



Stans, 3. Mai 2022
Nr. 249

Landwirtschafts- und Umweltdirektion. Parlamentarische Vorstösse. Interpellation von Landrat Josef Bucher, Buochs, betreffend Erdgas und Tiefengeothermie in den Kantonen Nidwalden und Obwalden. Beantwortung

1 Sachverhalt

1.1

Mit Schreiben vom 22. November 2022 übermittelte das Landratsbüro dem Regierungsrat die Interpellation von Landrat Josef Bucher, Buochs, betreffend Erdgas und Tiefengeothermie in den Kantonen Nidwalden und Obwalden.

1.2

Die Interpellation bezieht sich auf den Bericht vom 30. Oktober 2014 betreffend Erdgas und Tiefengeothermie für die Kantone Nid- und Obwalden von der Roland Wyss GmbH. Der Interpellant ersucht um die Beantwortung von vier Fragen. Er begründet die Interpellation im Wesentlichen mit der Energiestrategie 2050. Der Kanton Nidwalden solle dabei als Teil der zukunftsorientierten Zentralschweiz bestrebt sein, die Energieproduktion mittel- bis langfristig aus einheimischen erneuerbaren Energiequellen sicherstellen. Der Interpellant ist der Auffassung, dass die bekannten einheimischen Ressourcen an Wind- und Wasserkraft, Sonnenergie und Biomasse hierzu nicht reichen. Deshalb biete aus seiner Sicht das theoretisch unermesslich grosse Potenzial der zuverlässigen Tiefengeothermie eine grosse und nachhaltige Chance.

1.3

Das Landratsbüro hat die Interpellation geprüft und festgestellt, dass sie Art. 53 Abs. 4 des Gesetzes über die Organisation und die Geschäftsführung des Landrates (Landratsgesetz, LRG; NG 151.1) entspricht. Zur Interpellation ist binnen sechs Monaten Stellung zu nehmen (vgl. § 108 Abs. 2 des Reglements über die Geschäftsordnung des Landrates [Landratsreglement, LRR; NG 151.11]).

2 Erwägungen

Der Regierungsrat nimmt fristgemäss zu den gestellten Fragen Stellung.

2.1 Geothermie

Geothermische Energie ist im Untergrund gespeicherte Wärme. Je nach Tiefe wird von untiefer, mitteltiefer und tiefer Geothermie gesprochen. In einer Tiefe von 10 – 20 Metern liegt die Erdtemperatur in Mitteleuropa bei ca. 12 °C. Bis zu dieser Tiefe beeinflusst das Klima die Temperatur. In tieferen Schichten wirken geothermische Gesetzmässigkeiten, d.h. alle 33 Meter steigt die Temperatur im Schnitt um ca. 1 °C an.

Vier gute Gründe für Geothermie (Quelle: geothermie-schweiz.ch):

1. Geothermie produziert kaum klimaschädigendes CO₂. Wärme und Strom aus Geothermie sind klimafreundlich.
2. Das theoretische Potenzial der Erdwärme ist nach menschlichem Ermessen unerschöpflich. Die Erde wird durch die punktuelle Nutzung nicht kalt. Geothermie ist also erneuerbar.
3. Strom und Wärme aus Geothermie wird rund um die Uhr wetterunabhängig produziert (Grundlast). Da steuerbar, kann geothermischer Strom dennoch Schwankungen ausgleichen und das Netz stabilisieren.
4. Geothermie-Kraftwerke benötigen keine Energierohstoffe aus dem Ausland. Sie tragen zu einer unabhängigen Energieversorgung der Schweiz bei.

