projekt wird Quinoa mit dem Ziel der Kommerzialisierung angebaut. Zum einen soll das vom Projekt geförderte Quinoa auf dem nationalen Markt gehandelt werden, wo es insbesondere über das nationale Schulspeisungsprogramm *Qaliwarma* einen sicheren Absatzmarkt hat. Zum anderen kooperiert die Regionalregierung mit dem staatlichen Exportförderungsprogramm Sierra y Selva Exportadora, um mit den regionalen Produzenten die wachsende Nachfrage nach ökologisch produziertem Quinoa auf den internationalen Märkten für gesunde Produkte (*health food marketes*) zu bedienen

(vgl. Interview, Orlando Cadenillas Martínez, Dirección Regional de Agricultura, 19.09.2016). Die Kleinproduzenten sollten sich zu regionalen Produzentenvereinigungen zusammenschließen, um gemeinsame größere Produktionsmengen zu produzieren und zu vermarkten. Als ein Engpassfaktor ist bei Quinoa die Knappheit an Saatgut zu nennen, der Quinoa-Boom hat zu dieser Situation geführt und die Regierung gezwungen, verschiedene Projekte in den Bereichen Saatgut und Saatbanken zu ermöglichen.

Physalis

Peru unterstützt seit der Gründung des Nationalen Programms für die Förderung des *Biocomercios* (PNPB) im Jahr 2004 aktiv die Produktion und Vermarktung andiner Produkte. Neben der beschriebenen aktuellen Förderung von Quinoa lag der Fokus in Cajamarca bisher vor allem auf der Förderung von Tara, Yacón und Physalis (vgl. Fairlie 2013; Perúbiodiverso 2013). Auch auf regionaler Ebene wird der *Biocomercio* seit 2009 verstärkt gefördert. So wird er als wichtiges Unterziel in der „Regionalen Strategie der Biodiversität von Cajamarca 2021“ genannt. Die Regionalregierung versteht *Biocomercio* als nachhaltigen Handel mit Produkten und Leistungen, die auf der Biodiversität basieren. Über den *Biocomercio* solle insbesondere auch Armut reduziert werden, weil nachhaltige Produkte auf den Märkten höhere Preise erzielen, sodass die Einkommen der Produzenten gesteigert werden könnten. Bis 2021 sollen Flaggschiffprodukte für medizinische Heilpflanzen, Obstbäume, Knollengemüse, Körner, Holzarten und andere Forstprodukte ausgewählt und ihre Produktionsketten und Weiterverarbeitung ausgebaut werden (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009b). Neben der Regionalregierung setzen sich in Cajamarca insbesondere die Kommunalverwaltungen der Provinzen Cajamarca und Hualgayoc für Alternativen des *Biocomercios* ein.

Die peruanische Physalis soll exemplarisch für ein weiteres andines Produkt, das im Rahmen des *Biocomercios* gefördert wird, betrachtet werden. Die Physalis wurde gewählt, da deren Potenzial von Experten und der Regierung hervorgehoben wird und es bereits erste Förderprojekte für die Produktion und Weiterverarbeitung von Physalis in der Region gab. Ferner kann ein Bezug zur Einkommenssteigerung hergestellt werden. So würde laut Torres und Castillo (2012) der Anbau von Physalis nach den Standards der externen Märkte das Einkommen der Produzenten um bis zu 100% erhöhen.

Die bisher durchgeführten Förderprojekte fanden vor allem in den Provinzen San Marcos und San Pablo statt. So förderte die GIZ im Rahmen des nationalen Projekts *Perúbiodiverso* zwischen 2008 und 2010 zusammen mit dem Unternehmen Villa Andina die Produktion von Physalis in der Provinz San Marcos. Das Un-

ternehmen Agroandino war zwischen 2010 und 2013 in der Provinz San Pablo aktiv. Darüber hinaus realisierten die Regional- und Lokalregierungen in den gleichen Jahren Schulungen für Physalisproduzenten in den Provinzen Hualgayoc und Celendín (vgl. Gobierno Regional de Cajamarca 2009b). Es gibt also auch erste Produzenten in zwei Provinzen des Untersuchungsgebiets. Die Regionalregierung plant darüber hinaus ein weiteres Förderprojekt für Physalis in dem Gebiet (vgl. Interview, Wilder G. Ravinez Chávez, Programa Agrorural, Competitividad, 14.09.2016).

Laut einem Vertreter des nationalen Programms für ländliche Entwicklung Agrorural ist die Rentabilität der Physalisproduktion zurzeit schwer einzuschätzen, weil es noch an regionaler Produktionserfahrung fehlt. Physalis als „neues“ Anbauprodukt hat daher mittel- und langfristig Potenzial. Gerade wegen der fehlenden Erfahrung empfiehlt es sich, dass die Kleinproduzenten im Einflussgebiet des Projekts Conga, die Physalis anbauen, eine regionale Produzentenvereinigung gründen, um durch Erfahrungsaustausch die Lernprozesse zu beschleunigen. Um sich vom Weltmarktführer Kolumbien zu differenzieren, will Peru verstärkt auf den Markt für ökologisch produzierte Physalis setzen, dieser befindet sich aber noch in einer Experimentier- und Aufbauphase. Eine Evaluierung der Wirtschaftlichkeit der Frucht ist auch aufgrund dessen zurzeit noch nicht möglich. Bei der Weiterverarbeitung sollen vor allem getrocknete Physalis, welche als ökologisch zertifizierte, gesunde Snacks (*healthy snack foods*) exportiert werden, kein Gluten enthalten und nicht genetisch modifiziert sind. Nach Einschätzung des ITC ist Perus Verordnung zum Verbot des Imports, der Produktion und der Nutzung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln, welche 2012 in Kraft trat, für diesen Markt besonders von Vorteil. Das Verbot gentechnisch veränderter Lebensmittel zusammen mit ökologischen und biodiversen andinen Exportprodukten bietet eine sehr gute Produktdifferenzierung.

Die regionalen Anbaubedingungen sind sehr gut und Physalis hat das Potenzial, sich in den nächsten Jahren zu einer wichtigen regionalen Anbaukultur zu entwickeln. Unter vergleichbaren Bedingungen werden die durchschnittlichen Erträge von Physalis in Kolumbien mit über 17 t/ha angegeben.

Die Frucht verfügt auch über viele Weiterverarbeitungsmöglichkeiten (Trockenfrucht, Marmelade, gefrorene Physalis), die eine lokale und regionale Wertschöpfung ermöglichen. Die Produktionskosten sind ebenfalls gering. Nachteilig sind mögliche Temperaturwechsel, die durch den Klimawandel verstärkt auftreten können, und der Eintritt von neuen Wettbewerben in einen noch sehr kleinen, sich erst entwickelnden Markt.

Anstelle einer Monokultur von Physalis solle diese komplementär zu anderen Produkten angebaut werden (vgl. Interview, Wilder G. Ravinez Chávez, Programa Agrorural, Competitividad, 14.09.2016). Ähnliches wird auch von GRUFIDES gefordert: „Der Erfolg der Produzenten ist eine diversifizierte landwirtschaftliche Produktion“ (vgl. Interview, Nancy Fuentes, GRUFIDES, 09.09.2016). Physalis eignet sich dazu, da von der Frucht schon ab $\frac{1}{4}$ ha mit bis zu 4-5 t relevante Erträge produziert werden können. Mittelfristig kann sich Physalis zu einer wichtigen Anbaukultur der Region entwickeln. Dadurch, dass keine mittleren oder großen Unternehmen in der Region sind, die schon im Markt agieren und somit die Produktion und Wertschöpfungskette für die Kleinproduzenten artikulieren könnten, sollte die Regierung eine aktive Rolle bei dieser Pionierarbeit einnehmen.

Viehzucht

Die Kleinbauern im Einflussgebiet des Projekts Conga haben im Durchschnitt vier bis sechs Rinder. Die Rinderhaltung und -zucht für die Milchproduktion findet vor allem in den Tälern der Provinzen statt. An den Gebirghängen und auf der Jalca werden Rinder und Schafe vor allem für die Fleischproduktion gezüchtet (vgl. PERSA 2009).

Tabelle 27: Rinderzucht im Jahr 2015

	Region	Cajamarca	Celendín	Hualgayoc
Bestand (Stück)	213.500	22.942	39.636	10.856
Fleisch (t)	54.474,05	4.863,22	9.130,28	3.143,16
Bestand Milchkühe (Stück)	1.912.123	406.309	214.379	82.156
Milch (t)	360.841,41	76.611,78	44.839,40	16.108,39
Produktivität (l/Tag)	5,29	5,30	4,78	5,10

Quelle: Eigene Darstellung nach Dirección de Estadística e Informática Cajamarca (2015).

Da die Milchproduktion so zentral für die Produzenten des Untersuchungsgebiets und allgemein für die Region Cajamarca ist, soll sich auf diese fokussiert werden.

Alle drei Provinzen sind führend in der Milch- und Käseproduktion Cajamarcas. Aus Tabelle 27 und Abbildung 35 geht hervor, dass die meisten Milchkühe in Cajamarca, gefolgt von Celendín und Cajamarca gezüchtet werden und folglich auch die meiste Milch dort produziert wird.

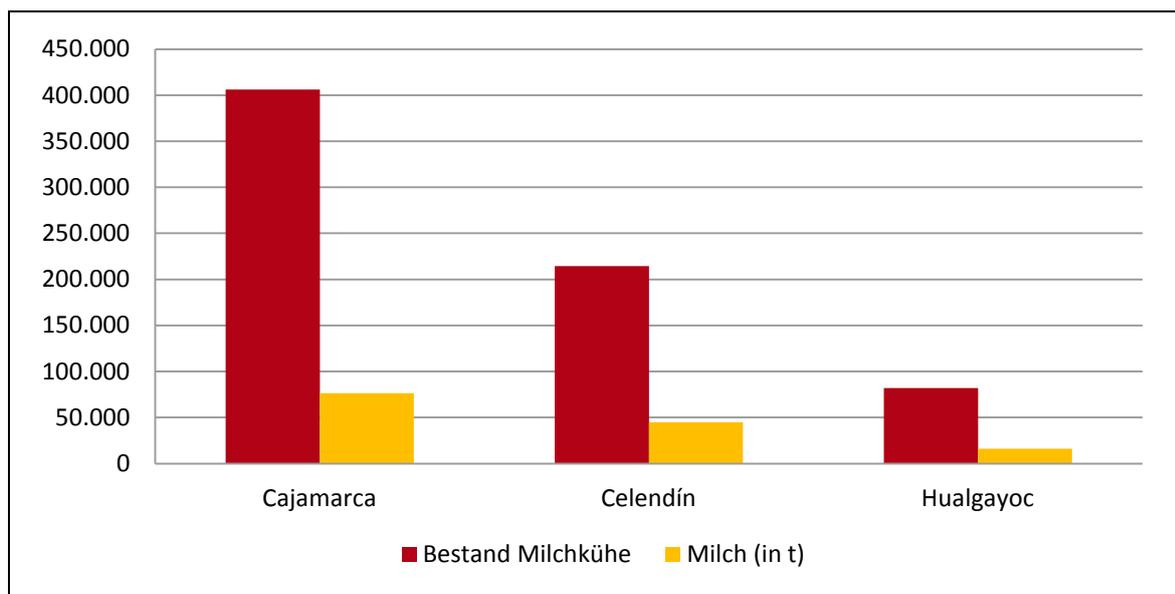


Abbildung 35: Milchwirtschaft im Einflussgebiet des Projekts Conga im Jahr 2015

Quelle: Eigene Darstellung nach Dirección de Estadística e Informática Cajamarca (2015).

Die Einkommen der Milchproduzenten sind neben den Preisen auch wesentlich von der Produktivität der Milchproduktion abhängig. Wie aus Abbildung 35 hervorgeht, ist diese in allen drei Provinzen und der Region allgemein sehr niedrig. Sie liegt im regionalen Durchschnitt bei rund 5,3 Litern Milch pro Kuh und in Celendín sogar nur bei 4,8 Litern Milch pro Kuh. Diese Produktivitätsniveaus liegen weit unter denen von Arequipa, Lima, La Libertad und Lambayeque, die zwischen 20 und 25 Liter Milch pro Kuh am Tag produzieren (vgl. Interview, César Aliaga, Desarrollo Social, Regionalregierung Cajamarca, 14.09.2016). Auf der Ebene der Distrikte sind die Werte teils sogar noch schlechter. So lag die Produktivität im Distrikt Huasmin (Celendín) sogar bei nur knapp über 3 Litern Milch pro Kuh (vgl. Torres und Castillo 2012). Die niedrige Produktivität verschlechtert die Wettbewerbsfähigkeit maßgeblich birgt aber relevante Wachstumspotenziale, wenn Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung greifen.

Zur Verbesserung von Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion plant die Agrardirektion Cajamarcas ein Investitionsprojekt für den Zeitraum von 2017 bis 2021. Das Projekt hat ein Budget von 55.597.742 PEN und ist damit das größte Investitionsprojekt der Regionalregierung im Landwirtschaftssektor in Cajamarca. Insgesamt sollen 25.621 Produzenten in 90 Distrikten Cajamarcas direkt von dem Projekt profitieren. Es sind insbesondere auch öffentliche Investitionen für die drei Provinzen und die Distrikte des direkten Einflussgebiets

von Conga vorgesehen. Ziel des Projekts ist, die Kapazitäten der Produzenten auszubauen und zu stärken, um das Angebot an Frischmilch und Milchprodukten quantitativ und qualitativ zu verbessern. Konkret soll die regionale Produktivität von derzeit knapp 6 Litern pro Milchkuh am Tag auf 9 Liter gesteigert werden (vgl. Interview, Dirección Regional de Agricultura, Wilder Fernandez, 19.09.2016).

Neben der Produktivität und den Produktionskosten sind die Preise ausschlaggebend für die Rentabilität und die Möglichkeit, die Einkommen der Produzenten zu steigern. Kleine Produzenten mit einer Milchkuh, die rund 5 Liter pro Tag gibt, verdienen nur 2-5 PEN am Tag (vgl. Interview, Nancy Fuentes, GRUFIDES, 08.09.2016). Der Preis ist abhängig von der Entfernung der Höfe zur Stadt Cajamarca, der Qualität der Milch sowie von der Verhandlungsmacht der Produzenten. Rund 75% der in Cajamarca produzierten Milch geht an den industriellen Sektor mit Nestlé und Gloria als Hauptabnehmer. Durch den Duopol können die Preise niedrig gehalten werden. Die Produzenten, die nicht die geforderten Mengen liefern oder die geforderten Qualitätsstandards nicht erfüllen oder nicht auf der Abnehmerstrecke dieser beiden Unternehmen liegen, verarbeiten ihre Milch zu geronnener Milch (*cuajada*) oder verkaufen an die handwerklichen Käseproduzenten. Die Käseproduktion, vor allem von Frischkäse, verbraucht rund 24% der produzierten Milch. Das verbleibende Prozent wird für den Eigenverbrauch verwandt (vgl. Garcia und Gomez 2004). Die drei Provinzen zählen zu den neun Provinzen Cajamarcas, in denen handwerklich Käse produziert wird. Besonders hervorzuheben ist der Distrikt Bambamarca in der Provinz Hualgayoc. Dort gibt es 10.000 Milchproduzenten, die zwischen 60 bis 120 Liter Milch täglich an rund 600 Käsehersteller liefern. Sie verdienen zwischen 0,60 und 0,70 PEN pro Liter bei viel Verfügbarkeit und 1,00 bis 1,10 PEN pro Liter, wenn das Angebot knapp ist (vgl. Torres und Castillo 2012). Die Käseproduzenten in Bambamarca produzieren vor allem Frischkäse und Quesillo, welcher in Cajamarca zu Weichkäse und Mozzarella weiterverarbeitet wird. Diese lokale und regionale Weiterverarbeitung und Wertschöpfung wurde bereits in Projekten der Caritas und CEDEPAS NORTE sowie über das Programm der Nationalregierung PROCOMPITE gefördert. Dabei handelt es sich jedoch um punktuelle Initiativen und nicht um eine permanente Strategie der Regierung (vgl. Interview, Nancy Fuentes, GRUFIDES, 08.09.2016).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die landwirtschaftliche Produktion im Einflussgebiet von Conga durch eine hohe Agrobiodiversität mit einer Vielzahl von Produkten im Ackerbau auszeichnet. Innerhalb dieser Vielfalt sind Kartoffeln, Alfalfa, Mais, Getreide und Hülsenfrüchte die Hauptanbauprodukte. Innerhalb der Viehzucht ist die Rinderzucht eine weitere wichtige Einnahmequelle für die Produzenten der drei Provinzen. Bei der Fleischproduktion fehlt eine Wei-

terverarbeitung in der Region. Heute werden die Rinder in die benachbarte Region Piura transportiert, wo sich ein Schlachthof befindet (vgl. Interview, César Aliaga, Desarrollo Social, Regionalregierung Cajamarca, 14.09.2016). Die Einrichtung eines regionalen Schlachthofes würde die Verkaufspreise erhöhen, da Zwischenhändler vermieden und die Transportkosten gesenkt werden können. Eine höhere regionale Wertschöpfung und eine Weiterverarbeitung der Fleischprodukte, die heute nicht gegeben sind, würden möglich werden.

Neben der Fleischproduktion ist vor allem die Milchwirtschaft vielversprechend, da eine Weiterverarbeitung zu Käse und anderen Milchprodukten bereits stattfindet. Nachteilig sind jedoch die niedrige Produktivität und die niedrigen Verkaufspreise für Milch, wie im folgenden Unterkapitel diskutiert wird.

5.4.4 Nachfragepotenzial für landwirtschaftliche Produkte

Allgemein werden landwirtschaftliche Produkte aus dem Einflussgebiet von Conga auf lokalen Märkten und auf den regionalen Märkten von Celendín und Cajamarca verkauft. Auf dem nationalen Markt ist Cajamarca zum einen mit den großen Märkten in Trujillo und Chiclayo im Norden Perus verbunden sowie über die Küstenachse mit dem Großmarkt in Lima. Der Ausbau des Verkehrskorridors zum Atlantik verbessert den Zugang zu externen, internationalen Märkten (vgl. PERSA 2009). Auf dem nationalen Markt werden Grundnahrungsmittel wie Bohnen und Kartoffeln sowie Fleisch, Frischmilch und Milchprodukte aus der Viehzucht konstant nachgefragt. Im Folgenden soll auf die Nachfrage einzelner Produktgruppen, welche die Einkommen der Kleinproduzenten steigern könnten, ausführlich eingegangen werden. Für den Subsektor Ackerbau sind dies andine Produkte, insbesondere Quinoa sowie exemplarisch für Obst Physalis, und Milch und Milchprodukte für den Subsektor Viehzucht.

Nachfrage nach Quinoa

Es besteht ein sehr gutes Nachfragepotenzial für konventionell oder ökologisch produzierte Quinoa. Kleinproduzenten können Quinoa auf dem nationalen Markt verkaufen; neben der steigenden Nachfrage der nationalen Konsumenten fragen weiterverarbeitende Betriebe stark Quinoa nach. Quinoa besitzt ein sehr hohes Wertschöpfungspotenzial mit sehr vielen Anwendungsmöglichkeiten der Weiterverarbeitung (u.a. Quinoamehl, -flocken, -pops, -riegel, -schokolade, -püree, -desserts, -getränke, -brot, -kekse, -süßigkeiten, -nudeln etc.). Daher wächst die interne Nachfrage der weiterverarbeitenden Nahrungsmittelindustrie kontinuierlich.

Peru ist mittlerweile zum Weltmarktführer in der Produktion von Quinoa aufgestiegen. Im Jahr 2015 exportierte das Land 42.000 t Quinoa im Wert von 143 Millionen US\$, was einer jährlichen Wachstumsrate von 13% entsprach. Die wichtigsten Absatzmärkte sind: die USA mit 44%, Canada 8%, Holland und England jeweils 7% und Italien mit 5% (vgl. Gestión 2016b). Auch die weltweite Nachfrage nach Quinoa und Quinoaprodukten steigt kontinuierlich, sodass auf der Nachfrageseite kein Engpassfaktor besteht.

Nachfrage nach Physalis

Ähnlich wie im Fall der Kartoffel stellt das eigentliche Herkunftsland Peru einen sehr geringen Weltmarktanteil der Physalisproduktion (lateinische Name der Art: *Physalis peruviana*). Peru stellte auch hier die genetische Basis für die heute weltweit kommerzialisierten Physalisarten. In Peru ist Physalis eher unter dem Namen *Aguaymanto* bekannt. Seit der „Wiederentdeckung“ der Frucht durch die Konsumenten hat sich ein rasch wachsender Markt gebildet, der aber in einer Entwicklungsphase ist und sich erst etablieren muss.

Es gibt eine stark wachsende Nachfrage nach Physalis auf den nationalen und internationalen Märkten. Die nationale Produktion ist noch sehr gering, sodass die nationale und internationale Nachfrage keinen Engpassfaktor darstellt.

Auf dem Markt für Physalis konkurriert Peru vor allem mit Kolumbien, welches derzeit 90-95% des globalen Markts dominiert, sowie mit Ecuador, welches zu niedrigeren Preisen exportiert (vgl. ITC 2013). 2015 exportierte Peru Physalis schon in 34 verschiedene Länder mit einem Warenwert von 1,8 Millionen US\$ und konnte die Exporte um 161% seit 2013 steigern. Auf den wichtigsten Exportmärkten (Niederlande, Deutschland, USA, Canada) werden 73% der für den Export bestimmten nationalen Produktion verkauft (vgl. El Comercio 2015), die weiteren 27% werden nach Frankreich, Südkorea, Japan, England, Neuseeland, Australien und Chile verkauft.