Bei der Geothermie ist zwischen der hydrothermalen und der petrothermalen Nutzung zu unterscheiden. Bei der hydrothermalen Nutzung wird heisses Wasser aus einem tiefen Grundwasserleiter mit einer in der Regel natürlicherweise genügend grossen Durchlässigkeit zur Stromproduktion oder direkt als Wärmequelle genutzt. Für eine wirtschaftliche Stromproduktion sind Temperaturen von etwa 150 °C (erreichbar in einer Tiefe von vier bis fünf Kilometern) und Wassermengen von 20 bis 40 Litern pro Sekunde notwendig. Solche Vorkommen sind nur punktuell vorhanden. Ist kein heisses Wasser im Untergrund vorhanden und die Wärme stattdessen im Gestein gespeichert, kann diese mittels petrothermale Verfahren genutzt werden. In der Regel müssen dazu im Festgestein zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorhandene Risse durch hydraulischen Druck vergrössert oder neu erzeugt werden. Durch die geschaffenen Risse kann das künstlich von der Erdoberfläche in den Untergrund zugeführte Wasser zirkulieren und durch die Untergrundwärme erhitzt wieder an die Oberfläche geholt werden kann.

Anlagen für die Gewinnung von hydrothormaler Erdwärme sind durch die Abhängigkeit von der lokalen Ressource im tiefen Untergrund vergleichsweise standortgebunden. Durch die Möglichkeit abgelenkter Bohrungen ist jedoch ein Radius von ein paar Kilometern zum Bohrziel möglich. Tiefengeothermie muss im näheren Umkreis zur Bohrung in einem Kraft- oder Heizwerk genutzt werden. Der Bohr- und allfällige spätere Kraftwerksstandort soll infrastrukturell gut erschlossen sein (Strassen, nahes Stromnetz). Soll am Standort eines Stromkraftwerks neben Strom auch Wärme genutzt werden, ist die Nähe zu Wärmeverbrauchern mitentscheidend. Ideal sind bereits bestehende Wärmenetze, die ausgebaut werden könnten. Neben der Fernwärmeversorgung in Bauzonen eignen sich insbesondere auch Wärmegrossverbraucher. Diese können z. B. aus Industrie, Handel, Gewerbe oder Landwirtschaft stammen. Als Standort für geothermische Kraftwerke oder Gaskombikraftwerke eignen sich Industriezonen.

2.2 Beantwortung der Fragen

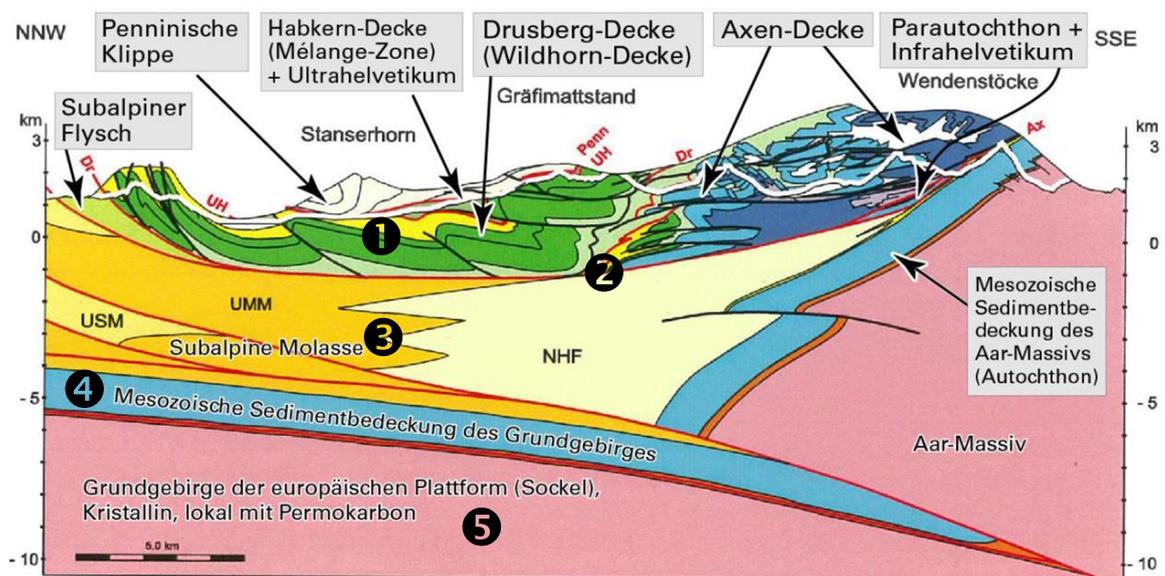
1. *Am 30. Oktober 2014 hat die Dr. Roland Wyss GmbH, 8500 Frauenfeld dem Kanton ein Grobkonzept abgeliefert, welches mögliche Potenziale zur Erschliessung und späteren Nutzung von Erdgas und Tiefengeothermie in den Kantonen Nid- und Obwalden aufzeigen sollte. Welche Schlüsse und weitere Massnahmen hat der Kanton Nidwalden daraus gezogen?*

Das wirtschaftliche Potenzial eines Standorts ergibt sich aus dem technischen Potenzial der Ressource im Untergrund, den Bohr- und Erschliessungskosten, dem Potenzial des Oberflächenstandorts (Abnehmersituation) sowie den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf dem Markt.

Schweizweit weist die Geothermie gemäss Energieperspektiven 2050+ des Bundes ein Potential bezüglich Stromproduktion von jährlich 2 Terawattstunden (TWh) auf. Bei der mitteltiefen Geothermie zur Wärmenutzung beträgt das jährliche Potential 8 TWh (in Tiefen von 0.5 bis 3 Kilometern). Bisher werden beide Potentiale noch kaum genutzt.

In den Kantonen Nid- und Obwalden liefern insbesondere geologische Karten, wenige Seismik-Profile, Tiefbohrungen im Bereich Wellenberg sowie in Weggis und Entlebuch, der Katalog der natürlichen Erdbeben und Erdgasindikationen Informationen über den Aufbau des tiefen Untergrundes. Gestützt darauf werden im Untergrund der beiden Kantone für die der Nutzung der Tiefengeothermie geeignete Gesteinsstrukturen vermutet. Laut der Studie der Dr. Roland Wyss GmbH wird das Potential für die hydrothermale Tiefengeothermie im Vergleich zum Mittelland als überdurchschnittlich eingeschätzt. Das tatsächliche technische und wirtschaftliche Potenzial ist jedoch noch nicht bekannt. Die gegenwärtig noch grossen Ungewissheiten ergeben sich insbesondere aus dem komplexen Aufbau des Untergrundes, den wenigen Informationsquellen und der teilweise schlechten Datenqualität. Ohne vertiefte Abklärungen ist es nicht möglich, einen wirtschaftlich nutzbaren Anlagestandort auszuscheiden. Dazu sind vorgängig weitere aufwändige Untersuchungen und Bohrungen notwendig, deren Kosten insgesamt auf etwa 50 Millionen Franken geschätzt werden.

Abbildung: Schematische geologisch-tektonisches Profil durch die Kantone Nid- und Obwalden mit potentiell für die Tiefengeothermie nutzbaren tektonischen Einheiten



Nr.	Geologische Einheit	Potential Geothermie
1	Helvetische Decken	Hydrothermale Tiefengeothermie in geklüfteten Bereichen entlang von Störungen (nur Wärme)
2	Subalpiner Flysch (an Basis der Helvetischen Decken)	Hydrothermale Tiefengeothermie in geklüfteten Bereichen entlang von Störungen (nur Wärme)
3	Molasse (USM, UMM) und Nordhelvetischer Flysch (NHF)	Hydrothermale Tiefengeothermie in geklüfteten Bereichen entlang von Störungen (< 3 km, nur Wärme)
4	Mesozoische Sedimentbedeckung des Grundgebirges	Hydrothermale Tiefengeothermie (in geklüfteten, verkarsteten Kalkgesteinen um grössere Störungen, Wärme und Strom)
5	Grundgebirge mit Permokarbon	Petrothermale Tiefengeothermie (Wärme und Strom)