Nachfrage nach Milch und Milchprodukten

Die Milchproduzenten haben mit der industriellen Weiterverarbeitung von Gloria und Nestlé einen sicheren Absatzmarkt, der ihre Produktion stetig nachfragt. Die beiden Großunternehmen kaufen die Frischmilch der Kleinproduzenten auf und verarbeiten sie im Fall Nestlés weiter zu Milch und im Fall Glorias zu Kondensmilch, Käse, Butter und Manjar Blanco (vgl. Santa Cruz Fernández et al. 2006). Die industrielle Produktion ist vor allem für den internen, nationalen Markt bestimmt, auf dem vor allem Kondensmilch (88%) nachgefragt wird, gefolgt von Frischmilch (11%) und Milchpulver (1%). Neben dem Bedarf der industriellen Wei-

terverarbeitung wird die in Cajamarca produzierte Milch von den kleinen Käseproduzenten der Region nachgefragt. Diese stehen in Konkurrenz zu Gloria und Nestlé, da diese Unternehmen höhere Preise an die Milchproduzenten zahlen können. Im Schnitt zahlen sie zwischen 20 bis 30% mehr pro Liter Milch (vgl. Interview, Wilder G. Ravinez Chávez, Agorural, 14.09.2016). Ein wichtiges Zentrum der handwerklichen Käseproduktion ist die Provinz Hualgayoc mit den Distrikten Bambamarca und Hualgayoc und dem wichtigsten Handelsmarkt in Bambamarca. Hier wird der von Kleinproduzenten produzierte Käse von Zwischenhändlern aufgekauft und auf den Märkten von Cajamarca, Trujillo, Lima und in geringerem Maße in Chiclayo weiterverkauft. (vgl. Santa Cruz Fernández et al. 2006). Tabelle 28 zeigt die Nachfrage nach in Hualgayoc produzierten Käsesorten, die nachgefragte Menge pro Woche sowie die Preise des Kaufs und Verkaufs.

Käsesorte	Nachfrage (%)	nachgefragte Menge (kg/Wo.)	Kaufpreis (PEN/kg)	Verkaufspreis (PEN/kg)
Frischkäse	27	700	10,00	13,00-18,00
Quesillo	20	650	8,00	12,00-14,00
Käse Schweizer Art	20	450	12,00	14,00-24,00
Andiner Käse	13	100	14,50	k.A.
Körnerkäse	13	50	9,00	13,00
Gereifter Käse	7	50	16,00	k.A.
Weichkäse	k.A.	k.A.	10,00	14,00-22,00

Quelle: Eigene Darstellung nach CEDEPAS NORTE (2013).

Am meisten von den Zwischenhändlern nachgefragt werden Frischkäse (27%), Quesillo (20%) und Käse Schweizer Art (20%). Die höchsten Preise werden jedoch für gereiften Käse, andinen Käse und Käse Schweizer Art gezahlt. Am rentabelsten ist für die Kleinproduzenten folglich die Produktion von Käse Schweizer Art, wo die Nachfrage mit 20% recht hoch ist und ein Preis von 12,00 PEN/kg gezahlt wird (vgl. CEDEPAS Norte 2013). Projekte zur Verbesserung der Weiterverarbeitung des Käses, wie im Best-Practice-Beispiel in Concepción in der Region Junín dargestellt, könnten auch im Untersuchungsgebiet in Cajamarca zu höheren Einkommen für Käse- und Milchproduzenten führen. Aufgrund der starken Präsenz

und dem Duopol von Gloria und Nestlé ist außerdem über direkte Kooperativen zwischen kleinen Milch- und Käseproduzenten nachzudenken.

Schlussfolgerungen

Insgesamt ist das Nachfragepotenzial für die ausgewählten Produkte Quinoa, Physalis und Milch überaus günstig, es bestehen auf der Nachfrageseite keine Engpassfaktoren. Das Potenzial einer ökologischen Produktion von Quinoa und Physalis als andine Produkte für den internationalen Markt wurde von der National- und der Regionalregierung erkannt und wird im Rahmen des *Biocomercios* gefördert. Diese Nischenmärkte stellen sehr interessante Absatzmärkte dar, die in den nächsten Jahren kontinuierliche Wachstumsraten aufweisen werden, sich aber noch im Aufbau befinden und daher Pionierarbeit erfordern. Damit die Kleinbauern ökologisch erzeugte Produkte exportieren können, müsste die Produktion der Kleinbauern zertifiziert und die Marktanbindung an den internationalen Markt aufgebaut werden. Dabei kann die Förderung des Programms *Sierra y Selva Exportadora* wie im Fall von Quinoa oder über Direkthandelskooperativen des fairen Handels Unterstützung leisten. Die Anbindung an die regionalen und nationalen Märkte sollte ebenfalls gestärkt werden, um unabhängige und diversifizierte Absatzkanäle zu etablieren. Im Fall von ökologisch produziertem Quinoa gibt es bereits eine Kooperation mit dem staatlichen Schulspeisungsprogramm *Qaliwarmá*. Darüber hinaus bildet die interne Nachfrage der Gastronomie in Lima, aber auch innerhalb des Tourismussektors in Cajamarca und die weiterverarbeitende Nahrungsmittelindustrie einen wachsenden Markt für ökologisch produzierte Produkte. Schließlich sollten die Produkte zusätzlich zu anderen Produkten angebaut werden, um die Diversifizierung der familiären Landwirtschaft aufrecht zu erhalten und zu stärken.

Im Fall des Milchsektors plant die Regionalregierung Investitionen, um die geringe Produktivität der Milchproduktion bei Kleinbauern zu steigern. Die niedrige Produktivität stellt ein Wachstumshindernis der regionalen Milchproduktion dar. Durch die Präsenz von den Großunternehmen Gloria und Nestlé können die Produzenten mit einem sicheren Absatzmarkt rechnen, aber gleichzeitig sind die Preise niedrig und nur schwer verhandelbar. Eine weitere Option bietet der Verkauf der Milch an lokale und regionale Käseproduzenten, die bereits etwas höhere Preise zahlen. Dies würde die regionale Wertschöpfung stärken und erweitern, sodass nicht nur Milch- sondern auch Käseproduzenten ihre Einkommen steigern können. Wie gezeigt wurde, ist die nationale Nachfrage groß und konstant.

5.4.5 Potenziale und Engpassfaktoren der Landwirtschaft

Das Potenzial der Landwirtschaft im Einflussgebiet von Conga liegt in der enormen Agrobiodiversität. Im direkten Einflussgebiet des Projekts werden derzeit mehr als 30 landwirtschaftliche Produkte und verschiedene Heilpflanzen angebaut. Die hier analysierten Produkte Quinoa und Physalis sind nur einzelne Beispiele von Produkten dieser hohen Artenvielfalt. Die regionale Landwirtschaft kann das Potenzial, das mit der Artenvielfalt einhergeht, nur ansatzweise ausschöpfen. Die regionale Biodiversität birgt ein scheinbar unerschöpfliches Potenzial, das mittel- und langfristig zu einer dynamischen und nachhaltigen Wirtschaft ausgebaut werden kann. Dazu benötigt die Region mehr Kapazitäten in der Entwicklung und Erforschung der Biodiversität und der ableitbaren Produkte und Anwendungsmöglichkeiten. Eine Stärkung der regionalen Universität Cajamarcas ist dafür unabdingbar. Die Kleinbauern haben ein großes Wissen über das sensible Ökosystem der Jalca. Sie produzieren überwiegend ökologisch und konservieren die Samen traditioneller Pflanzenarten. Damit tragen sie wesentlich dazu bei, dass die Biodiversität erhalten bleibt. Etwa 60% der Bevölkerung Cajamarcas ist unter 29 Jahre alt und mehr als die Hälfte der Bevölkerung ist im landwirtschaftlichen Sektor tätig. Arbeitskraft ist verfügbar und stellt keinen entscheidenden Engpassfaktor dar. Wie im Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals sind die informellen Arbeitsbeziehungen eine Entwicklungsbarriere, die die sozialen Sicherungssysteme sabotiert. Unattraktive saisonale Beschäftigung, Leiharbeit und geringe Löhne prägen die Arbeit in der Landwirtschaft.

Innerhalb der landwirtschaftlichen Produkte stellen ökologisch produzierte, andine Produkte ein wichtiges Potenzial dar. Anders als in Junín ist die ökologische Landwirtschaft in Cajamarca einfacher umzusetzen, da die Mehrheit der Kleinbauern diese bereits praktiziert. Die Regionalregierung Cajamarcas fördert den Anbau andiner Kulturen wie Quinoa sowie von Physalis im Rahmen des *Bio-comercios*. Dies soll die Ernährungssicherheit der Produzenten stärken und ihre Einkommen steigern.

Nur durch die bessere Organisierung der mehrheitlich kleinen lokalen und regionalen Produzenten wäre es möglich, die hohen Markteintrittsbarrieren zu überwinden, um ebenfalls Produkte zu exportieren. Nur so könnte gewährleistet werden, dass es sich nicht um einzelne Erfolgsgeschichten handelt, sondern dass das bestehende Exportpotenzial breitenwirksam umgesetzt werden kann. Im Zusammenschluss bestehen auch Einsparungspotenziale auf der Beschaffungsseite durch die Möglichkeiten eines gemeinsam organisierten Einkaufs von Inputs (Dünger, Kompost, Pflanzenschutzmittel, etc.), der Zugang zu Krediten wird ver-

bessert, die Landwirte profitieren von Synergien in den Lernprozessen und haben Vorteile durch eine gemeinschaftliche Organisation von Lagerhaltung und Transport. Auch hinsichtlich der Absatzmärkte ist eine Assoziierung vorteilhaft, da die einzelnen Betriebe auf durchschnittlich 1,2 ha Anbaufläche keine signifikanten Produktionsmengen erwirtschaften können, diese entstehen erst im Zusammenschluss und sind gerade für den Export notwendig. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, die Absatzkanäle zu diversifizieren. Der Export in verschiedene internationale Absatzmärkte hat den Vorteil, dass die Produzenten das Währungsrisiko und die Abhängigkeit mindern.

Eine einseitige Ausrichtung auf Exporte birgt Risiken, daher sollte eine Diversifizierung auch die lokalen, regionalen und nationalen Absatzmärkte mit einschließen. Nur in einer Kombination aller dieser Märkte kann die Diversifizierung der Absatzkanäle optimiert und die Absatzrisiken minimiert werden.

Für den Export bieten Direkthandelskooperativen des Fairen Handels eine sehr gute Organisationsform des Vertriebes, die eine bessere Marktanbindung und höhere Verkaufspreise ermöglichen.

Damit Kleinproduzenten die Exportauflagen erfüllen können, bedürfen sie staatlicher Hilfestellung. Das Regierungsprogramm *Sierra y Selva Exportadora* hat die Mission, die Exporte des Landes zu fördern, und arbeitet seit 2006 in dem Bereich. Dieses Programm sollte als eine eigenständige Exportförderungsagentur der peruanischen Außenwirtschaft ausgebaut werden und eigene Büros auf den wichtigsten internationalen Absatzmärkten einrichten, sodass die lokalen und regionalen Produzenten eine spezialisierte und kompetente staatliche Einrichtung besitzen, die bei den internationalen Marketingaufgaben Hilfestellung geben kann, denn die Kleinproduzenten würden dies aus eigener Kraft nicht leisten könnten. Dies ist besonders wichtig, da das Potenzial des *Biocomercios* oft in neuen Produkten mit sich erst entwickelnden Märkten liegt. Die Produkte sind den Verbrauchern bisher wenig oder gar nicht bekannt. In diesen Fällen muss zunächst eine Nachfrage geschaffen werden, denn die erforderlichen internationalen Marketingmaßnahmen können die Kleinproduzenten nicht übernehmen. Gleichzeitig sind viele Produkte ursprünglich aus Peru oder im weiteren Sinne aus dem Andenraum. Hier stellen das Branding und die Herkunftsbezeichnung ein wichtiges Aufgabefeld dar, das hohes Potenzial zur Produktdifferenzierung und damit für höhere Verkaufspreise bietet. Eine Exportpromotionsagentur kann ein Branding der Region(en) der Sierra und ihrer Hauptprodukte einleiten, was mittel- und langfristig sehr große Potenziale erschließen kann. In Chile konnte die Anfang der 90er Jahre gegründete Exportförderungsagentur PROCHILE mit einer kontinuierlichen Mar-

ketingarbeit über zwei Jahrzehnte den chilenischen Wein als ein Qualitätsprodukt und weltweit bekannte Landesmarke etablieren, was die Exportchancen des gesamten Sektors nachhaltig verbesserte.

Die Exportförderung der Lokal- und Regionalregierungen sollte die Ernährungssicherheit der lokalen Bevölkerung nicht als wichtiges Element der Politik vernachlässigen. Mit sehr hohen Armutsraten und chronischer Unterernährung bei über 35% der Kinder (vgl. Informe de Salud Nutricional 2013) ist eine ausschließlich auf den Export qualitativ hochwertiger Produkte ausgerichtete Politik bei gleichzeitiger Verteilung von Nahrungsmitteln geringerer Qualität an die einheimische Bevölkerung nicht sinnvoll und ethisch fragwürdig. Beispielhaft für eine solche Politik ist das beschriebene Schulspeisungsprogramm.

Die Marktintegration der Kleinproduzenten in die regionalen und nationalen Märkte ist ebenfalls sehr wichtig, da hier Potenziale einer lokalen Wertschöpfung artikuliert und ausgebaut werden können.

Bei der regionalen und nationalen Marktanbindung bieten sich Kooperationen mit Gastronomie und Tourismus an.

Schließlich sollten Quinoa und Physalis zusammen mit anderen Produkten, die der Ernährungssicherheit der Produzenten dienen, angebaut werden. Eine diversifizierte Landwirtschaft kann die Agrobiodiversität erhalten und die Ernährungssouveränität stärken.

Großes Potenzial besteht innerhalb der Rinderzucht und der Milchproduktion. Bereits jetzt ist die Region größter Milchproduzent Perus. Die fruchtbaren Torfböden eignen sich sehr gut für den Anbau von Weidegras und Futtermitteln. Die nationale Nachfrage ist größer als das Angebot, daher besteht in diesem Sektor Substitutionspotenzial. Da Milch ein wichtiger Bestandteil der Nahrung ist, ist die Nachfrage konstant hoch. Den Unternehmen Gloria und Nestlé hätten einen sicheren Absatzmarkt, aber niedrige Gewinnmargen. Eine weitere Option ist der Verkauf von Milch an die lokalen Käseproduzenten. Diese sind besonders in Bambamarca in der Provinz Hualgayoc sehr stark und zahlen oft auch etwas höhere Preise als die Großunternehmen an die Milchproduzenten. Der Ausbau der Milchproduktion und die weiterverarbeitende Käseproduktion könnten eine vielversprechende Steigerung regionaler Wertschöpfung im Untersuchungsgebiet bedeuten. Als Engpassfaktor des Milchsektors ist die sehr niedrige Produktivität zu nennen. Entscheidend hier ist, dass mittelfristig die Initiativen und die Projekte, die die Regionalregierung zur Produktivitätssteigerung geplant hat, die Situation verbessern können. Im Bereich der Fleischproduktion würde ein regionaler

Schlachthof eine höhere Wertschöpfung und eine Weiterverarbeitung der Fleischprodukte ermöglichen.

Engpassfaktoren

Die größten wirtschaftlichen Engpassfaktoren bestehen auf der Produzenten-seite. Die Umsetzung der identifizierten Potenziale hat in beiden Untersuchungsregionen sehr homogene Engpassfaktoren, die im Zusammenhang mit den charakteristischen Problemen familiärer Subsistenzlandwirtschaft stehen:

- Landknappheit: Die Knappheit an fruchtbaren Böden führt zu einer Übernutzung, wodurch die Böden degradiert und langfristig niedrigere Flächenerträge erzielt werden. Die durchschnittlich zur Verfügung stehende Anbaufläche (1,2 ha) und die damit verbundene geringe Produktionsmenge stellen einen entscheidenden Engpassfaktor des Ackerbaus dar. Die für das Mantaro-Tal aufgeführten Möglichkeiten, bestehende Flächen besser zu nutzen oder neue Flächen zu erschließen, sind auch im Untersuchungsgebiet gültig. Ohne eine Ausweitung der Flächen wird es nicht möglich sein, die Armut in Cajamarca zu beenden.
- Eine geringe Mechanisierung und ein geringer Technologieeinsatz sind kennzeichnend für die Produktion und limitieren die Produktivität maßgeblich.
- Bewässerung: Die Kleinproduzenten kultivieren hauptsächlich in Form des Trockenanbaus, da die Wasserversorgung schlecht ist. Effiziente Bewässerungstechnologien werden nicht eingesetzt.
- Der Zugang zu technischer Beratung und zu Aus- und Weiterbildung ist limitiert.
- Die geringe Ausstattung an Betriebsmitteln und Kapital sind ebenfalls wichtige Engpassfaktoren, durch den schlechten Zugang zu Krediten können diese nicht durch Fremdkapital verbessert werden.
- Die Marktintegration der Kleinproduzenten ist schlecht. Sie erzielen meist nur niedrige Verkaufspreise für ihre Produktion und haben aufgrund ihrer Vereinzelung eine schlechte Verhandlungsposition.
- Es gibt keine Weiterverarbeitung durch die Kleinproduzenten selbst und auch innerhalb der Region findet keine signifikante Weiterverarbeitung statt. Die regionale Wirtschaft hat somit keine nennenswerte Wertschöpfung.

Die Summe der Engpassfaktoren führt zu einem sehr niedrigen Produktivitätsniveau im Untersuchungsgebiet. Niedrige Produktivität, gekoppelt an niedrige Verkaufspreise, führt zu niedrigen Einkommen im landwirtschaftlichen Sektor.

Dies erklärt, warum die Region Cajamarca im nationalen Vergleich sehr hohe Armutsraten aufweist. Wie im Kapitel zum Untersuchungsgebiet des Mantaro-Tals genannt, sollte die Landwirtschaftspolitik verstärkt auf den Aspekt der Ernährungssicherheit und der Stärkung der Subsistenzwirtschaft eingehen, da bei den gegebenen Bedingungen keine wirtschaftlich nachhaltige Produktion möglich ist.

Die zentralen Engpassfaktoren der familiären Subsistenzlandwirtschaft könnten wesentlich einfacher im Rahmen kleinbäuerlicher Kooperativen gelöst werden. Die genannten Engpassfaktoren sind individuell kaum lösbar. In Cajamarca basiert die regionale Erfolgsgeschichte auf dem Exportprodukt Kaffee, der im tropischen Teil der Region kultiviert wird. Dort hat eine erfolgreiche Organisation der Kleinproduzenten in Kooperativen die Grundlagen geschaffen, um qualitativ hochwertige Produkte für den Export erfolgreich herzustellen. Die Stärkung regionaler und sektoraler Produzentenvereinigungen sollte gezielt gefördert werden.

Ein sehr wichtiges Aktionsfeld stellt somit auch die Stärkung der lokalen ländlichen Gemeinschaften (*Comunidades Campesinas*) dar. Politiken, die die Bildung und Akkumulation von sozialem Kapital (Vertrauen, Bewusstsein über die Vorteile der Kollaboration und Assoziierung) stärken, könnten die sozialen Ausgangsbedingungen verbessern, die eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung ermöglichen könnten. Die Förderung der Beziehungen zwischen den ländlichen Gemeinschaften (*Comunidades Campesinas*) kann die informellen wirtschaftlichen Tätigkeiten (Tauschwirtschaft, reziproke Hilfe etc) stärken und damit eine Verbesserung der Subsistenzwirtschaft bewirken. Genossenschaftliche und assoziative Strukturen sollten durch den Staat prioritär gefördert werden, dazu sollten Anreize geschaffen werden, damit die Kleinproduzenten vermehrt darauf setzen. Ein Zusammenschluss der auf einem großen Territorium verteilten Kleinproduzenten würde die Aufgaben der Regierung wesentlich vereinfachen und eine deutlich höhere Dynamik und Breitenwirkung der Politik mit sich bringen. Trotz zahlreicher Fortschritte seit der Wiedereinführung der Demokratie muss in diesem Kontext die Politik und insbesondere die Wirtschaftspolitik als ein wichtiger Engpassfaktor genannt werden. Die peruanische Verfassung stammt noch aus der Zeit Fujimoris und ist geprägt von einer extrem dogmatischen Vision über die Rolle des Staates in der Marktwirtschaft, die mit einer extremen Interpretation des Subsidiaritätsprinzips einhergeht. In dem wirtschaftspolitischen Kontext der Sierra, mit konstanten ruralen Armutsraten um die 50-60% limitiert die aktuelle Verfassung so unnötigerweise das mögliche Aktionsfeld des Staates. Das Ziel, eine dauerhafte Beseitigung der Armut und den Aufbau der regionalen Wirtschaft zu erreichen, ist ohne eine staatliche Intervention in den Markt nicht möglich. Damit ist keine Rückkehr zum Paternalismus oder zur Planwirtschaft gemeint. Vielmehr sollen

durch eine Reihe von staatlichen Interventionen in verschiedene Wirtschafts- und Finanzdienstleistungsbereiche, ländlichen Gemeinden und dortigen Kleinproduzenten Anreize und Marktzugangsmöglichkeiten geboten werden. Förderpolitiken für Kooperativen und Genossenschaften, wie die Schaffung monetärer Anreize zu ihrer Organisierung, Stärkung des Eigenkapital, Erleichterungen beim Zugang zu Krediten, öffentliche Investitionen in privatwirtschaftlich, aber gemeinschaftlich genutzte Produktionsinfrastruktur und -mittel (wie lokale und regionale Lagerstätten, Bewässerungssysteme und Technologien) sowie Quotenregelungen für Kleinproduzenten im Rahmen öffentlicher Ausschreibungen könnten die Armut in der Sierra minimieren. Alle diese genannten Beispiele sind heute nicht oder nur mit großen Schwierigkeiten mit der Verfassung vereinbar oder wären im Einzelfall nur durch die Verabschiedung eines eigenen Gesetzes (*Ley expresa*) möglich. Die ländlichen Gemeinden haben eine eigene, in ihrer Kultur verankerte Vision von Wirtschaft. Es bestehen hier unterschiedliche Definitionen von privater und öffentlicher Sphäre und von Eigentum, die nicht identisch sind mit den dogmatischen Begrifflichkeiten der peruanischen Verfassung. Diese basiert auf der vom Washingtoner Konsens geprägten Idee eines radikalen Schutzes von Privateigentum und -wirtschaft. Ausländische Unternehmen und Geldgeber, die in Peru wirtschaftlich aktiv werden oder investieren, erhalten besondere vorteilhafte Konditionen und stehen unter einem gewissen staatlichen Schutz. Diese attraktiven Bedingungen gelten nicht für inländische Unternehmen und schon gar nicht für Kleinproduzenten.

Die Reibungsverluste zwischen den Systemen ländliche Gemeinde und Nationalstaat erklären zum Teil, warum bisherige Politikansätze nur bedingt erfolgreich waren und nach wie vor sehr hohe Armutsraten und hohe Migrationsraten vorherrschen. So zeigen Trivelli, Remy, De Los Ríos y Lajo (vgl. ebd. 2010), dass die erfolgreichsten Interventionen in der peruanischen ländlichen Agrarwirtschaft, die mit einer großen Zustimmung der Bevölkerung einhergingen, folgende Charakteristika aufwiesen:

- Innovativer Fokus,
- Einbettung der wirtschaftlichen Agrarprojekte in Projekte der ländlichen Entwicklung,
- Integrierte und partizipative Wirtschaftsweise,
- Wiederholbarkeit,
- Eingehen auf Nachfragen und Forderungen der Landwirte,
- Förderung der Anbindung und des Austauschs der Haushalte mit dem Markt,

- Zielen auf Engpassfaktoren, die klar erkannt sind,
- mittel- und langfristig nachhaltiges *Capacity Building*,

Dies belegt, dass eine rein betriebswirtschaftliche Sichtweise der Probleme und Engpassfaktoren der peruanischen familiären Landwirtschaft zu kurz greift. Die Interventionen sollten vielmehr den gemeinschaftlichen Charakter der Wirtschaft berücksichtigen und die Fördermaßnahmen in eine integrierte ländliche Regional- und Entwicklungspolitik einbetten. Die Annahme, dass hier nur ein betriebswirtschaftlich lösbares Problem vorliegt, oder dass der Markt alleine diese enormen Probleme in abgelegenen Gebirgsregionen lösen wird greift zu kurz. Gleichzeitig stellt die Reduzierung und Beseitigung der Armut ein sehr hohes und insbesondere endogenes Wachstumspotenzial für die Regionalwirtschaft dar. Die neu entstehende regionale Kaufkraft und Nachfrage würde die regionale Wirtschaft dynamisieren und auf einen endogenen Wachstumspfad bringen, der heute versperrt ist. Um die Umsetzung dieses Wachstumspotenzials zu beschleunigen, sind staatliche Eingriffe unabdingbar. Die suboptimale Rollen- und Aufgabenverteilung zwischen Staat und Privatwirtschaft, die in der Verfassung festgelegt ist, stellt daher einen wichtigen politischen Engpassfaktor für die Umsetzung integrierter und guter Politik dar. Eine Korrektur der politischen Engpassfaktoren mit integrierten Politikansätzen würde eine wesentlich höhere Dynamik in der Armutsbekämpfung und Wirtschaftsentwicklung in der Sierra ermöglichen. In sozialen, wirtschaftlichen und territorialen Bereichen müssten Probleme identifiziert und entsprechend korrigiert werden, wobei Aspekte europäischer Demokratien durchaus als Anregung in Betracht gezogen werden sollten.

Weitere Problembereiche der Politik hängen mit der Entwicklungsphase der jungen Institutionen zusammen. Eine Vielzahl wichtiger Institutionen und Organisationen (u.a. Umweltministerium, OEFA, Defensoría del Pueblo) wurden erst im letzten Jahrzehnt gegründet. Die in einer Aufbau- und Entwicklungsphase befindlichen Institutionen werden in der Realität mit einer großen Anzahl sehr stark vernachlässigter Probleme und Bevölkerungsgruppen konfrontiert. Diese neuen Institutionen müssen in den meisten Fällen erst ihre Glaubwürdigkeit und Funktionsfähigkeit unter Beweis stellen (Interview OEFA Lima 01.08.2016). In weiten Teilen der Bevölkerung herrscht Misstrauen gegenüber den neuen Institutionen, insbesondere gegenüber den nationalen Institutionen.

Mit dieser Institutionenbildung geht einher, dass zahlreiche neue Institutionen zu der existierenden kommunalen, regionalen und nationalen politischen Struktur geschaffen werden und so eine Vielzahl von politischen Akteuren mit den ländlichen Gemeinden interagieren, ohne dass eine ausreichende Koordinierung zwi-

schen den verschiedenen politischen Ebenen und Institutionen und ihrer Programme besteht und Klarheit über ihren tatsächlichen institutionellen Kompetenzen herrscht. Das Problem einer suboptimalen politisch-administrativen Kompetenz- und Aufgabenteilung erschwert die Interaktion mit den ländlichen Gemeinden und die Formulierung integrierter und koordinierter Politiken.

Einen weiteren wichtigen Engpassfaktor stellen die sozio-ökologischen Konflikte um die umstrittenen Bergbauprojekte dar. Ein wichtiger Aspekt der Bergbaukonflikte erklärt sich mit dem Fehlverhalten von Regierungen und Bergbauunternehmen in der Vergangenheit. Andere Aspekte, wie in beiden Untersuchungsregionen gezeigt, erklären die Nutzungskonflikte über die knappen Güter Wasser und Land. Die Konflikte sind besonders schädlich für die Regierung selbst, da sie die Regierungsautorität untergraben, insbesondere wenn Teile der Bevölkerung Tendenzen von Vetternwirtschaft und Korruption zwischen Bergbauunternehmen und Staat zu erkennen meinen. Die Geschehnisse im Rahmen des Conga Projekts führten aufgrund unterschiedlicher Positionen der regionalen und nationalen Regierung zu einem andauernden Konflikt. Dieser Konflikt hat Menschenleben gefordert und war sehr schädlich für die wirtschaftliche Entwicklung dieser Region. Eine deutliche Verbesserung des Konfliktmanagements dieser unproduktiven Bergbaukonflikte ist zwingend notwendig.

Dabei kann die Fortsetzung des Raumplanungs- und -ordnungsprozesses hin zu einem verbindlichen Planungsinstrument ein sehr wichtiger Schritt sein, da viele dieser Konflikte gar nicht erst entstehen würden. Die langsamen Fortschritte in dem bisherigen Raumordnungsprozess, weiterhin ohne verbindlichen Charakter, erklären sich ebenfalls mit einer falsch verstandenen liberalen Idee und unbegründeter Angst, dass eine verbindliche Planung das Wachstum der Wirtschaft einschränkt und insbesondere die Realisierung von Bergbauprojekten verhindert, indem Nutzungen definiert und limitiert werden. Dabei ist gerade die Planungssicherheit eine sehr wichtige Bedingung für Investitionen und eine langfristige und harmonische Entwicklung der Wirtschaft. Innerhalb der Raumordnung und wie in der Analyse des Mantaro-Tals gezeigt, besteht sehr hohes Potenzial durch die Zonierung exklusiver ökologischer Anbauzonen, was ein regionales Branding mit Alleinstellungsmerkmal für Produktmarken aus der Region der Sierra ermöglicht. Die drei außerordentlichen Qualitätsattribute der Region sind: Ursprünglichkeit (andine Produkte), die Hochlandlage des Anbaus und die ökologische Produktionsweise. Dieser Mix stellt einen sehr wichtigen Wettbewerbsvorteil dar, der eine langfristige Etablierung in dem kontinuierlich stark wachsenden Markt ökologischer Produkte ermöglicht.

Die identifizierten Potenziale ökologisch produzierter, andiner Produkte, die zu höheren Preisen verkauft werden können und bei denen mittel- und langfristig Wertschöpfungsprozesse die lokale und regionale Wirtschaft diversifizieren können, sowie die integrale Verbesserung der Wertschöpfungskette der Milchproduktion, kann die Einkommenssituation verbessern und die lokale und regionale Wirtschaft stärken.

Die hohe Agrobiodiversität, welche die Grundlage des Potenzials der Landwirtschaft stellt, ist aber auch gefährdet durch klimatische Veränderungen durch den Klimawandel und eine unsachgemäße Nutzung der natürlichen Ressourcen, wie etwa saisonale Brandrodungen, übermäßige Viehzucht in der Jalca, die Einführung exotischer Baumarten usw. Eine große Gefahr für das Potenzial der Landwirtschaft geht auch in Cajamarca vom Bergbau aus. Das geplante Bergbauprojekt Conga und auch eine Serie weiterer geplanter Bergbauprojekte würde die bestehenden Verteilungskonflikte über Land und Wasser weiter verschärfen. Das sensible Ökosystem der Jalca und der Wasserhaushalt würden massiv gestört und die Landflächen noch weiter verknappen. Bereits jetzt ist Yanacocha der größte Landbesitzer der Region, wodurch kaum weitere Flächen erworben werden können. Neben Verknappung dieser Ressourcen besteht die Gefahr der Kontamination von Wasser, Boden und Luft durch den Bergbau. Der Bergbau hat Einfluss auf die natürlichen Potenziale der Jalca, da in sehr kurzen Zeiträumen das Ökosystem stark verändert wird. Dies liegt daran, dass große Mengen des Bodens zerstört werden, was nicht nur die von der Mine eingenommene Fläche, sondern auch die Umgebung des Einflussgebiets, das von der Jalca abhängt, negativ beeinflusst. Die besonderen Eigenschaften der Jalca sind demnach vor allem durch den Einfluss des Menschen bedroht.

6 Fazit und Diskussion

Die Studie spannt einen Bogen von den Umweltauswirkungen des Bergbaus zu Einkommensalternativen in der Landwirtschaft in zwei unterschiedlichen Regionen des peruanischen Hochlands. Die Region Junín im Zentrum des Landes und östlich von Lima gehört zu den traditionellen Bergbauregionen Perus. Sie ist durch Bergbau ökologisch stark belastet und beherbergt gleichzeitig die „Kornkammer Perus“, das Mantaro-Tal (Untersuchungsgebiet Junín). Die von Armut geprägte Region Cajamarca ist ein noch junger Bergbaustandort, in der sich mit Yanacocha die weltweit zweitgrößte Goldtagebaustätte befindet. Hier werden große ökologische Schäden befürchtet, besonders weil das Unternehmen mit dem Expansionsprojekt Conga in einem für die Region sehr wichtigen und sensiblen Ökosystem operiert (Untersuchungsgebiet Conga).

Im Untersuchungsgebiet Junín wurden mithilfe von Daten verschiedener nationaler Umweltbehörden sowie des CARITAS Huancayo das gesamte Wassereinzugsgebiet berücksichtigt, um aus Bergbauaktivitäten oberhalb des Untersuchungsgebiets geeignete Rückschlüsse für das Mantaro-Tal ziehen zu können. Im Ergebnis zeigt die Analyse, dass eine eindeutige Verbindung zwischen den Bergbauaktivitäten und der Kontaminierung im Tal hinsichtlich Oberflächenwasser und Böden zwar nicht gezeigt werden kann, es aber ein dringend zu untersuchendes Risikopotenzial gibt. Es gibt zahlreiche Aktivitäten, wie Bergbau oder konventionelle Landwirtschaft, die durch den Einsatz synthetischer Dünger und Pestizide Anteil an der Schwermetallbelastung haben können.

Einige Messpunkte zeigen keine Überschreitung der Grenzwerte, dies ist insbesondere der Fall für die Oberflächengewässer der Bewässerungskanäle, die intensiv von der Landwirtschaft genutzt werden. Dabei muss auch berücksichtigt werden, dass in Peru nicht für alle Schwermetalle Grenzwerte festgelegt wurden und die bestehenden nicht ausreichen, einen Vollzug der Grenzwerte zu gewährleisten. Im Vordergrund dieses Risikopotenzials stehen die massiven Überschreitungen von Schwermetallkonzentrationen bei Sedimenten, die mit Bezug zur Verschmutzung in der Nähe der Bergbauaktivitäten mit großer Wahrscheinlichkeit auf Bergbau zurückzuführen sind. Inwiefern Sedimente durch Überschwemmungsereignisse zur Kontaminierung des Tals beitragen, kann nicht abschließend geklärt werden und ist in weiteren Untersuchungen unbedingt zu prüfen. Insgesamt ist die Datenlage im Mantaro-Tal sehr lückenhaft und in dieser Hinsicht kritisch zu bewerten. Die Daten sind unregelmäßig und in ihrem Fokus unpräzise, sodass der gesuchte Bezug zwischen Bergbau und Kontaminierung im Mantaro-Tal nur schwer hergestellt werden kann. Damit fehlt ein hinreichender naturwis-

senschaftlicher Zusammenhang, sodass aus Sicht der Autoren keine wissenschaftlich haltbare Umweltkostenberechnung möglich ist. Die hier angestellte Analyse stellt einen wertvollen Ausgangspunkt dar, diese Lücke zu schließen und die Verbindung zwischen Bergbau und Verschmutzung im Mantaro-Tal systematischer anzugehen.

Die regionale Potenzialanalyse hat ergeben, dass im Mantaro-Tal ein sehr großes Potenzial für die ökologische Landwirtschaft besteht. Durch die Nähe zum Absatzmarkt in Lima, durch sehr gute klimatische Bedingungen, vorhandene Wasserressourcen und fruchtbare Böden sind sehr gute Grundvoraussetzungen für die Landwirtschaft gegeben. Die Nachfrage nach ökologisch produzierten andinen Produkten, wie andine Kartoffeln und Quinoa, auf unterschiedlichen Märkten wächst. Kleinproduzenten können über erste Direkthandelskooperativen des fairen Handels am internationalen Markt teilnehmen oder über Produzentenvereinigungen und Allianzen zwischen Kleinbauern und Köchen in Lima die Nachfrage der Gastronomie bedienen.

Im Untersuchungsgebiet Conga wurde mit Blick auf das bisher operierende Projekt Yanacocha das Expansionsprojekt Conga untersucht. Im Ergebnis stellt sich heraus, dass die Umweltverträglichkeitsprüfung des neuen Projekts das empfindliche und für die Region sehr wichtige Ökosystem der Jalca nicht ausreichend berücksichtigt. Die Jalca dient als Wasserspeicher, versorgt die landwirtschaftlich aktive Bevölkerung ganzjährig mit Wasser und reguliert das gesamte Wassersystem im südlichen Teil der Region Cajamarca. Sollten die 5 Wassereinzugsgebiete von Verschmutzung und Wasserentzug betroffen sein, sodass Landwirtschaft langfristig nicht mehr möglich ist (Szenario 2), wäre dieser Schaden unter Verwendung der sog. Wertschöpfungsmethode bei ca. 2.065.835.793 US\$ anzusetzen, deutlich höher als die vom Unternehmen Yanacocha bezifferten 95.934.943 US\$ (Szenario 1), die dieses Risiko negiert.

Der hier bezifferte Betrag muss vorsichtig interpretiert werden. Er kann nur als Untergrenze der gesamten Umweltkosten gesehen werden. Das Ziel, einen möglichst objektiven Nutzenverlust darzustellen, bleibt unerreicht. Im Kontext von Subsistenzlandwirtschaft und flächendeckender Armut bedeutet der Verlust von nutzbaren Flächen, und damit von Lebensgrundlagen, aus Sicht eines Haushalts sehr hohe Nutzenverluste, die über den Verlust an landwirtschaftlicher Produktion hinausgehen und hier nicht abgebildet werden können (nicht-nutzungswerte, vgl. Abschnitt 2.1.2). Andere Methoden, z.B. direkte und indirekte Bewertungsmethoden, die Befragungen enthalten, sind zwar in der Lage, nicht-nutzungsabhängige Werte einzubeziehen, sind aber methodisch sehr aufwändig, da multidimensiona-

le Veränderungen der Umweltqualität hohe Anforderungen an Stichprobengröße sowie Dauer und Qualität der Interviews stellen. Außerdem können Verzerrungen auftreten, was die Validität der Ergebnisse begrenzt und besonders bei Befragungen armer Bevölkerungsgruppen zu beobachten ist. Das Konzept der Umweltkosten stößt in diesem Kontext an seine Grenzen. Es kann aber damit gezeigt werden, dass Umweltkosten zumindest höher angesetzt werden müssen, als im aktuellen politischen Dialog diskutiert werden. Viel bedeutender bleibt die Erkenntnis, dass ca. 130.000 Menschen betroffen sind und dass deren Lebensgrundlage langfristig gefährdet sein kann. Im politischen Dialog sollten die Umweltkostenberechnungen unterstützend eingesetzt werden.

Neben der ökologischen Produktion andiner Produkte bietet in Cajamarca vor allem die Milch- und Käseproduktion enormes Potenzial, die Einkommen der Kleinproduzenten zu steigern. Die Region zählt zu den größten Milch- und Käseproduzenten Perus. Die fruchtbaren Torfböden ermöglichen den Anbau von Weidegras und anderen Futtermitteln. Der Absatz von Milch ist konstant und nimmt durch die verstärkte Nachfrage von Milchprodukten weiter zu. Die Regionalregierung Cajamarcas setzt sich bereits stark für den Anbau andiner Kulturen im Rahmen des *Biocomercios* ein und fördert die ökologische Produktion von Quinoa und Physalis für den internationalen Markt.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der beiden Fallstudien verdeutlichen, dass in der politischen Diskussion sowohl die Auswirkungen des Bergbaus als auch die Potenziale in der Landwirtschaft unterschätzt werden. In der gegenwärtigen Entwicklungsstrategie bedeutet das einen hohen Nutzungskonflikt zwischen Bergbau und Landwirtschaft. Die beiden Regionen können dabei hinsichtlich ihrer sozio-ökonomischen Situation sowie der Struktur des Bergbausektors in vielen Fällen stellvertretend für andere Bergbauregionen in Peru und entlang des Andengürtels gesehen werden. Die in Zukunft steigende globale Nachfrage sowie der Explorationsdruck in diesen Ländern birgt die Gefahr, ökologisch sensible Gebiete weiter zu zerstören und damit weiterhin die Lebensgrundlage der familiären Landwirtschaft zu gefährden. In einer alternativen Entwicklungsstrategie sollte die Minimierung dieser Nutzungskonflikte im Zentrum stehen. Um dies zu erreichen, ist es notwendig festzustellen, wo, inwieweit und unter welchen Bedingungen Bergbau stattfinden kann. Dazu sollten die lokalen und regionalen Entscheidungsträger und die nationale Regierung partizipative Prozesse der Raumplanung fördern, an deren Ende idealerweise ein Konsens über die ökonomische und ökologische Zonierung steht, der bestehende Entwicklungspotenziale adäquat berücksichtigt.

Projekte wie Yanacocha zählen zu den profitabelsten der Welt. Profitabel bedeutet unter anderem, dass die Kosten für die Unternehmen, der Zugang zu den Rohstoffen also, im Vergleich zu anderen Abbaugebieten gering sind. In dieser Rentabilität müssten die Umwelt- und Sozialkosten der Bergbauaktivitäten gemäß ihrer Auswirkungen berücksichtigt werden, was in einigen Fällen dazu führen kann, dass die Rentabilität sinkt, insbesondere gegenüber anderen nachhaltigeren wirtschaftlichen Aktivitäten. Darüber hinaus sollte auch eine höhere Besteuerung der Bergbauunternehmen berücksichtigt werden, die die Einführung eines funktionierenden Umverteilungsmechanismus (Probleme mit dem derzeitigen Mechanismus des Canon minero wurden aufgezeigt) erfordert. Dies würde zu erheblich mehr Steuereinnahmen aus dem Bergbau führen, und zwar in Gebieten, in denen diese Tätigkeit möglich und rentabel ist und wobei die Menschenrechte und Umweltrechte der Bevölkerung und der indigenen Gemeinschaften nicht verletzt werden.

Das bietet die Möglichkeit, durch Studien und Dialoge Wissenslücken zu schließen, geeignete Technologien einzusetzen und in die Richtung eines nachhaltigen Rohstoffabbaus zu steuern. Der Staat muss über Gesetzgebung, Formulierung der Politiken und Festlegung von Normen die notwendigen regulatorischen Anreize schaffen und auch seine Rolle als Garant für die Rechte der Menschen ausüben.

Wenn Umweltnormen zu einer Ablehnung der Bergbauaktivität in einem bestimmten Ökosystem führen, wie zum Beispiel die Jalca, sollte der Dialog und die Konsultation mit den Betroffenen, für die der Schutz der Ökosysteme, der Wasserressourcen und der natürlichen Ressourcen im Vordergrund steht, so dass die Lebensgrundlagen der Bevölkerung und ihre wirtschaftlichen Aktivitäten und die Achtung ihrer Grundrechte gewährleistet ist. Hier ist der Dialog mit den Regionalregierungen von entscheidender Bedeutung. Gleichzeitig sollte dem Potenzial der familiären Landwirtschaft ein höherer Stellenwert zukommen. Die familiäre Landwirtschaft nimmt eine wichtige Rolle in der Armutsbekämpfung ein. Die natürlichen Bedingungen, besonders die hohe Agrobiodiversität, die jüngste Entwicklung zahlreicher Märkte für ökologisch produzierte, andine Produkte und die Förderung der Weiterverarbeitung vor Ort, wie im Fall der Milch- und Käseproduktion gezeigt wurde, bieten auch die Möglichkeit, eine einkommenssteigernde Form der Landwirtschaft zu realisieren. Hier sind die ersten Bemühungen der national- und regionalstaatlichen Akteure weiter zu stärken, um Nutzungskonflikte zu minimieren und eine sozial-ökologisch nachhaltige Entwicklung zu fördern.

7 Handlungsempfehlungen

7.1 Handlungsempfehlungen zur Förderung der familiären Landwirtschaft in Junín und Cajamarca

- **Ökonomische Diversifizierung:** Die Regionalregierungen und die nationale Regierung sollten sich verstärkt um eine Diversifizierung der Landwirtschaft bemühen. Die Förderung der Landwirtschaft sollte dabei nicht nur auf Unternehmen zielen, sondern insbesondere einen armutsorientierten Fokus berücksichtigen. Somit könnte die familiäre Landwirtschaft, die bisher vernachlässigt wurde, eine zentrale Rolle einnehmen und eine nachhaltige Entwicklung bewirken. Dafür ist die Förderung anderer Sektoren wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Tourismus durch verstärkte öffentliche Investitionen notwendig sowie die Verbesserung des Dialogs und der Zusammenarbeit zwischen den Ministerien und anderen Behörden.
- **Förderung familiärer Landwirtschaft:** Die „Nationale Strategie für familiäre Landwirtschaft“ (Estrategia Nacional de la Agricultura Familiar) im Zusammenspiel mit dem „Gesetz zur Förderung und Entwicklung der familiären Landwirtschaft“ (Ley de Promoción Desarrollo de la Agricultura Familiar) von 2015 sieht vor, die familiäre Landwirtschaft stärker zu fördern, um die Ernährung der Kleinbauern zu sichern und ihre Einkommen zu steigern sowie die Ernährungssicherung des Landes zu gewährleisten. Dies könnte die zunehmende Landflucht eindämmen und auch Anreize für junge Menschen schaffen, in der Landwirtschaft zu bleiben, statt arbeitslos in den Städten zu leben. Dabei wäre anzuraten, die jährlichen Haushaltsbudgets für die Förderung der familiären Landwirtschaft auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene sowie die Budgets von Programmen wie PROCOMPITE zu erhöhen. Neben der finanziellen Förderung müssen die Lokal- und Regionalregierungen Territorialpolitiken implementieren, welche die familiäre Landwirtschaft als wesentliche Stütze der lokalen und regionalen Ökonomien verstehen. Dafür sollten Initiativen und Projekte mit der Partizipation der kleinbäuerlichen Produzenten geplant und umgesetzt werden. Ein zentraler Aspekt ist dabei die Verbesserung der technischen Assistenz durch das MINAGRI und die DRA Junín. Sie sollte konstant und praktisch durchgeführt werden. Das Personal muss besser geschult werden und Anreize erhalten, Maßnahmen des *Capacity Building* qualitativ hochwertig durchzuführen. Ein wichtiger Bestandteil der familiären Landwirtschaft ist die Diversifizierung landwirtschaftlicher Anbauprodukte. Sie verringert das Risiko von massiven Ernteaussfällen, da sich Agrarprodukte in ihrer Sensibilität hin-

sichtlich der klimatischen Bedingungen unterscheiden. Zusätzlich wird das Risiko dadurch verringert, dass die angebauten Produkte unterschiedliche saisonale Wachstumsphasen haben. Auch aufgrund des erwarteten Anstiegs der Temperaturen, größerer Temperaturschwankungen sowie des Abschmelzens der Gletscher sollten vor allem Agrarprodukte angebaut werden, die weniger Wasser und kurze Anbauzyklen benötigen. Eine diversifizierte Landwirtschaft kann die Agrobiodiversität erhalten und die Ernährungssouveränität stärken, benötigt aber als integralen Bestandteil die Förderung der familiären Landwirtschaft.

- **Förderung von Subsektoren, Wertschöpfungsketten und Produktgruppen, die Potenzial haben, die Einkommen der Kleinproduzenten zu steigern:** Die Lokal- und Regionalregierungen sollten diejenigen Subsektoren, Wertschöpfungsketten und Produktgruppen der Landwirtschaft fördern, die das größte Potenzial haben, die Einkommen der Kleinproduzenten zu steigern. In den Regionen Junín und Cajamarca kann dies insbesondere durch die kleinbäuerliche Viehhaltung und Milchproduktion sowie die ökologische Produktion von andinen Produkten erreicht werden. In dieser Studie wurden neben Milch und Käse in beiden Regionen native Kartoffeln und Quinoa in Junín und Quinoa und Physalis in Cajamarca untersucht. Eine weitere Produktgruppe, die das Potenzial hat, die Einkommen der Kleinproduzenten zu steigern und die durch ihre sehr guten Nutritionswerte sinnvoll für die Ernährungssicherung der Produzenten ist, sind Hülsenfrüchte. Um weitere Produktgruppen zu identifizieren, sollten weitere Potenzial- und SWOT-Analysen von potenziellen Subsektoren und Wertschöpfungsketten durchgeführt werden, welche den Fokus auf die Ernährungssicherung und Einkommenssteigerung der Kleinproduzenten legen. Aus diesen Analysen könnten dann konkrete Initiativen und Projekte entwickelt werden.
- **Förderung der kleinbäuerlichen Viehzucht und Milchproduktion, lokalen Weiterverarbeitung und Technologisierung:** Die kleinbäuerliche Viehzucht und Milchproduktion sollte von den Lokal- und Regionalregierungen stärker gefördert werden. Im Mantaro-Tal ist die Viehzucht oft rentabler als der Ackerbau und auch im Einflussgebiet des Projekts Conga bedeutet die Viehzucht eine zusätzliche Einnahmequelle und soziale Absicherung für die Kleinproduzenten. Die lokale, regionale und nationale Nachfrage nach Milch als Grundnahrungsmittel ist konstant und nimmt durch die zunehmende Weiterverarbeitung von Milch zu Milchprodukten zu. Die Lokal- und Regionalregierungen sollten sicherstellen, dass Kleinproduzenten ihre Milchproduktion ausweiten und sich an diesen Märkten beteiligen können. Die von den Regionalre-

gierungen jetzt schon geplanten Projekte zur Verbesserung der Produktivität und Qualität der Milch sollten unbedingt umgesetzt werden. Darüber hinaus sollte die lokale Weiterverarbeitung der Milch zu Milchprodukten wie Käse und Joghurt gefördert und die Produktion technologisiert werden. Es wird empfohlen, Best-Practice-Beispiele, wie die Initiative zur Umstellung der Produktion von handwerklich hergestelltem zu gepresstem Käse in Concepción, des zivilgesellschaftlichen Projekts „Stärkung der territorialen Entwicklung in Concepción und Huancayo“ zu kopieren. Die Initiative konnte nachweislich die Einkommen der Milch- und Käseproduzenten steigern sowie über *Spill-Over-Effekte* die lokalen und regionalen territorialen Ökonomien stärken. Im Einflussgebiet des Projekts Congas wurden ähnliche Projekte für die Käseproduzenten in Bambamarca von der Caritas, CEDEPAS NORTE und anderen NROs gefördert. Statt punktueller zivilgesellschaftlicher Initiativen sollten die Lokal- und Regionalregierungen eine permanente Strategie zur Förderung des Milchsektors entwickeln und umsetzen. Aufgrund der starken Präsenz und des Preismonopols der Unternehmen Gloria und Nestlé in Cajamarca muss ein wesentlicher Bestandteil einer solchen Strategie die Schaffung direkter Kooperationen zwischen kleinen Milchproduzenten und kleinen Käseproduzenten sein. So kann sichergestellt werden, dass die Wertschöpfung vor Ort stattfindet und die lokale und regionale Entwicklung gestärkt wird.

- **Technologie, um die Effizienz der Bewässerung zu erhöhen:** Aufgrund von Wasserknappheit und zu erwartenden Entwicklungen durch den Klimawandel werden Technologien benötigt, die eine effizientere Wassernutzung ermöglichen. Besonders kleinere und mittlere Wasserinfrastrukturmaßnahmen für die Bewässerung an Steilhängen, wie beispielsweise Tröpfchenbewässerung, können die landwirtschaftliche Produktion nachhaltig unterstützen und die Produktivität steigern.
- **Förderung der kleinbäuerlichen, ökologischen Produktion andiner Produkte:** Da andine Produkte auf Höhen zwischen 2.500 und 4.000 m ü. NN angebaut werden, sind sie für die Höhenlagen um das Mantaro-Tal und die Distrikte des Einflussgebiets des Projekts Conga sehr gut geeignet. Darüber hinaus stellen sie ein wichtiges Nischenprodukt dar, welches zunehmend auf den internationalen Märkten für gesunde Produkte (*health food markets*) und dem nationalen Markt nachgefragt wird. Andine Produkte sollten ökologisch produziert werden, um an den wachsenden Märkten teilzunehmen. Dabei ist von Vorteil, dass sich die familiäre Landwirtschaft der kleinbäuerlichen Gemeinden traditionell durch eine ökologische, nachhaltige Produktion auszeichnet. Die Gemeinden des Einflussgebiets des Projekts Congas etwa verfügen über ein

großes Wissen über die Ökosysteme, produzieren überwiegend ökologisch und konservieren die Samen traditioneller Pflanzenarten. Die Lokal- und Regionalregierungen sowie die Nationalregierung sollten in ihren Förderpolitiken verstärkt dieses Wissen und die kulturelle Vielfalt berücksichtigen, indem sie konsequent eine ökologische, familiäre Landwirtschaft fördern. Innerhalb von ökologisch produzierten, andinen Produkte sind es im Mantaro-Tal vor allem native Kartoffeln und Quinoa, die das Potenzial haben, die Einkommen der Kleinproduzenten zu stärken. Es gibt bereits erste Vereinigungen von Produzenten nativer Kartoffeln sowie Quinoa-Produzenten im Mantaro-Tal, welche mit dem Unternehmen EcoAndino kooperieren. EcoAndino leistet Unterstützung bei der Zertifizierung und Vermarktung der Produkte und der technischen Ausbildung der Produzenten. Die Regionalregierung und insbesondere die Agrardirektion Juníns sollten das im PESRA (2008) formulierte Unterziel der Förderung einer ökologischen Landwirtschaft umsetzen und den Einsatz von Agrochemikalien in der Landwirtschaft verringern. Des Weiteren sollten ökologische landwirtschaftliche Praktiken durch staatliche technische Assistenz gefördert werden. In Cajamarca wird die ökologische Produktion von Quinoa und Physalis als andine Produkte für den internationalen Markt bereits stark von der National- und der Regionalregierung im Rahmen des *Biocomercios* gefördert. Die Produktion für den internationalen Markt sollte unter dem Zusammenschluss der Produzenten und womöglich in Direkthandelskooperativen des fairen Handels, wie etwa GEPA oder El Puente, organisiert werden.

- **Ausbau der regionalen und nationalen Märkte für ökologisch produzierte andine Produkte und Verbesserung des Zugangs zu diesen Märkten:** Ökologisch produzierte, andine Produkte werden durch eine wachsende Nachfrage der gehobenen Mittelschicht in Lima und der Gastronomie verstärkt auf dem nationalen Markt nachgefragt. Dieser Markt könnte über Projekte der National- und Regionalregierungen stärker ausgebaut werden. So wird empfohlen, nationale Informationskampagnen durchzuführen, um die Konsumenten über die Vorteile ökologisch produzierter Lebensmittel aufzuklären, so wie es etwa von der Nationalen Vereinigung Ökologischer Produzenten ANPE bereits im kleinen Maßstab realisiert wird. Es wird empfohlen, Kooperationen zwischen Kleinbauern und Restaurants und Köchen zu fördern, so wie von der peruanischen Gesellschaft für Gastronomie APEGA beabsichtigt. Im Rahmen des gemeinsam von der Stadt Lima und APEGA geplanten Projekts, Lima zur gastronomischen Hauptstadt Lateinamerikas in 2021 zu machen, könnten gastronomische Tourismusrouten in verschiedenen Regionen des Landes ausgebaut werden. Insbesondere in Cajamarca sollte die Regionalregierung überlegen,

die ökologische Landwirtschaft mit dem Ökotourismus zu verbinden. Neben der Gastronomie sollten regionale und nationale Schulspeisungsprogramme gefördert und ausgebaut werden, damit die Kleinproduzenten einen sicheren Zugang zu regionalen und nationalen Absatzmärkten haben.

- **Ausbau der internationalen Märkte und einer Exportförderungsagentur:** Es wird empfohlen, das Regierungsprogramm Sierra y Selva Exportadora, das die Mission hat, die Exporte des Landes zu fördern und seit 2006 in dem Bereich (Ley N° 28890 que crea Sierra Exportadora) arbeitet, zu einer eigenständigen Exportförderungsagentur der peruanischen Außenwirtschaft auszubauen. Eine Agentur mit eigenem Personal und Vertretungen auf den wichtigsten internationalen Absatzmärkten kann den Produzenten bei internationalen Marketingaufgaben Hilfestellung geben. Dies ist besonders wichtig, da die nationalen Produzenten diese Aufgaben nicht erfüllen können, aber auch weil das Potenzial des *Biocomercios* oft in neuen Produkten mit sich erst entwickelnden Märkten liegt. Die Produkte sind den Verbrauchern bisher wenig oder gar nicht bekannt. In diesen Fällen muss zunächst die Nachfrage geschaffen und der Bekanntheitsgrad der Produkte durch internationales Marketing erhöht werden. Der internationale Markt für ökologisch produzierte und weitere Produkte des *Biocomercios* wäre für eine solche Agentur besonders wichtig, da wie gezeigt, hohes Potenzial zur Produktdifferenzierung und damit für höhere Verkaufspreise bietet.
- Eine Exportpromotionsagentur kann ein Branding der Region(en) der Sierra und ihrer Hauptprodukte einleiten, was mittel- und langfristig sehr große Potenziale erschließen kann.
- **Förderung kleinbäuerlicher regionaler Produktions- und Vermarktungs-kooperativen:** Die Gründung von kleinbäuerlicher Kooperativen sollte von allen Regierungsebenen in Junín und Cajamarca unterstützt und gefördert werden. Die gegenwärtige Vereinzelung der Produzenten stellt einen wichtigen Engpassfaktor der Wirtschaft dar. Kooperativen sind hier nützlich, um Risiken zu minimieren, Technologie und *Know-How* zu verbreiten, Produktionskosten zu senken und den Zugang zu Krediten zu erleichtern. Bei der Gründung von Direkthandelskooperativen des fairen Handels, etwa für die Produktion von Quinoa oder Physalis, können die Kooperativen aus der Kaffee- und Kakao-Produktion in der Selva als *Best-Practice*-Beispiele herangezogen werden. Die Politiken zur Organisierung und Assoziierung der Produzenten könnten auch mit einer Formalisierung der informellen Arbeitsbeziehungen einhergehen. Es bedarf neuer Politikansätze und der Schaffung einer Vielzahl von Anreizen.

- **Weiterführung des Raumordnungsprozesses:** Es wird empfohlen, den Raumordnungsprozess konsequent weiterzuführen, um zu verbindlichen Planungsinstrumenten mit verbindlichen Normen zu gelangen. Eine strategisch sinnvolle und auf Konsens basierende Planung wird die Governance im Land deutlich verbessern, viele der sozio-ökologischen Konflikte und Bergbaukonflikte würden gar nicht erst entstehen. Planungssicherheit ist eine sehr wichtige Bedingung für Investitionen und eine langfristige und harmonische Entwicklung der Wirtschaft, diese Bedingung ist heute nicht erfüllt. Gleichzeitig besteht innerhalb der Raumordnung und wie in der Analyse des Mantaro-Tals gezeigt ein sehr hohes Potenzial durch die Ausweisung und Zonierung exklusiver ökologischer Anbauzonen, was ein regionales Branding mit hohem Differenzierungspotenzial ermöglicht. Drei außerordentliche Qualitätsattribute lassen sich in der Sierra Region identifizieren: ursprüngliche andine Produkte, die Hochlandlage und die ökologische Produktion. Diese sind wichtige Wettbewerbsvorteile, die eine langfristige Etablierung in dem kontinuierlich stark wachsenden Markt ökologischer Produkte ermöglicht.

Diese Maßnahmen würden die Arbeit im Bereich *Biocomercio* und der Exportförderung von Sierra y Selva Exportadora entscheidend unterstützen. Dazu sind weiterführende Studien der potenziellen und geeigneten Zonen durchzuführen.

7.2 Handlungsempfehlungen zu den Umweltauswirkungen durch Bergbau in Junín

- **Grenzwertdebatte:** Es wäre sehr wichtig zu untersuchen, ob die gültigen Grenzwerte für Wasser, Luft und Boden hinreichend sind. Speziell im Bereich Wasser sollte eine Überprüfung der Nutzung des Mantaros und der Flüsse in dessen Einzugsgebiet stattfinden. Mit dem Wissen um die Nutzung des Mantaro-Flusses als Trinkwasserquelle sollten die Grenzwerte umgehend angepasst und Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte untersucht und umgesetzt werden.

Die Einbeziehung der nationalen Wasserbehörde erscheint den Autoren als sehr wichtig. Ob die Lockerung der Wassergrenzwerte (bspw. ECA III) in den Jahren 2008 bis 2013 keine negativen Auswirkungen nach sich gezogen hat, sollte anhand von Messungen geprüft werden, bei denen Menschen, Tiere und Lebensmittel auf mögliche Schwermetallkontaminationen untersucht werden. Auch die Schutzwirkung des Luftgrenzwertes für La Oroya von $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Schwefeldioxid sollte überprüft und angepasst werden, damit die Bevölkerung keinen unverantwortlichen Gesundheitsgefahren ausgesetzt ist. Zumindest die festgelegte Grenze sollte jedoch in jedem Fall eingehalten und bei Über-

schreitung der Grenzwerte Sanktionsmaßnahmen und Maßnahmen zur Vermeidung der Überschreitung eingeleitet werden. Die Lockerung von Grenzwerten ist sicherlich ein nicht empfehlenswerter Rückschritt und könnte als Politik eines ökologischen Dumpings interpretiert werden.

Außerdem gibt es keine gültigen Grenzwerte für die Schwermetallkonzentration in Flusssedimenten. Angesichts der hohen nachgewiesenen Werte im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses erscheinen Grenzwerte und Dekontaminierungsmaßnahmen als sehr wichtig, um den Schutz der Bevölkerung und der Natur zu gewährleisten.

Es ist dringend ratsam, hier sowohl politische als auch zivilgesellschaftliche Akteure zusammenzuführen, um sowohl Nutzungsarten zu identifizieren als auch Grenzwerte neu festzulegen.

- **Umweltmonitoring:** Es bedarf eines umfassenden Monitorings der vier Bereiche Wasser, Sedimente, Boden und Luft. Dafür ist eine Abstimmung der zuständigen Behörden, wie der OEFA, der ANA, dem INGEMMET und des IGP notwendig. Kontinuierliche Absprachen und die Nutzung von Synergieeffekten der verschiedenen technischen Teams würden eine aufeinander abgestimmte Datenproduktion ermöglichen. Auch die Forschungsbereiche einzelner nationaler Universitäten (bspw. der Universidad Agraria de La Molina, Universidad Nacional de Cajamarca oder der Universidad Nacional del Centro del Peru) oder zivilgesellschaftliche Organisationen könnten Forschungsaufgaben hilfreich unterstützen.
- **Partizipatives Umweltmonitoring:** Das fehlende Vertrauen weiter Teile der Bevölkerung in die Umweltbehörden sollte durch die Bildung, Anerkennung und Förderung von partizipativen Umweltüberwachungs- und Monitoring-Komitees wieder hergestellt werden. Dabei kann mit der betroffenen oder gefährdeten Bevölkerung ein Umweltmonitoring von Boden, Sediment, Luft- und Wasserquellen als Frühwarnung gegen mögliche Auswirkungen durchgeführt werden.
- **Wasseruntersuchung:** Es wäre sinnvoll, dass der Staat und die Umweltbehörden sowohl Oberflächengewässer als auch Grundwasserleiter zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht (mindestens einmal zur Regenzeit und einmal zur Trockenzeit), um die charakteristischen Unterschiede in den Jahreszeiten dokumentieren zu können). Wichtig ist die Untersuchung der totalen und der gelösten Anteile, damit eine Bestimmung der Schwebfracht erfolgen kann, durch die maßgeblich die Sedimentverlagerungen in Flüssen stattfinden. Eine Unter-

suchung der Bioverfügbarkeit von Schadstoffen im Wasser ist darüber hinaus ratsam.

- **Sedimentuntersuchung:** Zusätzlich wäre das Ausmaß und Volumen der Sedimentkontaminierung zu verschiedenen Jahreszeiten (Regen- und Trockenzeit) zu untersuchen. Wie schon angesprochen ist dabei wichtig, auch den Sedimenttransport in den verschiedenen Jahreszeiten zu untersuchen und die Ablagerungsstandorte sowie die daraus entstehenden Gefahren zu identifizieren. Eine Untersuchung der Bioverfügbarkeit von Schadstoffen der Sedimente ist darüber hinaus ratsam.

- **Bodenuntersuchungen:** Es ist ratsam, im Mantaro-Tal kontinuierliche Untersuchungen mit einem umfassenden Messpunktenetz zur Bestimmung kontaminierter Flächen durchzuführen. Dabei wäre eine Untersuchung des Kontaminationsausmaßes und der kontaminierten Bodentiefe anzuraten. Eine Kartierung der kontaminierten Gebiete könnte zur Identifizierung der Kontaminationsquellen sehr hilfreich sein.

Durch Untersuchungen der Bodenmerkmale, wie Korngröße, Speicher- und Sickerseigenschaften, der Höhe des Grundwasserspiegels zu verschiedenen Jahreszeiten und der Grundwasserbewegung, sollten die erhobenen Daten verfeinert werden, um fundierte Rückschlüsse über eine mögliche Kontaminierung treffen sowie die entstehenden Gefahren abschätzen zu können und Kontaminationsquellen zu identifizieren.

- **Luftuntersuchung:** Kontinuierliche Luftuntersuchungen zu verschiedenen Jahreszeiten im Mantaro-Tal, den Städten im Tal und in den ländlichen Gebieten würden Rückschlüsse auf die Kontaminierung des Mantaro-Tals durch die Luft ermöglichen. Wetterphänomene, Windstärke, Windrichtung oder die Intensität von Regenfällen sollten als Details der Untersuchungen festgehalten werden, um umfassende Aussagen über eine mögliche Kontamination des Tals durch die Luft unter verschiedenen Voraussetzungen zu ermöglichen.

Um eine Kontaminierung durch Bergbau zu identifizieren, sollte ein Messnetz etabliert werden, das es ermöglicht, von den Bergbaustandorten bis in das Mantaro-Tal Luftuntersuchungen und Veränderung der Zusammensetzungen vorzunehmen.

- Für die Untersuchungen des Wassers, der Sedimente, des Bodens und der Luft ist die Zusammenarbeit und Abstimmung der nationalen Behörden OEFA, ANA, IGP und INGEMMET Voraussetzung. Auch Forschungsbereiche der Universitäten und zivilgesellschaftliche Organisationen sollten, abgestimmt mit den Behörden, das Monitoring übernehmen und gemäß ihrer Expertise die

Messungen und Bewertungen unterstützen.

Die Berichte der Behörden sollten darüber hinaus konkrete Handlungsempfehlungen enthalten, durch die eine Reduktion der Kontaminierung ermöglicht wird oder Kontaminationsquellen wie Altlasten verschlossen werden können.

- **Analyse der Überschwemmungsereignisse:** Im Mantaro-Tal müssten die auftretenden Überschwemmungsereignisse untersucht und die überschwemmten Gebiete auf Kontaminierung durch das Ereignis untersucht werden. Eine Kartierung der Gebiete und die Identifizierung der Erzeugerflüsse wäre hilfreich, um künftigen Ereignissen entgegenwirken und Schutzmaßnahmen einleiten zu können.

Konkrete Maßnahmen zum Hochwasserschutz sollten immer evaluiert werden. Hierfür stehen technische und natürliche Maßnahmen zur Verfügung (bspw. Deiche und Flutungsflächen, Renaturierung, Maßnahmen zur Erhöhung der Wasserspeicherkapazität der Böden, Schutzmauern oder Warnsysteme). Die nationalen Behörden, wie OEFA, ANA, IGP, und vor allem lokale Akteure sollten in einer engen Zusammenarbeit einbezogen werden.

- **Identifizierung von Kontaminationsquellen:** Untersuchungen zur Kontamination im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses ermöglichen es, Kontaminationsquellen sowie die Höhe der Kontamination einzelner Quellen (in den Bereichen Wasser, Sedimente, Boden, Luft) festzustellen. Hierfür ist ein Messpunktnetz notwendig, welches Werte vor und nach möglichen Kontaminationsquellen untersucht. Auch geochemische Untersuchungen wären sehr nützlich, mit deren Hilfe Rückschlüsse auf Kontaminationsquellen gezogen werden könnten.
- **Lebensmitteluntersuchungen:** Die nationale Behörde SENASA wäre originär dafür zuständig, die Lebensmittelqualität im Mantaro-Tal zu überprüfen, was auch Messungen möglicher Schwermetallkontaminationen beinhalten müsste.
- **Untersuchung der Kontaminationsrisiken in der Landwirtschaft:** Es ist unabdingbar, Transparenz zu schaffen, inwiefern die Kontaminationssituation bereits Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum bei verschiedenen wichtigen Kulturpflanzen im Mantaro-Tal hat und inwiefern die Kontaminationssituation zu Ertragseinbußen und der Aufnahme von Schwermetallen durch die Pflanzen führt. Universitäten und lokale zivilgesellschaftliche Akteure haben auf diesem Gebiet erste Untersuchungen eingeleitet und können hier eine wichtige Rolle einnehmen. Die finanzielle Unterstützung und weitere Zusammenarbeit mit den regionalen und nationalen Behörden der Regierung wäre dabei außerdem wichtig.

- **Abstimmung und Zuständigkeiten der Institutionen:** Eine bessere Zusammenarbeit und ein verstärkter Austausch innerhalb der Institutionen wäre essentiell, um Synergien zu nutzen und gemeinsame Ressourcen auszuschöpfen. Zudem müsste eine Klärung der Zuständigkeiten der Institutionen erfolgen, um konkrete Maßnahmen anzuregen und einzuleiten. Die finanzielle und personelle Ausstattung der Institutionen müsste dafür verbessert werden. Die Zusammenarbeit und Abstimmung mit zivilgesellschaftlichen Organisationen sollte ebenfalls verbessert werden. Zivilgesellschaftliche Organisationen sind gemäß ihrer fachlichen und regionalen Expertise in der Lage, Aufgaben zu übernehmen und die regionalen und nationalen Institutionen zu unterstützen. Dafür müssten sie aber auch von Seiten des Staates weitere Unterstützung erhalten.
- **Gesundheitsuntersuchungen:** Eine Untersuchung und Registrierung zu Krankheitsbildern und Todesfällen, die sich auf die Anreicherung von Schwermetallen im Körper zurückführen lassen, ist die Voraussetzung, um letztlich die gesundheitlichen Effekte zu bewerten und dann eine Risikominderung durchzuführen.
- **Schließung der Raffinerie in La Oroya:** Die Raffinerie muss Umweltauflagen unterliegen, die den Schutz der Arbeiter, der Bevölkerung und der Natur gewährleisten. Die derzeitige Kontaminierung bei geringer Produktion zeigt die Problematik deutlich. Technische Auflagen, Dekontaminierungs- und Renaturierungspläne könnten hier Abhilfe schaffen. Eine Schließung bzw. Umnutzung bei Nichteinhaltung von Umweltstandards sollte in Betracht gezogen werden. Die Umwandlung zu einem Industriedenkmal stellt eine Möglichkeit dar.
- **Förderung der Dekontaminierungsmaßnahmen:** Im Einzugsgebiet des Mantaro-Flusses und im Tal sollten jetzt Projekte zur Dekontaminierung eingeleitet werden. An den verschiedenen Stellen, an denen Kontaminierungen mit Schwermetallen festgestellt wurden, müssten technische und natürliche Maßnahmen umgesetzt werden. Technische Mittel schließen bspw. den Abtrag von kontaminierten Boden- und Sedimentschichten, deren „Verbrennung“ und sichere Lagerung auf einer geologisch/hydrologisch untersuchten Halde ein. Natürliche Maßnahmen schließen bspw. die Phytoremediation Renaturierung, Agroforstwirtschaft oder die Nutzung der Flächen mit Nutzpflanzen, die nicht für den Verzehr angebaut werden, ein. Die Möglichkeiten der Phytoremediation werden bereits an der Universidad Nacional del Centro del Peru von einzelnen Forschern untersucht. Hier könnten durch Gelder und Aus-

stattung die Forschungen unterstützt werden. Für die Agroforstwirtschaft könnten weitere Untersuchungen eingeleitet werden, die die Umsetzung und wirtschaftliche Rentabilität der Agroforstwirtschaft untersuchen. Dabei ist mit einer Zeitspanne von 15-20 Jahren zu rechnen, bis sich eine Rentabilität einstellt. Für Renaturierungsmaßnahmen bedarf es der Zusammenarbeit politischer und zivilgesellschaftlicher Akteure, um Ziele und Maßnahmen festzulegen. Eine Untersuchung der konkreten Kontaminationssituation ist hierfür notwendig. Die Zusammenarbeit der Universitäten, zivilgesellschaftlichen Akteure und der regionalen wie nationalen Regierung ist hier dringend notwendig.

7.3 Handlungsempfehlungen zu den Umweltauswirkungen durch Bergbau in Cajamarca

- **Systematische Analyse der Umweltauswirkungen durch Yanacocha:** Bis dato liegt keine systematische Analyse der Umweltauswirkungen durch Yanacocha vor. Vereinzelt Untersuchungen verschiedener, meist nichtstaatlicher Institutionen liefern aber Indizien für schwerwiegende Verschmutzungen und Probleme (z.B. Absenkung des Grundwasserspiegels, Kontaminierung einzelner Gewässer), die zu analysieren wären, um die möglichen Auswirkungen von Conga bzw. weiterer Bergbauprojekte in dem Gebiet ableiten zu können. Der Fokus sollte dabei auf den folgenden Punkten liegen: Effekt auf Grundwasserspiegel; Kontaminierung durch Schwermetalle; geographische Reichweite der Auswirkungen (Einflussgebiet); Effekte auf das Ökosystem der Jalca.
- **Untersuchung des hydrologischen Systems im Gebiet Conga:** Die Gefährdung des hydrologischen Systems stellt das zentrale Umweltrisiko von Bergbauprojekten in der Jalca dar. Die Zerstörung der Jalca kann langfristige Folgen nach sich ziehen, die weit über die Projektgrenzen reichen und regionalübergreifende Schäden für die Bevölkerung nach sich ziehen können. Um diese Risiken besser und systematisch zu verstehen, müssten die hydrologischen Gegebenheiten des Wassersystems in der Jalca untersucht werden. Fokus: Zusammenhang von Lagunen und Wassereinzugsgebieten (Fließigenschaften von Grundwasser, Verbindung der einzelnen Lagunen und Wasserquellen, Verbindung der Lagunen zu Wassereinzugsgebieten). Ziel: Modellierungen von Wasserverfügbarkeit und Vergleich mit Wasserkonsum der Minenaktivitäten. Die Regionalregierung Cajamarcas (RENAMA) hat zum Ausdruck gebracht, dass bisher keine Finanzierung für eine solche Studie genehmigt wurde. Es wird empfohlen, die technischen Kapazitäten der Regionalregierung (RENAMA) zu nutzen.

- **Bewertung der Jalca als wichtiges Ökosystem:** Die Bedeutung des Ökosystems der Jalca für die Region sollte einen stärkeren Fokus im Dialog um Bergbau in Cajamarca einnehmen. In verschiedenen Ländern des Andenraums, beispielsweise in Kolumbien, gibt es Initiativen, um dieses Ökosystem stärker zu schützen. Die peruanische Gesetzgebung erkennt die Bedeutung des Ökosystems bereits an. Es muss sorgfältig analysiert werden, wie sich die Wechselwirkungen von anthropogenen Aktivitäten, also auch Landwirtschaft, auf das Ökosystem auswirken. Dabei sollte die landwirtschaftliche Aktivität der dortigen Bevölkerung im Zentrum stehen. Wertvolle Ansatzpunkte bietet dabei der von der Regionalregierung Cajamarcas erarbeitete Raumordnungsplan (ZEE).
- **Detaillierte Auflistung aller Ökosystemdienstleistungen der Jalca:** Es wird empfohlen, eine detaillierte Inventarisierung der Ökosystemdienstleistungen der Jalca durchzuführen. Neben der Wasserversorgung sind weitere wichtige Ökosystemdienstleistungen (z.B. Nutzung von Heilpflanzen und anderer Ressourcen, spiritueller Nutzen etc.) der Jalca durch den Bergbau bedroht. Diese Leistungen sind von zentraler Bedeutung für die Bevölkerung und müssten selbstverständlich in einer umfassenden Bewertung der Risiken mit einbezogen werden. MINAM hat kürzlich einen Leitfaden (Guía complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas Altoandinos, Resolución Ministerial N° 183: 2016) entwickelt, anhand dessen eine Auflistung erstellt werden kann. Diese Auflistung kann als Ausgangspunkt für eine umfassende Bewertung dieser Dienstleistungen herangezogen werden.
- **Umfassende und transparente Analyse des möglichen Einflussgebiets durch Conga:** Es besteht eine große Diskrepanz zwischen dem in der Umweltverträglichkeitsprüfung untersuchtem Einflussgebiet und dem Einflussgebiet, das nach Einschätzung dieser Studie relevant ist.
- **Evaluierung konkreterer technischer Maßnahmen für die Phase der Produktion:** Die Analyse der Umweltverträglichkeitsprüfung Conga zeigt, dass viele der möglichen Umweltauswirkungen nicht berücksichtigt werden und dadurch Maßnahmen zur Eindämmung fehlen bzw. unzureichend sind.
- **Evaluierung konkreterer technischer Maßnahmen für die Phase der Minenschließung:** Die Untersuchung legt nahe, dass mit dem aktuell vorgestellten Minenschließungsplan ein hohes Risiko von Langzeitfolgen besteht, die von der lokalen Bevölkerung bzw. vom Staat getragen werden müssten, wenn das Unternehmen Yanacocha abzieht bzw. die hinterlegten Sicherheiten nicht ausreichend sind, um die notwendigen Maßnahmen zu gewährleisten. Zu den Maßnahmen zählen die Wiederherstellung von Feuchtgebieten, die Abdich-

tung von Abraum und die Wasseraufbereitung für zukünftigen Konsum und Landwirtschaft. Wiederherstellungsprojekte von Feuchtgebieten aus anderen Regionen können dabei wertvolle Anhaltspunkte liefern und sollten hierbei diskutiert werden.

- **Risiko erhöhter Umweltkosten durch Conga:** Die hier berechneten Umweltkosten liegen deutlich über den von Yanacocha angegebenen Kosten in der Umweltverträglichkeitsprüfung.

8 Literaturverzeichnis

- Agenda Ambiental Regional Junín (2014) de la Gerencia Regional de Recursos naturales y gestión del medio ambiente (Agenda Ambiental Regional 2015-2016). Junín, Gobierno Regional. Abgerufen am 27.11.2017 von http://www.regionjunin.gob.pe/ver_documento/id/GRJ-2037587bc8f759a562dd178fb29ec365ca4127.pdf
- ALA Mantaro (Autoridad Local del Agua) (2010): Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Mantaro. Lima.
- Alcántara Boñon, G. (2014): Estudio de Servicios Ecosistémicos. Cajamarca, Gobierno Regional de Cajamarca.
- Alloway, B.J. (2013): Schwermetalle in Böden: Analytik, Konzentration, Wechselwirkungen. Berlin, Springer-Verlag.
- ANA (Autoridad Nacional del Agua) (004-2012): Informe Técnico N° 004-2012-ANA-DGCRH/EMR – Resultado del Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Sub Cuenca del Río San Juan – Pasco, 2012. Lima.
- (012-2014): Informe Técnico N° 012-2014-ANA-DGCRH/GOCRH – Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca del Río Mantaro – Agosto, 2014. Lima.
- (014-2014); Mendoza Rodríguez, E. (2014): Informe Técnico N° 014-2014-ANA-DGCRH-VIG – Evaluación del Estado de la Calidad del Agua en la sub Cuenca del Río San Juan, Tributario de la Cuenca del Río Mantaro – Provincia de Pasco – Pasco. Lima.
- (020-2013); Mendoza Rodríguez, E. (2013): Informe Técnico N° 020-2013-ANA-DGCRH/EMR – Evaluación del Estado de la Calidad del Agua en la sub Cuenca del Río San Juan, Tributario de la Cuenca del Río Mantaro – Provincia de Pasco – Pasco. Lima.
- (021-2013) (2013): Informe Técnico N° 021-2013-ANA-DGCRH/DPMM – Monitoreo Participativo de la calidad del agua en el lago Chinchaycocha (época de estidaje) Junín – Pasco. Lima.
- (023-2016); Chirinos Málaga, C.E. (2016): Informe Técnico N° 023-2016-ANA-AAA X Mantaro-SDGCRH – Monitoreo Participativo de la calidad del agua de la cuenca del río Mantaro-2015. Huancayo.
- (030-2014) (2014): Informe Técnico N° 030-2014-ANA-DGCRH/VIG – Monitoreo Participativo de la calidad del agua en el lago Chinchaycocha (Epoca de avenida) Junín – Pasco. Lima.
- (0064-2010) (2010): Informe Técnico N° 0064-2010-ANA-DGCRH-RBR – Levantamiento de observaciones del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de explotación de minera Conga, Minera Yanacocha SRL. Lima.

- (030-2016) (2016): Informe Técnico N° 065-2016-ANA-DGCRH-GOCRH – Informe del Tercer Monitoreo de la calidad de agua superficial del lago Chinchaycocha Junín – Pasco. Lima.
- (074-2015); Castro Vargas, J.C.; Chinen Guima, P. (2015): Informe Técnico N° 074-2015-ANA-DGCRH-GOCRH – Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en la Subcuenca del Río Juan – Pasco. Lima.
- (2712-2016); Castro Vargas, J.C. (2016): Informe Técnico N° 061-2016-ANA-AAA X Mantaro-SDGCRH – Segundo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en el Ámbito de la Cuenca del Río Mantaro – Abril y mayo del 2016. Huancayo.
- Andina (Portal de noticias Andina) (2011): Ingemmet (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico) revela que Valle De Mantaro posee más 1,500 millones de toneladas de fosfatos. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-ingemmet-revela-valle-del-mantaro-posee-mas-1500-millones-toneladas-fosfatos-357403.aspx>.
- Antezana, I.; Fabian, A.; Freund, S.; Gehrke, E.; Glimmann, G.; Seher, S. (2005): Poverty in Potato Producing Communities in the Central Highlands of Peru. Berlin, Präsentation Plus.
- APEGA (Sociedad Peruana de Gastronomía) (2013): El Boom Gastronómico Peruano al 2013. Lima, APEGA Sociedad Peruana de Gastronomía.
- Arana Zegarra, M. (2015): Impactos Ambientales de la Gran Minería den Cajamarca – Perú, Cajamarca. Abgerufen am 27.10.2017 von http://www.grufides.org/sites/default/files//documentos/reportes_semestrales/Art%C3%ADculo%2028%20-%20Impactos%20Ambientales%20de%20Minera%20Yanacocha.pdf.
- Barenys, M.; Boix, N.; Farran-Codina, A.; Palma-Linares, I.; Montserrat, R.; Curto, A.; Gomez-Catalan, J.; Ortiz, P.; Deza, N.; Llobet, M. J. (2014): Heavy metal and metalloids intake risk assessment in the diet of a rural population living near a gold mine in the Peruvian Andes (Cajamarca). *Food and Chemical Toxicology* 71: 254-263.
- BCRP (Banco Central de Reserva del Perú) (2015a): Sucursal Huancayo. Caracterización Del Departamento De Junín. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/junin-caracterizacion.pdf>.
- (2015b). Sucursal Huancayo. Junín: Síntesis de Actividad Económica Diciembre 2015. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/2015/sintesis-junin-12-2015.pdf>.
- Bergmann, H. (2001): Pflanzen mögen Schwermetalle nicht – Stress-Stoffwechsel bei Weizen und Gerste untersucht. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www2.uni-jena.de/journal/schlaglicht/forsch5.htm>.
- Bernet, T., Delgado, O., Sevilla, M. (2008): Centros de acopio de papa: Factibilidad de promover e implementar este concepto en la sierra peruana. CAPAC (Cadenas Productivas Agrícolas de Calidad). Perú, Lima. Abgerufen am 27.11.2017 von

http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso_papa/centros_de_acopio_de_la_papa.pdf.

- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2014): Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich. Hannover, BGR.
- Brako, L.; Zarucchi, J. (1993): Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. 45: 1-1286.
- Bravo Alarcón, F. (2015): El Pacto Fáustico de la Oroya: El Derecho a la Contaminación "Beneficiosa". Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables (INTE-PUCP).
- Buytaert, W.; Célleri, R.; de Bievre, B.; Cisneros, F.; Wyseure, G.; Deckers, J.; Hostede, R.; (2006): Human impact on the hydrology of the Andean páramos. Earth-Science Review 79: 53-72. Elsevier B.V.
- Castro Vargas, J.C. (2011): Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha Reformulado 2012-2016. Lima, Peru.
- CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) (2007): Canadian Environmental Quality Guidelines. Kanada.
- CEDEPAS NORTE (Centro Ecuémico de Promoción y Acción Social Norte) (2013): Estudio de mercado para los productores de derivados lácteos. Hualgayoc, Centro Ecuémico de Promoción y Acción Social Norte.
- Cepal (2015): América Latina y el Caribe: una mirada al futuro desde los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe regional de monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en América Latina y el Caribe, 2015. Naciones Unidas, 2015. Abgerufen am 27.11.2017 von http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38923/S1500709_es.pdf.
- CEPES (Centro Peruano de Estudios Sociales) (Fernando, F.; Eguren, F.; Pintado, M.) (2015): Contribución de a Agricultura Familiar al sector agropecuario en el Perú. Tarea Asociación Gráfica Educativa, Lima.
- CIP (Centro Internacional de la Papa) (2016): Atlas Mundial de la Papa. Perú. Abgerufen am 9.11.2016 von <https://research.cip.cgiar.org/confluence/pages/viewpage.action?pageld=13089>.
- Cerdán Moreno, C.A. (2016): Determinación de la Afectación de la Disponibilidad de Agua en Torno a La Mina Yanacocha, Cajamarca. Ergebnispräsentation der Studie. Cajamarca, Regionalregierung Cajamarca.
- (2011): EIA Conga: Áreas y Tamaños. Abgerufen am 27.10.2017 von [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4B8AD406248C863905257A39005DB237/\\$FILE/Conga_areas.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4B8AD406248C863905257A39005DB237/$FILE/Conga_areas.pdf).

- Chávez Ortiz, J. (2014): Proyectos Mineros e Hidroeléctricos presentes en la región de Cajamarca. Cajamarca, Grufides.
- Ciszewski, D.; Grygar, T.M. (2016): A Review of Flood-Related Storage and Remobilization of Heavy Metal Pollutants in River Systems. *Water, Air, Soil Pollut* (July 2016): 227-239. Springer International Publishing.
- Comisión Ambiental Regional de Junín (2014): Estrategia Regional de Diversidad Biológica y Plan de Acción de Junín. Cuarto Producto. Informe Final. Junín, Gobierno Regional.
- Consortio Junín (2012): Aportes al Desarrollo Económico Territorial en Concepción y Huancayo. Huancayo, Consortio Junín.
- CooperAccion (2014): Sexto Informe cartográfico sobre concesiones mineras en el Perú. Informe sobre concesiones mineras – octubre 2014. Lima, CooperAccion.
- Cooper, D.; Wolf, E.; Colson, C.; Vering, W.; Granda, A.; Meyer, M. (2010): Alpine Peatlands of the Andes, Cajamarca, Peru. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 42 (1): 19-33.
- Córdova Rojas, M.A. (2015): Estimación de Caudales Medios Naturalizados en la Cuenca del Río Mantaro Mediante el Método de Regionalización Estadística. Lima. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6273>.
- Damigos, D. (2006): An overview of environmental valuation methods for the mining industry. *Journal of Cleaner Production* 14: 234-47.
- Dancourt, O. (2016): Las vacas flacas en la economía peruana. Documento de Trabajo N° 428. Departamento de Economía Pontificia Universidad Católica de Lima.
- de Bièvre, B.; Acosta, L. (2012): Ecosistemas alto andinos, cuencas y regulación hídrica. *Dialogue*: 21-22.
- de Echave, J. (2015): Auf der Suche nach Auswegen. In Peru spaltet der Bergbau das Land, in vielen Regionen gibt es erbitterte Konflikte. *INKOTA-Dossier* 16: 22-23.
- ; Diez, A. (2013): Más Allá de Conga. Perú. Lima, Cooperación.
- Defensoría del Pueblo (2016a): Decimonoveno Informe Anual de la Defensoría del Pueblo. Lima, Defensoría del Pueblo.
- (2016b): Conflictos sociales activos por departamento. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/conflictosactivos.php?it=12>.
- (2015): El Informe Defensorial N° 171 – ¡Un llamado a la remediación! Avances y pendientes en la gestión estatal frente a los pasivos ambientales mineros e hidrocarbúricos. Lima, Defensoría del Pueblo.
- Devaux, A.; Ordinola, M.; Hibon, A.; Flores, R. (2010): El sector papa en la región andina. Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador, Perú). Lima, Centro Internacional de la Papa.

- Diario Correo (2016): Especialistas de Japón inspeccionan zonas vulnerables a inundaciones en el río Mantaro. Abgerufen am 21.10.2017 von <https://diariocorreo.pe/ciudad/especialistas-de-japon-inspeccionan-zonas-vulnerables-a-inundaciones-en-el-rio-mantaro-696488/>.
- (2013): 15 zonas del Valle del Mantaro en peligro de inundación. Abgerufen am 21.10.2017 von <https://diariocorreo.pe/ciudad/15-zonas-del-valle-del-mantaro-en-peligro-de-187004/>.
- DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) (1999): Estudio de plomo en sangre en una población seleccionada de La Oroya. Lima, DIGESA.
- Dirección Regional de Trabajo y Promoción del empleo de Cajamarca (2016): Erradicación de Trabajo Infantil. Cajamarca, Centro de Empleo.
- (2015): Tríptico Socio Económico Laboral. Participación de los jóvenes en la oferta laboral de la región de Cajamarca. Cajamarca, Centro de Empleo.
- DIRESA (Dirección Regional de Salud) (2012): Boletín Epidemiológico 14-2012. Huancayo.
- (2010): Análisis de Situación de Salud del departamento Junín 2010. Huancayo.
- Dittrich, B.; Klose, R. (2008): Schwermetalle in Düngemitteln. Bestimmung und Bewertung von Schwermetallen in Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen und Kultursubstraten. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 3/2008. Leipzig, Deutschland.
- Doe Run Perú (2001): Estudio de niveles de plomo en sangre de la población de La Oroya, 2000-2001. La Oroya, Doe Run.
- Duruibe, J.O.; Ogwuegbu, M.O.C.; Egwurugwu, J.N. (2007): Heavy Metal Pollution and Human Biotoxic Effects. *International Journal of Physical Sciences* 2: 115-118.
- Eguren, F.; Mendoza, A. (2016): Seguridad alimentaria: agricultura familiar. Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales/ Consorcio de Investigación Económica y Social.
- EIA-d (Estudio Impacto Ambiental Detallado) (2016): Minería. Lima, SENACE.
- El Comercio (2015): Exportación de aguaymanto creció 161% entre el 2013 y el 2015. Abgerufen am 09.05.2015 von <http://elcomercio.pe/economia/peru/exportacion-aguaymanto-crecio-161-entre-2013-y-2015-noticia-1900262>.
- (2012): Junín – El 56% de la población bebe agua contaminada. Abgerufen am 09.10.2016 von <http://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/junin-56-poblacion-bebe-agua-contaminada-noticia-1474405>.
- El Mantaro Revive (2008): El Mantaro Revive – Avances de Resultados de la Evaluación de Calidad Ambiental de los Recursos Agua y Suelo – Data Mayo-Octubre 2007. Huancayo.

- Fairlie, A. (2013): Crecimiento verde y Biocomercio: Una mirada andina. Lima, Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Feldt, H.; Kerkow, U. (2013): Menschenrechtliche Probleme im peruanischen Rohstoffsektor und die deutsche Mitverantwortung. Aachen, MISEREOR.
- Fernández Jeri, L. (2008): El potencial de la gastronomía peruana. *Revista Agronegocios* 3: 5-7.
- Flor de María, P.R.; Moisés Enrique, B.L. (2012): Aplicación de la fitoremediación en suelos contaminados por metales pesados utilizando *Helianthus annuus L.* en la estación experimental el Mantaro. *Prospectiva Universitaria* 9, Huancayo.
- Gamboa, C.; Mercado, W. (2015): Comercialización de la leche en la provincia de Concepción, Valle del Mantaro, Junín – Perú. *Anales Científicos* 76: 225-236.
- Garay Canales, Ó.; Ochoa Acevedo, Á. (2010): Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro. Lima, Verlag. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.met.igp.gob.pe/proyectos/incagro/datos/manual.pdf>.
- García, O.; Gómez, C.A. (2004): Economía de la producción de leche en Cajamarca, Perú, con énfasis particular en los pequeños productores. *Vivir del Ganado. Iniciativa de políticas pecuarias en favor de los pobres (PPLPI)*. Rom, FAO.
- Gestión (Diario La Gestión) (2016a): Productos lácteos de Valle del Mantaro tienen potencial en Unión Europea. Abgerufen am 06.04.2016 von <http://gestion.pe>.
- (2016b): Perú se consolidó como primer exportador de quinua a nivel mundial. Abgerufen am 10.03.2016 von <http://gestion.pe>.
- Giráldez, L.; Silva, Y.; Trasmonte, G. (2012): Antecedentes generales del sector agricultura y los impactos de eventos meteorológicos extremos. *Manejo de Riesgos de Desastres ante Eventos Meteorológicos Extremos en el Valle del Mantaro*. Lima, MINAM (Ministerio del Ambiente): 126-130.
- Gobierno Regional Cajamarca (2014): Zonificación Ecológica y Económica de la Región Cajamarca (ZEE). Base para el Ordenamiento Territorial de Cajamarca. Cajamarca, Pardys Imprenta y Servicios.
- (2012): *La Diversidad Biológica en Cajamarca. Visión étnico-cultural y potencialidades*. Cajamarca, Visual 47 SRL.
- (2009a): *Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021*. Cajamarca, Gobierno Regional.
- (2009b): *Plan estratégico regional del sector agrario 2009-2015*. Cajamarca, Gobierno Regional.

- Gobierno Regional Junín (2015): Zonificación Ecológica y Económica de la Región Junín (ZEE). Memoria Descriptiva del Estudio Hidrológico y de Cuencas del Departamento de Junín. Huancayo, Gobierno Regional Junín.
- Grufides (2016): Ficha Proyecto Conga. Abgerufen am 27.10.2016 von http://www.grufides.org/sites/default/files/Documentos/fichas_casos/CONFLICTO%20MINERO%20CONGA.pdf.
- Hinojosa, L. (2011): Riqueza Mineral y Pobreza en Los Andes. *European Journal of Development Research* 23: 488-499.
- Holleman, A.; Wiberg, N. (2007): *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*. 102. Auflage. Berlin, de Gruyter.
- Houtman, K. (2009): All that glitters is not gold: the impact of large-scale gold mine Yanacocha on local livelihoods in Cajamarca, Peru. Universität Antwerpen.
- IADB (Interamerican Development Bank) (2011), Armendáriz, E; Zegarra, L. F., Jaramillo, F. Barreras del crecimiento económico en Junín. Abgerufen am 27.11.2017 von <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/400/barrerasalcrecimientoeconomicojunin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ICMM (International Council on Mining and Metals) (2013): Report: Responsible Mining in Peru. London, ICMM.
- IGP (Instituto Geofísico del Perú) (2005): Atlas Climático de precipitación y temperatura del aire de la Cuenca del Río Mantaro. Lima, CONAM – Consejo Nacional del Ambiente.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2015): El mercado y la producción de quinua en el Perú. Lima, IICA.
- IISD (Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible) (2013): Gestión de Riesgos climáticos para la agricultura en Perú. Enfoques para las regiones Junín y Piura. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación, One UN Plaza, NuevaYork-10017, 2013. Abgerufen am 27.11.2017 von https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/crm_peru_es.pdf.
- ILO (International Labour Organisation) (2016): Informal economy. Abgerufen am 30. September 2016 von <http://www.ilo.org/global/topics/employment-promotion/informal-economy/lang--en/index.htm>.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) (2016a): Junín. Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso, 2004-2014. Huancayo, INEI.
- (2016b): ¿Qué es la población económicamente activa (PEA)? Abgerufen am 14. September 2016 von <http://www.inei.gob.pe/preguntas-frecuentes>.
- (2015a): Cajamarca. Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso, 2004-2013. Cajamarca, ODEI.

- (2015b): Compendio Estadístico Cajamarca 2015. Cajamarca, Oficina Departamental de Estadísticas e Informática de Cajamarca.
- (2015c): Perú. Anuario de Estadísticas Ambientales 2015. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- (2015d): Enfermedades no Transmisibles y Transmisibles, 2014. Lima, INEI.
- (2013a): Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2004-2012. Lima, INEI.
- (2013b): Resultados Definitivos. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- (2013c): Cuentas Nacionales del Perú. Producto Bruto Interno Por Departamentos 2001 – 2012. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- (2012a): IV Censo Nacional Agropecuario. Junín. Perfil Agropecuario. Junín, Punto & Grafía S.A.C.
- (2012b): IV Censo Nacional Agropecuario. Perfil Agropecuario Cajamarca. Cajamarca, ODEI.
- (2010): Conociendo Junín. Lima, INEI.
- (2009): Perú – Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito 2007. Lima, INEI.
- Informe de Salud Nutricional (2013): Ministerio de Salud de Perú. (2013) Informe Ejecutivo Cajamarca. Abgerufen am 27.11.2017 von http://www.ins.gob.pe/repositorio/aps/o/5/jer/resu_sist_cena/CAJAMARCA.pdf.
- Instituto Geofísico del Perú (2005): Diagnóstico de la Cuenca del Río Mantaro. Lima, TYPOGraphics E.I.R.L.
- IPE (Instituto Peruano de Economía) (2016): Logros y Retos del Desarrollo Económico y Social de Cajamarca. Lima, IPE.
- ITC (International Trade Center) (2013): Market analysis for three Peruvian natural ingredients. Genf, ITC.
- IWF (Internationaler Währungsfonds) (2014): Peru. Selected Issues paper. IMF Country Report Number 14/22. Washington, IWF.
- Kratz, S.; Haneklaus, S.; Schnug, E. (2009): Kupfergehalte in Acker-und Grünlandböden und das Verhältnis dieser Gehalte zu den durch Pflanzenschutz ausgebrachten Kupfermengen. Journal für Kulturpflanzen. S. 112-116. 61(4). Stuttgart, Deutschland.
- Lenntech (o.A. a): Arsen – Gesundheitliche Auswirkungen von Arsen – Umwelttechnische Auswirkungen von Arsen. Abgerufen am 20.10.2017 von <https://www.lenntech.de/pse/elemente/as.htm#ixzz5o6O2dGxp>.

- (o.A. b): Blei – Gesundheitliche Auswirkungen von Blei – Umwelttechnische Auswirkungen von Blei. Abgerufen am 20.10.2017 von <https://www.lennotech.de/pse/elemente/pb.htm>.
 - (o.A. c): Kadmium – Gesundheitliche Auswirkungen von Kadmium – Umwelttechnische Auswirkungen von Kadmium. Abgerufen am 20.10.2017 von <https://www.lennotech.de/pse/elemente/cd.htm>.
 - (o.A. d): Quecksilber – Gesundheitliche Auswirkungen von Quecksilber – Umwelttechnische Auswirkungen von Quecksilber. Abgerufen am 20.10.2017 von <https://www.lennotech.de/pse/elemente/hg.htm>.
- Loayza, N. (2008): Causas y consecuencias de la informalidad en el Perú. *Revista Estudios Económicos* 15: 43-64.
- Macklin, M.G.; Brewer, P. A.; Hudson-Edwards, K.A.; Bird, G.; Coulthard, T.J.; Dennis, I.A.; Lechler, P.J.; Miller, J.R.; Turner, J.N. (2006): A geomorphological approach to the management of rivers contaminated by metal mining. *Geomorphology* 79: 423-447.
- Maleki, A.; Amini, H.; Nazmara, S.; Zandi, S.; Mahvi, A.M. (2014): Spatial distribution of heavy metals in soil, water, and vegetables of farms in Sanandaj, Kurdistan, Iran. *Journal of Environmental Health Science & Engineering* 12: 1-10.
- Medrano, R. (2012): Almacenamiento de carbono en especies predominantes de flora en el lago Chinchaycocha. *Apuntes de Ciencias y Sociedad* (2), Universidad Continental.
- Mendoza, W.; Gallardo, J. (2011): Las barreras al crecimiento económico en Cajamarca. Lima, Ediciones Nova Print S.A.C. IADB (Interamerican Development Bank).
- Mercado, W.; Gamboa, C. (2015): Comercialización de la leche en la Provincia de Concepción, Valle del Mantaro, Junín, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- (2014): Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, Región Junín. *Debate Agrario* 46: 93-117.
- Micó, C.; Peris, M.; Sánchez, J.; Recatalá, L. (2006): Accumulation of Heavy Metals (Ni, Cu, Cd, Cr, Pb, Zn, Fe) in semiarid area: the Segura River Valley (Alicante, Spain). *Spanish Journal of Agricultural Research* 4 (4): 363-372.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) (2017): Ley 30157. Fichas técnicas. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.minagri.gob.pe/portal/31-sector-agrario/lineas-de-cultivos-emergentes/260-menestras?limitstart=0>.
- (2012): Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Lima, MINAGRI.
- ; ANA (Autoridad Nacional de Agua) (2010): Levantamiento de Observaciones del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación Minera Conga, Minera Yanacocha SRL. Informe Técnico N° 64 – 2010 – ANA – DGCRH/RBR. Lima, ANA.

- ; ANA (Autoridad Nacional del Agua); ALA (Autoridad Local del Agua) (2010): Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Mantaro. Lima, MINAGRI.
- MINAM (Ministerio del Ambiente) (002-2008): Decreto Supremo – Aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para agua. Lima, MINAM.
- (002-2012): Resolución Suprema – Aprueban el Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2012-2016. Lima, MINAM.
- (002-2013): Decreto Supremo – Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Lima, MINAM.
- (003-2008): Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire. Lima, MINAM.
- (205-2013): Resolución Ministerial N° 205-2013-MINAM. Lima, MINAM.
- (006-2013): Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM – Aprueban Disposiciones Complementarias para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire. Lima, MINAM.
- (014-2010): Decreto Supremo N° 014-2010-MINAM – Aprueban los Límites Máximos Permisibles para las Emisiones Gaseosas y de Partículas de las Actividades del Sub Sector Hidrocarburos. Lima, MINAM.
- (015-2015): Decreto Supremo – Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación. Lima, MINAM.
- (038-2014); Castro Vargas, J.C.; Ventura Chuquipui, E. (2014): Resolución Ministerial – Plan de Recuperación de la calidad ambiental al 2021 – Cuenca del río Mantaro. Lima, MINAM.
- (2015): Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. Lima: Harold Almonacid Flores.
- (2014a): Informe Nacional de la Calidad del Aire 2013-2014. Lima, MINAM.
- (2014b): Plan de Recuperación de la calidad ambiental al 2021. Cuenca del Río Mantaro. Lima, Ministerio del Ambiente.
- (2011): Comentarios al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Conga aprobado en octubre de 2010. Informe n. 001 – 2011. Lima, MINAM.
- MINEM (Ministerio de Energía y Minas) (2016): Mapa de Principales Proyectos Mineros 2016. Abgerufen am 27.10.2017 von http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=529.
- (2015a): Anuario Minero: Reporte Estadístico. Abgerufen am 27.10.2017 von http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=524.

- (2015b): Resolución Ministerial N° 102-2015-MEM/DM – Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales. Lima, MINEM.
 - (234-2014): Resolución Ministerial N° 234-2014-MEM/DM – Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales. Lima, MINEM.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2016): Información sobre el Canon Minero. Abgerufen am 27.10.2017 von http://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&view=article&id=454
- MINSAs (Ministerio de Salud); DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) (1999) Estudio de plomo en sangre en una población seleccionada de La Oroya. Lima, DIGESA/MINSAs.
- MINSAs (Ministerio de Salud) (2010): Análisis de Situación de Salud del departamento Junín 2010. Perú, MINSAs.
- MISEREOR (Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e.V) (2013): Menschenrechtliche Probleme im peruanischen Bergbausektor und die deutsche Mitverantwortung. Aachen, MISEREOR.
- Monge Palomino, Y. (2009): Resumen Ejecutivo – Identificación de Fuentes de Contaminación en la Cuenca del Río Mantaro. Lima, MINAM (Ministerio del Ambiente).
- Moran, R.E. (2013): The Conga Mine, Peru: Comments on the Environmental Impact Assessment (EIA) and Related Issues. Environmental Defender Law Center. Colorado. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://denjustpeace.org/wordpress/wp-content/uploads/Peru-Conga-REM-Rept-English-March-84.pdf>
- (2012): El Proyecto Minero Conga, Perú. Comentarios al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Temas Relacionados. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.grufides.org/sites/default/files//documentos/documentos/Peru%2520Conga%2520REM%2520Rept%2520Castellano%2520March%25202012.compressed.pdf>
- Moreno-Mateos, D.; Power, M.; Comin, F.A.; Yockteng, R. (2012): Restored wetlands rarely equal condition of original wetlands. PLoS (Public Library of Science) Biology 10 (1): 1-8.
- Müller, G. (1986): Schadstoffe in Sedimenten – Sedimente als Schadstoffe. Umweltgeologie 79. Wien, Österreichische Geologische Gesellschaft.
- MYRSL (Minera Yanacocha S.R.L.) (2015): Reporte de Sostenibilidad Yanacocha 2013. Lima, Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.yanacocha.com/wp-content/uploads/2010/04/Yanacocha-GRI-2015.pdf>.
- (2014): Reporte de Sostenibilidad Yanacocha 2013. Lima. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.yanacocha.com/wp-content/uploads/2010/04/Reporte-de-Sostenibilidad-2014.pdf>.
 - (2013): Reporte de Sostenibilidad Yanacocha 2013. Lima. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://www.yanacocha.com/wp-content/uploads/2010/04/2013-Reporte-de-sostenibilidad-Yanacocha.pdf>.

- (2006): Estudio de Impacto Ambiental Suplementario Yanacocha Oeste. Lima, MYRSL.
- Núñez, E.; Yaranga, R.; Zubieta, R. (2012): Antecedentes generales de la ganadería en el valle del Mantaro. Manejo de riesgos de desastres ante eventos meteorológicos en el valle del Mantaro, Vol. 2, Instituto Geofísico del Perú: 167-173.
- ODEI (Oficina de Estadística e Informática) (2016): Cajamarca: Indicadores del Sector Agropecuario, 2010-2015. Cajamarca: Oficina Departamental de Estadística e Informática de Cajamarca.
- (2014): IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Perfil agropecuario Cajamarca. Cajamarca, Oficina Departamental de Estadística e Informática de Cajamarca.
- OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) (046-2016): Informe N° 046-2016-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.
- (080-2016): Informe N° 080-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI. Informe Preliminar de la Evaluación Ambiental de la Cuenca del Río Mantaro en los Meses Marzo, Junio y Noviembre de 2015. Lima, OEFA.
- (117-2016): Informe N° 0117-2016-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.
- (252-2015): Informe N° 252-2015-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.
- (260-2015): Informe N° 260-2015-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.
- OPM (Oxford Policy Management) (2011): Blessing or Curse: The rise of mineral dependence among low- and middle-income countries. Report. Oxford, OPM:13.
- Pebe, G.; Villa, H.; Escate, L.; Cervantes, G. (2008): Niveles de plomo sanguíneo en recién nacidos de La Oroya, 2004-2005. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública 24: 355-360.
- PERSA (Plan Estratégico Regional del Sector Agrario) (2009): Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2009-2015. Cajamarca: Gobierno Regional Cajamarca. Dirección Regional de Agricultura Cajamarca.
- PESRA (Plan Estratégico Sectorial Regional Agrario) (2008): Plan Estratégico Sectorial Regional Agrario 2009-2015. Huancayo: Gobierno Regional Junín. Dirección Regional de Agricultura Junín. Huancayo, MINAGRI.
- Perúbiodiverso (2013): Promoviendo el Biocomercio en el Perú: Sistematización de la Segunda Fase del Proyecto Perúbiodiverso (2010-2013). Lima, GIZ.
- Plasencia Sánchez, E.; Cabrera Carranza, C. (2009): Niveles de dióxido de azufre en La Oroya. Análisis histórico y perspectivas. Revista del Instituto de Investigaciones FIG-MMG 12 (24): 64-68. UNMSM.

- Plataforma Interinstitucional Celendina, Rondas Unificadas de la Provincia de Celendín, Frente de Defensa de la Cuenca del Río Jadibamba, Frente de Defensa de los Distritos de Huasmín, Frente de Defensa del Centro Poblado de Jeréz, Frente de Defensa del Centro Poblado de Jeréz, Frente de Defensa del Distrito de Sorochunco, Frente de Defensa de los Intereses de la provincia de Hualgayoc-Bambamarca (2015): *Conga No Va. Una evaluación del Proyecto Conga a la luz de los estándares del Banco Mundial*. Abgerufen am 20.10.2017 von http://www.law.columbia.edu/sites/default/files/microsites/human-rights-institute/conganova_espanol.pdf
- Pope, M.Z. (2010): *Análisis del sector lácteo peruano*. Lima, Ministerio de Agricultura/ Dirección General de Competitividad Agraria.
- PPK (Peruanos Por el Kambio) (2016): *Plan de Gobierno 2016-2021*. Lima, PPK.
- Prialé, J. (2015): *Quinoa peruana baja de precio por malas prácticas de agricultores de la costa*. Diario Gestión. Abgerufen am 27.10.2017 von: <http://gestion.pe>.
- Pulgar, V.J. (1987): *Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales*. Lima, PEISA.
- Qu, C.-S.; Ma, Z.-W.; Yang, J.; Liu, Y.; Bi, J.; Huang, L. (2012): *Human Exposure Pathways of Heavy Metals in a Lead-Zinc Mining Area, Jiangsu Province, China*. PLoS (Public Library of Science) ONE 7 (11): 1-12.
- Rauch, T. (2009): *Entwicklungspolitik. Theorien, Strategien, Instrumente*. Westermann Schulbuch. Braunschweig.
- Ramírez, A.V.; Paucar, J.C.; Medina, J.M. (1997): *Blood lead levels in the inhabitants of four Peruvian localities*. Revista Panamericana de Salud Pública 1: 344-348.
- Ramos, W.; Munive, L.; Alfaro, M.; Calderón, M.; Gonzáles, I.; Núñez, Y. (2009): *Revista Peruana de Epidemiología* 13: 1-8.
- RED MUQUI (Hrsg.) (2015): *Los pasivos ambientales mineros: Diagnóstico y propuestas Red Muqui*.
- RENAMA (Gobierno Regional Cajamarca; Gerencia Regional de Recursos Naturales Y Gestion Del Medio Ambiente) (2016): *Informe 3-2016-GR*. Caj/Renama/SG.GMA/MVC. Cajamarca.
- Reuer, M.K.; Bower, N.W.; Koball, J.H.; Hinostroza, E.; De la Torre Marcas, M.E.; Hurtado Surichaqui, J.A.; Echevarria, S. (2012): *Lead, Arsenic, and Cadmium Contamination and Its Impact on Children's Health in La Oroya, Peru*. International Scholarly Research Network ISRN Public Health, Article ID 231458.
- RPP (Radio Programas del Perú) (2013): *Junín – Detectan más de 15 puntos vulnerables a desastres naturales*. Abgerufen am 20.10.2017 von <http://rpp.pe/peru/actualidad/junin-detectan-mas-de-15-puntos-vulnerables-a-desastres-naturales-noticia-562446>.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (2012): *Umweltgutachten 2012: Verantwortung in einer begrenzten Welt*. Berlin, Erich Schmidt Verlag.

- Sánchez Tello, S. (2011): Zonas de Vida de Cajamarca. Abgerufen am 27.10.2017 von <http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/ZonasVidasZEESegunMapaNacional.pdf>.
- Santa Cruz Fernández, V.; Sánchez Dejo, M.; Pezo, S. (2006): Análisis de la cadena productiva de lácteos Cajamarca. Informe final. Cajamarca, CODELAC.
- Schumann, S. (2012): Repräsentative Umfrage: Praxisorientierte Einführung in die empirischen Methoden und statistische Analyseverfahren. München, Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH.
- SENACE (Servicio Nacional de Certificación Ambiental Para las Inversiones Sostenibles) (2016) Manual de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) para el Subsector Minería, SENACE, Lima, Perú.
- Silva, Y.; Trasmonte, G.; Ochoa, A.; Lindo, E.; Giraldez, L.; Baldeon, S.; Galindo, G.; Garray, O. (2010): Clima y Agricultura en el Valle de Mantaro. In: Instituto Geofísico de Perú (Hrsg.): Cambio Climático en la cuenca del Río Mantaro. Balance de 7 años de estudio. Lima, Instituto Geofísico del Perú (IGP): 117-124. Abgerufen am 27.11.2017 von <http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe/biam/handle/minam/2086>.
- Steel, G. (2013): Mining and Tourism. Urban Transformation in the Intermediate Cities of Cajamarca and Cusco, Peru. *Latin American Perspectives* 40 (2): 237-249.
- SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria) (2017): Nota Tributaria N°31 de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. Abgerufen am 6.9.2017 von http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/busqueda_cuadros.html.
- Suquilanda Valdivieso, M.B. (n.d.): Producción Orgánica de cultivos andinos. Manual Técnico. Abgerufen am 27.10.2017 von http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf.
- Tapia, M.E. (2013): Diagnóstico de los Ecosistemas de Montañas en el Perú. Abgerufen am 27.10.2017 von http://cdn.inventarte.net.s3.amazonaws.com/cop20/wp-content/uploads/2015/01/DA_MONTANAS-Y-AGUA-versi%C3%B3n-final.pdf.
- Taylor, M.P.; Mould, S.A.; Kristensen, L.J.; Rouillon, M. (2014): Environmental Arsenic, Cadmium and Lead Dust Emissions from Metal Mine Operations: Implications for Environmental Management, Monitoring and Human Health. *Environmental Research* 135: 296-303.
- Ticci, E.; Escobal, J. (2015): Extractive industries and local development in the Peruvian Highlands. *Environment and Development Economics* 20 (1): 101-126.
- Torres, F.; Castillo, M. (2012): Proyecto Conga: Riesgo de Desastre en una Sociedad Agraria Competitiva. Cajamarca, Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible (GRUFIDES).

- Torres, F.; Lucio, L. (2014): Conocimientos Tradicionales y potencialidades de la jalca. Cajamarca, Acosta Publicidad y Creatividad.
- Tóth, G.; Hermann, T.; Da Silva, M.R.; Montanarella, L. (2016): Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety. *Environment International* 88 (March): 299-309.
- Tovar Pacheco, J.A. (n.d): El Agua Subterránea en el Medio Ambiente Minero y su Importancia en los Planes de Cierre. Lima, MINEM.
- Trivelli, R.; De Los Ríos y Lajo (2010): Caja de herramientas para el desarrollo rural a partir de la experiencia peruana. Universidad Andina Simón Bolívar, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, Ediciones La Tierra.
- Umweltbundesamt (2014): Düngemittel. Abgerufen am 27.10.2017 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/duengemittel#textpart-1>.
- (2012a): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention 2.0. zur Schätzung von Umweltkosten. Abgerufen am 27.10.2017 von <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekonomische-bewertung-von-umweltschaeden-o>.
- (2012b): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention 2.0. zur Schätzung von Umweltkosten. Anhang A. Abgerufen am 27.10.2017 von <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-20-zur-schaetzung-von-o>.
- Umweltbundesamt Österreich (2007): Human-Biomonitoring in Österreich: Risikogruppen für Schwermetalle. 4. Fachgespräch Umwelt und Gesundheit. Wien, Umweltbundesamt.
- UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung Conga) (2014). 2. Modifikation. Anhang 5.11. Lima, Minera Yanacocha S.R.L.
- (2010): Estudio Impacto Ambiental Conga, Minera Yanacocha S.R.L. Abgerufen am 26.10.2017 von <http://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=4&idTitular=4464>.
- University of Missouri; Arzobispo Huancayo (2005): Estudio sobre la Contaminación Ambiental en los Hogares de La Oroya y Concepción y sus Efectos en la Salud de sus Residentes. Universidad de San Luis – Arzobispado de Huancayo, Lima.
- van Geen, A.; Bravo, C.; Gil, V.; Sherpa, S.; Jack, D. (2012): Lead exposure from soil in Peruvian mining towns: a national assessment supported by two contrasting examples. *Bulletin of the World Health Organization* 90 (12): 869-944.
- Vela-Almeida, D.; Diana Vela-Almeida, D., Kuijk, F., Wyseure, G., Kosoy, N. (2016): Lessons from Yanacocha: assessing mining impacts on hydrological systems and water distribution in the Cajamarca region, Peru. *Water International* 41. UK, McGraw and Hill.

- Veliz Peredo, M.A. (2013): Estudio de mercado – Ecotienda 'Frutos de la Tierra'. Comercialización de productos en Lima de los socios de ANPE Perú. Lima, ANPE/ Agriterra.
- Venero Farfán, H. (2008): Las posibilidades de exportación de la papa y los efectos de inserción en el mercado internacional sobre el nivel de vida de los pequeños productores. Estudios de caso en el Valle del Mantaro y Paucartambo en Cusco. Lima, Instituto de Estudios Peruanos.
- Weltbank (2013): World Development Report 2013: Jobs. Washington D.C., World Bank.
- WHO (Weltgesundheitsorganisation) (2016a): Lead Poisoning and Health. Factsheet. Abgerufen am 26.10.2017 von <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/en/>
- (2016b). Arsenic. Factsheet. Abgerufen am 26.10.2017 von <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs372/en/>.
- (2016c): Cadmium. Factsheet. Abgerufen am 26.10.2017 von http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/cadmium/en/.
- (2016d): Mercury and Health. Factsheet. Abgerufen am 26.10.2017 von <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/en/>.
- (2011): Guidelines for Drinking-water Quality. Genf, WHO Library.
- (2010): Childhood Lead Poisoning. Genf, WHO Library.
- Yacoub, C.; Blázquez Pallí, N.; Pérez Foguet, A. (2013): Spatial and temporal trace metal distribution of a Peruvian basin: Recognizing trace metal sources and assessing the potential risk. *Environmental Monitoring and Assessment* 185: 7961-7978.
- Yacoub, C.; Pérez Foguet, A.; Miralles, N. (2012): Trace Metal Content of Sediments Close to Mine Sites in the Andean Region. *The Scientific World Journal* Article ID 732519, 12 pages.
- ZEE (Zonificación Económica y Ecológica Junín) (2015): Memoria Descriptiva. Zonificación Ecológica y Económica 2015. Gobierno Regional de Junín, 2015. Huancayo.
- (2011): Memoria Descriptiva. Zonificación Ecológica y Económica 2011 Gobierno Regional de Cajamarca, 2011. Cajamarca.
- Zhang, X.; Yang, L.; Li, Y.; Li, H.; Wang, W.; Ye, B. (2012): Impacts of lead/zinc mining and smelting on the environment and human health in China. *Environmental Monitoring and Assessment* 184 (4): 2261-2273.
- Zubieta, R. (2012a): Características del recurso suelo en el Valle de Mantaro. In: Instituto Geofísico de Perú (Hrsg.): Eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas, lluvias extensas) en el Valle de Mantaro. Lince, Lettera Gráfica SAC: 41-50.

- (2012b): Recurso agua y zonas de vida en el Valle de Mantaro. In: Instituto Geofísico de Perú (Hrsg.): Eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas, lluvias extensas) en el Valle de Mantaro. Lince, Lettera Gráfica SAC: 30-36.
- ; Quijano, J.; Latínez, K.; Guillermo, P. (2012c): Evaluación de las zonas de peligro frente a inundaciones por máximas avenidas en el valle del río Mantaro. In: Manejo de Riesgos de Desastres ante Eventos Meteorológicos Extremos en el Valle del Mantaro (2012): 95-99. Lima, Editor: Alejandra G. Martínez.

9 Anhang

Liste der Interviewpartner

Nr.	Ort	Organisation / Kategorie	Name
1	Lima	CEPES / NGO	Fernando Eguren
2	Lima	CEPES / NGO	Laureano del Castillo
3	Lima	Socióloga / Wissenschaft	Marlene Castillo
4	Lima	ANPE, Director Ejecutivo / NGO	Moises Quispe Quispe
5	Lima	PUCP, Departamento de Economía / Wissenschaft	José Carlos Orihuela
6	Alemania	UBA (Umweltbundesamt) / Wissenschaft	Astrid Matthey
7	Alemania	UBA (Umweltbundesamt) / Wissenschaft	Jan Kosmol
8	Lima	Gestión Pública de los Recursos Hidricos / Regierung	Carmen Álvarez
9	Lima	Activos Mineros / Regierung	Ben Ricaldi /Youri Molina
10	Lima	Uni / Wissenschaft	Ruth Preciado
11	Lima	MINEM / Regierung	Raul Santoyo
12	Lima	DIRESA / Regierung	Fernando Osores
13	Lima	Cooperacion / NGO	Julia Cuadros
14	Lima	ANA / Regierung	Paula Chine
15	Lima	Red Uniendo Manos, Director Ejecutivo / NGO	Conrado Olivera Alcocer
16	Lima	Wissenschaft / NGO	José de Echave
17	Lima	OEFA / Regierung	Juan Carlos Moncada
18	Lima	Economista / Wissenschaft	Giuliana Aguinaga Irigoyen
19	Lima	UPCP, Departamento de Economía / Wissenschaft	José Carlos Silva
20	Lima	Centro Internacional de la Papa / Wissenschaft	Willy Pradel
21	Lima	EcoAndino / Economía Privada	Gino Samaniego Damasén
22	Lima	CONDESAN / NGO	Junior Gil
23	Lima	GIZ, Director Residente / Regierung	Ulrich Krammenschneider
24	Lima	GIZ, Pro Ambiente / Regierung	Luis Rosa-Pérez
25	Lima	GIZ, Pro Ambiente / Regierung	Holger Treidel
26	Lima	GIZ, Pro Ambiente / Regierung	Manuel Enrique Rojas Rueda
27	Lima	NGO/ Wissenschaft	Juan Aste
28	Huancayo	Mantaro Revive / Ciencia	Daniel Álvarez
29	Huancayo	Fondo Verde / NGO	Dalila Rolon
30	Huancayo	Passdih, Mesa de Dialogo / NGO	Patricia Canales, Judith Córdoba
31	Huancayo	CEAR / NGO	Pilar Orrego
32	Huancayo	MINAGRI, Dirección de Agricultura, Director / Regierung	Paulo Vásquez
33	Huancayo	MINAGRI, Dirección de Estadística e Información Agraria, Director / Regierung	Edward Añaguari Palomino

204 Anhang

Nr.	Ort	Organisation / Kategorie	Name
34	Huancayo	Ministerio de Producción / Regierung	Jorge Luis Tapia Auendaño
35	Huancayo	Dirección Comercio Exterior / Regierung	Jesus Rodolfo Vargas Mendoza
36	Huancayo	Sierra Exportadora / Regierung	Raquel Sedano Orrego
37	Huancayo	ADEC-ATC / Regierung	Adela Tovar
38	Huancayo	Dirección Regional de Agricultura / Regierung	Abilio Tovar Gonzales
39	Huancayo	Ministerio de Trabajo / Regierung	Orlando Hugo Ricalde Zarate
40	Huancayo	SENASA / Regierung	Felix Maquera
41	Huancayo	Mincetur/ Regierung	Gregoria Flores Loaiza
42	Huancayo	UNCP / Wissenschaft	Jose Avellaneda Puri
43	Huancayo	Regierung Regional Economia / Regierung	Walter Angulo
44	Huancayo	Centro Internacional de la Papa / Wissenschaft	Jorge Salazar
45	Huancayo	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente / Regierung	Fredy Valencia Gutierrez
46	Cajamarca	GRUFIDES / NGO	Nancy Fuentes
47	Cajamarca	Recursos Naturales Regierung Regional de Cajamarca / Regierung	Sergio Sanchez
48	Cajamarca	Sub Gerencia de Presupuestos y Tributación / Regierung	Luis Vallejo
49	Cajamarca	Agrorural / Regierung	Wilder Ravinez Chavez
50	Cajamarca	ZEE / Regierung	Alicia Quispe
51	Cajamarca	Regierung / Wissenschaft	Carlos Cerdan
52	Cajamarca	Universidad de Cajamarca / Wissenschaft	Nilton Deza
53	Cajamarca	Dirección de Agricultura, Director / Regierung	Edilberto Heredia Rojas
54	Cajamarca	Dirección Agricultura, responsable del proyecto Cultivos Andinos / Regierung	William Orlando Cadenillas Martínez
55	Cajamarca	Dirección Agricultura, responsable de proyectos / Regierung	Wilder Fernandez Chavarry
56	Cajamarca	Dirección Regional de Trabajo / Regierung	Maria Laura Chavez
57	Cajamarca	Dirección de Desarrollo Económico, Gerente / Regierung	Abner R. Romero Vásquez
58	Cajamarca	Sierra y Selva Exportadora/ Gobierno, Director	Randy Barreto Alegría
59	Cajamarca	Patrimonio / Regierung	Salomón Saldana Cerna
60	Cajamarca	Comisión de Agua / Regierung	Wilson Chalan
61	Cajamarca	Desarrollo Social del GORE Cajamarca / Regierung	Cesar Aliaga
62	Cajamarca	Dirección Regional de Turismo / Gobierno	Sofia Quispe
63	Lima	Mantaro Revive - Red Muqui / NGO	Paula Meza, Javier Jahnke

List of SLE publications since 2000

All studies are available for download at www.sle-berlin.de.

- Camilo Vargas Koch**, Constantin Bittner, Moritz Fichtl, Annika Gottmann, Vanessa Dreier, Wiebke Thomas: *Entwicklungsalternativen in Bergbauregionen Perus – Umweltauswirkungen des Bergbaus und Einkommensalternativen in der Landwirtschaft in Junín und Cajamarca*. Berlin, 2017 S272, 1
- Camilo Vargas Koch**, Constantin Bittner, Moritz Fichtl, Annika Gottmann, Vanessa Dreier, Wiebke Thomas: *Alternativas de desarrollo en las regiones mineras de Perú. Impactos ambientales de la minería e ingresos alternativos en la agricultura en Junín y Cajamarca*. Berlin, 2017 S272, 2
- Susanne Dollmann**, Erik Burtchen, Diana Diekjürgen, Laura Kübke, Rebecca Younan and Sophia-Marie Zimmermann: *Keep the bee in Ethiopia's wheat-belt. Challenges for apiculture integration in the intensified agricultural landscape of Arsi-Zone*. Berlin, 2017 S271
- Rainer Tump**, Johanna Damböck, Patric Hehemann, Victor Kanyangi Ouna, Oscar Koome Mbabu, Lukas Nagel, Manuel Risch, Anne Wanjiru Mwangi, Fanni Zentai: *Land Corruption Risk Mapping, Developing a handbook on how to identify and tackle corruption risks in land governance*. Berlin, 2017 S270, 1
- Rainer Tump**, Johanna Damböck, Patric Hehemann, Victor Kanyangi Ouna, Oscar Koome Mbabu, Lukas Nagel, Manuel Risch, Anne Wanjiru Mwangi, Fanni Zentai: *Handbook on Land Corruption Risk Mapping. How to identify and tackle corruption risks in land governance*. Berlin, 2017 S270, 2
- Michaela Schaller**, Elena Ingrid Barth, Darinka Blies, Felicitas Röhrig, Malte Schümmelfeder: *Scaling out Climate Smart Agriculture. Strategies and guidelines for smallholder farming in Western Kenya*. Berlin, 2017 S269
- Thomas Pfeiffer**, Daniel Baumert, Erik Dolch (Coauthors: Artem Kichigin, Elnura Kochkunova): *Quality falls from Kyrgyz trees! Do consumers know? Research on supporting food safety compliance to facilitate market access for Kyrgyz SMEs and economic opportunities for Jalal-Abad / Kyrgyzstan*. Berlin, 2016 S268
- Thomas Pfeiffer**, David Bexte, Erik Dolch, Milica Sandalj, Edda Treiber, Nico Wilms-Posen: *Measuring gaps and weighing benefits: Analysis of Quality Infrastructure Services along the maize and pineapple value chains in Ghana with a focus on smallholder farmers*. Berlin, 2016 S266
- Bettina Kieck**, Diana Ayeh, Paul Beitzer, Nora Gerdes, Philip Günther, Britta Wiemers: *Inclusion Grows: Developing a manual on disability mainstreaming for the German Development Cooperation, Case study in Namibia*. Berlin, 2016 S265, 1
- Bettina Kieck**, Diana Ayeh, Paul Beitzer, Nora Gerdes, Philip Günther, Britta Wiemers: *Inclusion Grows: Toolkit on disability mainstreaming for the German Development Cooperation*. Berlin, 2016 S265, 2
- Ekkehard Kürschner**, Daniel Baumert, Christine Plastrotmann, Anna-Katharina Poppe, Kristina Riesinger, Sabrina Ziesemer: *Improving Market Access for Smallholder Rice Producers in the Philippines*. Berlin, 2016 S264

- Abdul Ilal**, Michaela Armando, Jakob Bihlmayer-Waldmann, Xavier Costa, Anita Demuth, Laura Köster, Alda Massinga, Osvaldo Mateus, Mariana Mora, Regina Pöhlmann, Matthias Schmidt, Luciana Zanotto, Clemente Zivale: *Financing Value Chains of perennial fruit crops in Mozambique: Recommendations for future interventions of financial cooperation*. Berlin, 2016 S263
- Erik Engel**, Judith Emmerling, Tim Niepel, Anna Peter, Cristina Simonetti-Techert: *How much would you pay? Adapting Fee-Based Agricultural Advisory Services to Mountainous Regions in Tajikistan*. Berlin, 2015 S262
- Richard Preissler**, Julia Davidson Nieto, Anique Hillbrand, Miriam Holländer, Martin Ihm: *Factores determinantes para el manejo sostenible del suelo en el ámbito de pequeños productores en Paraguay – los ejemplos de agricultura de conservación y agroforestería*. Berlin, 2015 S261
- Richard Preissler**, Julia Davidson Nieto, Anique Hillbrand, Miriam Holländer, Martin Ihm: *Determinanten nachhaltiger Landbewirtschaftung im kleinbäuerlichen Kontext Paraguays die Beispiele Konservierende Landwirtschaft und Agroforstwirtschaft*. Berlin, 2015 S261
- Emil Gevorgyan**, Paul Cronjaeger, Malin Elsen, Luca Gefäller: *Connecting Innovators, Making Pro-Poor Solutions Work. The Innovation System of African Leafy Vegetables in Kenya*. Berlin, 2015 S260
- Alfons Üllenberg**, Christoph Buchberger, Kathrin Meindl, Laura Rupp, Maxi Springsguth, Benjamin Straube: *Evaluating Cross-Border Natural Resource Management Projects. Community-Based Tourism Development and Fire Management in Conservation Areas of the SADC Region*. Berlin, 2015 S259
- Erik Engel**, Sohal Behmanesh, Timothy Johnston: *Inclusion financière et surendettement. Une étude à Kinshasa, République démocratique du Congo*. Berlin, 2014 S258
- Erik Engel**, Sohal Behmanesh, Timothy Johnston: *Financial inclusion and over-indebtedness. The situation in Kinshasa, Democratic Republic of Congo*. Berlin, 2014 S258
- Anja Kühn**, Daniel Böhme, Bianca Kummer, Neomi Lorentz, Jonas Schüring, Klemens Thaler: *Promotion de la société civile et résilience en Haïti – La contribution de la société civile à l'augmentation de la résilience dans des conditions de fragilité étatique*. Berlin, 2013 S257
- Gregor Maaß**, Katharina Montens, Daniel Hurtado Cano, Alejandra Molina Osorio, Mario Pilz, Judith Stegemann, Juan Guillermo Vieira: *Entre reparación y transformación: Estrategias productivas en el marco de la reparación integral a las víctimas del conflicto armado en el Oriente de Caldas, Colombia*. Berlin, 2013 S256
- Wolfram Lange**, Leandro Cavalcante, Lea Dünnow, Rodrigo Medeiros, Christian Pirzer, Anja Schelchen, Yara Valverde Pagani: *HumaNatureza² = Proteção Mútua – Percepção de riscos e adaptação à mudança climática baseada nos ecossistemas na Mata Atlântica, Brasil*. Berlin, 2013 S255

- Jeremy Fergusson, Ekkehard Kürschner, David Bühlmeier, Niklas Cramer, Alexes Flevotomas, Abdurasul Kayumov, Margitta Minah, Anna Niesing, Daniela Richter:** *What has remained? - An ex post Evaluation of Watershed Management in the Mekong Region.* Berlin, 2013 S254
- Ilse Hoffmann, Lloyd Blum, Lena Kern, Enno Mewes, Richard Oelmann:** *Achieving Food Security in a Post Conflict Context, Recommendations for a Farmer Field School Approach in the Greenbelt of South Sudan.* Berlin 2012 S253
- Erik Engel, Eva Becker, Bastian Domke, Linda Engel, Frank Erkenbrecher, Timothy Johnston, Jakob Lutz:** *Pour mieux se débruiller? Autonomisation Économique par l'accès aux produits de microfinance en République démocratique de Congo.* Berlin, 2012 S252
- Ekkehard Kürschner, Joscha Albert, Emil Gevorgyan, Eva Jünemann, Elisabetta Mina, Jonathan Julius Ziebula:** *Empowering Youth, Opening up Perspectives – Employment Promotion as a Contribution to Peace Consolidation in South-East.* Berlin, 2012 S251
- Conrad Dorer, Monika Schneider, Carolin Dittberner, Christian Konrad, Brigitte Reitter, René Rösler, Mattes Tempelmann, Elisabeth Bollrich, Melanie Hernandez-Sanchez:** *Participatory Strategic Plannig of Solid Waste Management in the Republic of Moldova.* Berlin, 2012 S250
- André Fabian, Gabriele Janikowski, Elisabeth Bollrich, Ariana Fürst, Katharina Hinze, Melanie Hernandez Sanchez, Jens Treffner:** *Bridging the Gap - Participatory District Development Planning in the Water Supply and Sanitation Sector of the Republic of Moldova.* Berlin, 2011 S247
- Steffen Weidner, Nele Bünner, Zara Lee Casillano, Jonas Erhardt, Patrick Frommberg, Franziska Peuser, Eva Ringhof, Renezita Sales-Come:** *Towards sustainable land-use: A socio-economic and environmental appraisal of agro-forestry systems in the Philippine uplands.* Berlin, 2011 S246
- Christian Berg, Mirco Gaul, Benjamin Korff, Kathrin Raabe, Johannes Strittmatter, Katharine Tröger, Valeriya Tyumeneva:** *Tracing the Impacts of Rural Electrification in West Nile, Uganda – A Framework and Manual for Monitoring and Evaluation.* Berlin, 2011 S245
- Hildegard Schürings, Nicole Bendsen, Justin Bomda, Malte Landgraff, Peter Lappe, Eva Range, Catharina Weule:** *Réduction de la Pauvreté par la Microfinance? Analyse Participative des Clubs d'Épargne et de Crédit au Cameroun.* Berlin, 2011 S244
- Heidi Feldt, Jan Kleine Büning, Lea Große Vorholt, Sophie Grunze, Friederike Müller, Vanessa Völkel:** *Capacity Development im Bereich Management natürlicher Ressourcen – Wirkungen und Nachhaltigkeit.* Berlin, 2010 S243
- Markus Fiebiger, Sohal Behmanesh, Mareike Dreußé, Nils Huhn, Simone Schnabel, Anna K. Weber:** *The Small-Scale Irrigation Farming Sector in the Communal Areas of Northern Namibia. An Assessment of Constraints and Potentials.* Berlin, 2010 S242

- Ekkehard Kürschner**, Christian Henschel, Tina Hildebrandt, Ema Nevenka Jülich, Martin Leineweber, Caroline Paul: *Water-Saving in Rice Production – Dissemination, Adoption and Short Term Impacts of Alternate Wetting and Drying (AWD) in Bangladesh*. Berlin, 2010 S241
- Helge Roxin**, Heidi Berkmüller, Phillip John Koller, Jennifer Lawonn, Nahide Pooya, Julia Schappert: *Economic Empowerment of Women through Micro-credit – Case Study of the "Microfinance Investment and Technical Assistance Facility" (MITAF) in Sierra Leone*. Berlin, 2010 S240
- Alfred Gerken**, Daniela Bese, Andrea Düchting, Henri Gebauer, Christian Rupschus, Sonja Elisabeth Starosta: *Promoting Regional Trade to Enhance Food Security. A Case Study on the Border Region of Tanzania and Zambia*. Berlin, 2009 S239
- Ekkehard Kürschner**, Eva Diehl, Janek Hermann-Friede, Christiane Hornikel, Joscha Rosenbusch, Elias Sagmeister: *Impacts of Basic Rural Energy Services in Bangladesh. An Assessment of Improved Cook Stove and Solar Home System Interventions*. Berlin, 2009 S238
- Ina Dupret**, Anna Heinrich, Christian Keil, Fabian Kienle, Caroline Schäfer, Felix Wagenfeld: *30 Años de Cooperación entre Bolivia y Alemania en el Sector de Riego. Impactos Logrados y Lecciones Aprendidas*. Berlin, 2009 S237
- Erik Engel**, Anna Dederichs, Felix Gärtner, Jana Schindler, Corinna Wallrapp: *Développement d'une stratégie de tourisme durable dans les aires protégées du Maroc. Tome 1: Le cas du Parc National du Toubkal*. Berlin, 2009 S236
- Erik Engel**, Anna Dederichs, Felix Gärtner, Jana Schindler, Corinna Wallrapp: *Développement d'une stratégie de tourisme durable dans les aires protégées du Maroc. Tome 2: Manuel Méthodologique. L'élaboration d'une stratégie, pas à pas*. Berlin, 2009 S236
- Heidi Feldt**, Maren Kröger, Stefan Roman, Annelie Scheider, Magdalena Siedlaczek, Florian Warweg: *Stärkung der Zivilgesellschaft – Bewertung des DED-Beitrages in Peru in den Bereichen Demokratieförderung sowie Zivile Konfliktbearbeitung und Friedensförderung*. Berlin, 2008 S235
- Ralf Arning**, Christin Bauer, Constanze Bulst, Annalena Edler, Daniel Fuchs, Alexandra Safi: *Les petites et moyennes exploitation agricoles face aux structures de supermarchés – commercialisation des produits agricoles en Tunisie et au Maroc à l'exemple de trois filières*. Berlin, 2008 S234
- Gabriele Zdunnek**, Dorothee Dinkelaker, Britt Kalla, Gertraud Matthias, Rebecca Szrama, Katrin Wenz: *Child Labour and Children's Economic Activities in Agriculture in Ghana*. Berlin, 2008 S233
- Christian Staiss**, Stephen Ashia, Maxwell Aziabah Akansina, Jens Boy, Kwarteng Frimpong, Bettina Kupper, Jane Mertens, Philipp Schwörer, Silvia Ullrich: *Payments for Environmental Services as an Innovative Mechanism to Finance Adaptation Measures to Climate Change in Ghana*. Berlin, 2008 S232
- Erik Engel**, Nicole Piepenbrink, Jascha Scheele, Conrad Dorer, Jeremy Ferguson, Wera Leujak: *Being Prepared: Disaster Risk Management in the Eastern Visayas, Philippines*. Berlin, 2007 S231

- Carola Jacobi-Sambou**, Ruth Becker, Till Bellow, Sascha Reeb, Levke Sörensen, Simon Stumpf: *Armutsmindernde Wirkungen ausgewählter Vorhaben des deutschen EZ-Portfolios in Burkina Faso*. Berlin, 2007 S230
- Heiko Harms**, Diana Cáceres, Edgar Cossa, Julião Gueze, Moritz Ordemann, Alexander Schrade, Ute Straub, Sina Uti: *Desenvolvimento Económico Local em Moçambique: m-DEL para a Planificação Distrital – um método para identificar potencialidades económicas e estratégias para a sua promoção (Vol. 1)*. Berlin, 2007 S229 Vol. I
- Heiko Harms**, Diana Cáceres, Edgar Cossa, Julião Gueze, Moritz Ordemann, Alexander Schrade, Ute Straub, Sina Uti: *Guião para aplicação do m-DEL – uma ferramenta para as Equipas Técnicas Distritais (Vol. 2)*. Berlin, 2007 S229 Vol. II
- Thomas König**, Jantje Blatt, Kristian Brakel, Kristina Kloss, Thorsten Nilges, Franziska Woellert: *Market-driven development and poverty reduction: A value chain analysis of fresh vegetables in Kenya and Tanzania*. Berlin, 2007 S228
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage 2007*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 24.-27. April 2007 in Berlin. Berlin, 2007 S227
- Christian Berg**, Karin Fiege, Beate Holthusen, Gesa Grundmann, Iris Paulus, Shirley Wouters, Gabriele Zdunek: *Teamleitung: Erfahrungen mit Aktions- und Entscheidungsorientierten Untersuchungen*. Berlin, 2007 S226
- Karin Fiege**, Saskia Berling, Ivo Cumbana, Magdalena Kilwing, Gregor Maaß, Leslie Quitzow: *Contribuição da Construção de Estradas Rurais na Redução da Pobreza? Análise de Impacto na Província de Sofala, Moçambique*. Berlin, 2006 S225
- Erik Engel**, Henrica von der Behrens, Dorian Frieden, Karen Möhring, Constanze Schaaff, Philipp Tepper: *Strategic Options towards Sustainable Development in Mountainous Regions. A Case Study on Zemo Svaneti, Georgia*. Berlin, 2006 S224
- Christian Berg**, Susanne Bercher-Hiss, Martina Fell, Alexander Hobinka, Ulrike Müller, Siddharth Prakash: *Poverty Orientation of Value Chains for Domestic and Export Markets in Ghana*. Berlin, 2006 S223
- Stephan Amend**, Jaime Cossa, Susanne Gotthardt, Olivier Hack, Britta Heine, Alexandra Kurth: *Katastrophenrisikoreduzierung als Prinzip der Ländlichen Entwicklung – Ein Konzept für die Deutsche Welthungerhilfe. (Nicaragua)*. Berlin, 2006 S222
- Karin Fiege**, Saskia Berling, Ivo Cumbana, Magdalena Kilwing, Gregor Maaß, Leslie Quitzow: *Armutsminderung durch ländlichen Straßenbau? Eine Wirkungs-analyse in der Provinz Sofala, Mosambik*. Berlin, 2006 S221
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage 2006*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 3.-6. April 2006 in Berlin. Berlin, 2006 (nur als CD erhältlich) S220
- Ivonne Antezana**, André Fabian, Simon Freund, Eileen Gehrke, Gisela Glimmann, Simone Seher: *Poverty in Potato Producing Communities in the Central Highlands of Peru*. Berlin, 2005 S219

- Melanie Djédjé**, Jessica Frühwald, Silvia Martin Han, Christine Werthmann, Elena Zanardi: *Situation de référence pour le suivi axé sur les résultats – Étude réalisée pour le Programme de Lutte Contre la Pauvreté (LUCOP) de la Coopération Nigéro-Allemande*. Berlin, 2005 S218
- Gesa Grundmann**, Nathalie Demel, Eva Prediger, Harald Sterly, Azani Tschabo, Luzie Verbeek: *Wirkungen im Fokus – Konzeptionelle und methodische Ansätze zur Wirkungsorientierung der Arbeit des Deutschen Entwicklungsdienst im Kontext von Armutsminderung und Konflikttransformation*. Berlin, 2005 S217
- Lioba Weingärtner**, Markus Fiebiger, Kristin Höltge, Anke Schulmeister, Martin Strele, Jacqueline Were: *Poverty and Food Security Monitoring in Cambodia – Linking Programmes and Poor People's Interests to Policies*. Berlin, 2005 S216
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage 2005*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 14.-17. März 2005 in Berlin. Berlin, 2005 (nur als CD erhältlich) S215
- Karin Fiege**, Gesa Grundmann, Michael Hagedorn, Monika Bayr, Dorothee Heidhues, Florian Landorff, Waltraud Novak, Michael Scholze: *Zusammen bewerten – gemeinsam verändern. Instrumentarium zur Selbstevaluierung von Projekten in der Internationalen Zusammenarbeit (SEPIZ)*. Berlin, 2004 S214
- Pascal Lopez**, Ulrike Bergmann, Philippe Dresrüsse, Michael Hoppe, Alexander Fröde, Sandra Rotzinger: *VIH/SIDA: Un nouveau défi pour la gestion des aires protégées à Madagascar - l'intégration des mesures contre le VIH/SIDA dans le travail du Parc National Ankarafantsika*. Berlin, 2004 S213
- Birgit Kundermann**, Mamadou Diarrassouba, Diego Garrido, Dorothe Nett, Sabine Triemer de Cruzate, Andrea Ulbrich: *Orientation vers les effets et contribution à la lutte contre la pauvreté du Programme d'Appui aux Collectivités Territoriales (PACT) au Mali*. Berlin, 2004 S212
- Christian Berg**, Mirco Gaul, Romy Lehns, Astrid Meyer, Franziska Mohaupt, Miriam Schröder: *Self-Assessing Good Practices and Scaling-up Strategies in Sustainable Agriculture – Guidelines for Facilitators*. Berlin, 2004 S211
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 29. März bis 1. April 2004 in Berlin. Berlin, 2004 S210
- Iris Paulus**, Albert Ewodo Ekani, Jenni Heise, Véronique Hirner, Beate Kiefer, Claude Metou'ou, Ibrahim Peghouma, Sabine Schliephake: *Réorientation des prestations de services en milieu rural – recommandations pour le choix et le suivi des organismes d'appui. Etude pilote au Cameroun*. Berlin, 2003 S209
- Gabriele Zdunnek**, Christian Cray, Britta Lambertz, Nathalie Licht, Eva Rux: *Reduction of Youth Poverty in Cape Town, South Africa*. Berlin, 2003 S208
- Beate Holthusen**, Clemens Koblbauer, Iris Onipede, Georg Schwanz, Julia Weinand: *Mainstreaming Measures against HIV/AIDS. Implementing a new Strategy within the Provincial Government of Mpumalanga / RSA*. Berlin, 2003 S207
- Shirley Wouters**, Thekla Hohmann, Kirsten Lautenschläger, Matthias Lichtenberger, Daniela Schwarz: *Development of a Peace and Conflict Impact Assessment for Communities in the South Caucasus*. Berlin, 2003 S206

- Christian Berg**, Saskia Haardt, Kathleen Thieme, Ralf Willinger, Jörg Yoder: *Between Yaks and Yurts. Perspectives for a Sustainable Regional Economic Development in Mongolia*. Berlin, 2003 S205
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.):** *Entwicklungspolitische Diskussions-tage*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 7.-11. April 2003 in Berlin. Berlin, 2003 S202
- Karin Fiege**, Corinna Bothe, Frank Breitenbach, Gerhard Kienast, Sonja Meister, Elgin Steup, António Reina, Ute Zurmühl: *Tourism and Coastal Zone Management. Steps towards Poverty Reduction, Conflict Transformation and Environmental Protection in Inhambane/Mozambique*. Berlin, 2002 S201
- Karin Fiege**, Corinna Bothe, Frank Breitenbach, Gerhard Kienast, Sonja Meister, Elgin Steup, António Reina, Ute Zurmühl: *Turismo e Gestão de Zonas Costeiras. Contribuições para Redução da Pobreza, Transformação de Conflitos e Protecção do Meio Ambiente em Inhambane/Moçambique*. Berlin, 2002 S200
- Thomas Hartmanshenn**, Komi Egle, Marc-Arthur Georges, Katrin Kessels, Anne Nathalie Manga, Andrea von Rauch, Juliane Wiesenhütter: *Integration of Food and Nutrition Security in Poverty Reduction Strategy Papers (PRSPs). A Case Study of Ethiopia, Mozambique, Rwanda and Uganda*. Berlin, 2002 S199
- Beate Holthusen**, Nike Durczak, Claudia Gottmann, Britta Krüger, Ulrich Häussermann, Bela Pyrkosch: *Managing Conflict – Building Peace. Strengthening Capacities of InWEnt Scholars – A Pilot Study in the Philippines*. Berlin, 2002 S198
- Oliver Wils**, Erik Engel, Caroline von Gayl, Marion Immel, Dirk Reber, Debabrata Satapathy: *Exploring New Directions in Social Marketing. An Assessment of Training Health Providers in Rajasthan/India*. Berlin, 2002 S197
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.),** *Entwicklungspolitische Diskussions-tage*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 16.-19. April 2002 in Berlin. Berlin, 2002 S196
- Benedikt Korf**, Tobias Flämig, Christine Schenk, Monika Ziebell, Julia Ziegler: *Conflict – Threat or Opportunity? Land Use and Coping Strategies of War-Affected Communities in Trincomalee, Sri Lanka*. Berlin, 2001 S195
- Inge Remmert Fontes, Ulrich Alff (Editor)**, Regine Kopplow, Marion Miketta, Helge Rieper, Annette Wulf: *Review of the GTZ Reintegration Programme in War-Affected Rural Communities in Sierra Leone*. Berlin, 2001 S194
- Andreas Groetschel**, Reynaldo R. Aquino, Inga Buchholz, Anja Ibkendanz, Tellita G. Mazo, Novie A. Sales, Jan Seven, Kareen C. Vicentuan: *Natural Resource Management Strategies on Leyte Island, Philippines*. Berlin, 2001 S193
- Harald Braun**, Peter Till Baumann, Natascha Vogt, Doris Weidemann: *HIV/AIDS Prevention in the Agricultural Sector in Malawi. A Study on Awareness Activities and Theatre*. Berlin, 2001 S192
- Ivonne Antezana**, Arne Cierjacks, Miriam Hein, Gerardo Jiménez, Alexandra Rüh: *Diseño y Verificación de un Marco Metodológico para la Evaluación de Proyectos del Programa de Voluntarios de las Naciones Unidas – Evaluación del Proyecto Randi-Randi en Ecuador*. Berlin, 2001 S191

- Arne Cierjacks, Tobias Flämig, Miriam Hein, Alexandra Rüth, Annette Wulf** (Hrsg.): *Entwicklungspolitische Diskussionstage 2001*. Berlin, 2001 S190
- Gabriele Struck, Fernando Silveira Franco, Natalie Bartelt, Bianca Bövers, Tarik Marc Kubach, Arno Mattes, Magnus Schmid, Silke Schwedes, Christian Smida:** *Monitoramento Qualitativo de Impacto – Desenvolvimento de Indicadores para a Extensão Rural no Nordeste do Brasil*. Berlin, 2000 S189
- Ekkehard Kürschner, Irene Arnold, Heino Güllemann, Gesa Kupfer, Oliver Wils:** *Incorporating HIV/AIDS Concerns into Participatory Rural Extension. A Multi-Sectoral Approach for Southern Province, Zambia*. Berlin, 2000 S188
- Andreas Groetschel, Ingrid Müller-Neuhof, Ines Rathmann, Hermann Rupp, Ximena Santillana, Anja Söger, Jutta Werner:** *Watershed Development in Gujarat – A Problem-Oriented Survey for the Indo-German Watershed Development Programme (India)*. Berlin, 2000 S187