Gemäss Potentialstudie kann eine Tiefengeothermie-Anlage in den Kantonen Nid- und Obwalden heute grob geschätzt etwa 5 Megawatt (MW) elektrische Leistung erbringen bzw. 40'000 Megawattstunden (MWh) Strom pro Jahr produzieren. Die Dr. Roland Wyss GmbH berechnete die Stromgestehungskosten in der Potentialstudie auf rund 40 – 50 Rappen pro Kilowattstunde (kWh). Das Bundesamt für Energie prognostiziert aufgrund der grossen Kostensenkungspotenziale eine deutliche Senkung der Stromgestehungskosten bis ins Jahr 2050. Tiefengeothermie-Projekte werden derzeit vom Bund mit einem Beitrag von maximal 60 Prozent an die Planungskosten (ab Zeitpunkt der Gesucheinreichung) und an die Kosten des Untertagebaus finanziert. Ab dem 1. Januar 2023 wird voraussichtlich auch der Übertagebau (Stromerzeugungsanlage) mit maximal 60 Prozent durch den Bund mitfinanziert.

Neben den aktuell hohen Gestehungskosten bestehen bei der Tiefengeothermie auch Risiken. Einerseits besteht ein Fündigkeitsrisiko. Diesem kann durch die Verbesserung der Untergrundkenntnisse und der Defizitgarantie des Bundes entgegengewirkt werden. Andererseits kann durch Bewegungen im Untergrund, welche unmittelbar auf die menschlichen Eingriffe zurückzuführen sind, eine (künstlich) induzierte Seismizität verursacht werden. Sie kann immer dann auftreten, wenn die natürlichen Spannungszustände im Untergrund verändert werden. Die Zentralschweizer Alpen gehören in der Schweiz zu den Gebieten mit einer schwachen bis mittleren natürlichen seismischen Aktivität. Auffallend ist, dass die Herdtiefen im Vergleich zum Mittelland deutlich weniger tief liegen als im Mittelland. Viele Erdbeben treten in relativ geringer Tiefe innerhalb der Sedimente, also in den Gesteinen über dem Grundgebirge in Tiefen bis zu sechs Kilometern auf. Die Untersuchung der Seismizität ist deshalb gezielt in die Prospektion einzuplanen.

Bereits durchgeführte Studien deuten ausserdem auf möglicherweise relevante Gasvorkommen im Untergrund hin. Die seismischen Untersuchungen der Gasverbund Mittelland AG im Jahr 2011 konnten in den Kantonen Nid- und Obwalden kein wirtschaftlich nutzbares Potential hinsichtlich Erdgas aufzeigen. Weiter ist der Kanton Nidwalden nicht am Gasnetz angeschlossen. Aus diesen Gründen müsste der Fokus klar auf der Tiefengeothermie zur Strom- und Wärmeproduktion liegen. Erdgas könnte als Nebenprodukt ebenfalls anfallen und lokal in einem Gaskombikraftwerk zur Strom- und Wärmeproduktion genutzt werden. Ein CO₂-neutraler Betrieb müsste mit CO₂-Abscheidung und Speicherung umgesetzt werden.

2. *Wurden in der Zwischenzeit weitere Abklärungen getroffen, um die Potenziale im Untergrund besser abschätzen zu können? Allenfalls, weshalb wurden keine weiteren Abklärungen in Auftrag gegeben?*

Bisher wurden keine weiteren Abklärungen getroffen, um die Potentiale des Nidwaldner Untergrunds besser abschätzen zu können.

Mit Beschluss Nr. 820 vom 17. November 2015 hat der Regierungsrat die Landwirtschafts- und Umweltdirektion beauftragt, das Grobkonzept dem Kanton Obwalden zu unterbreiten. Dies ist am 3. Februar 2016 erfolgt. Im Weiteren hat der Regierungsrat die Landwirtschafts- und Umweltdirektion beauftragt, ihm einen Vorschlag über das weitere Vorgehen zu unterbreiten, sobald die zukünftigen energiepolitischen Rahmenbedingungen bekannt sind, das heisst die Energiestrategie 2050 definitiv genehmigt, die darauf basierenden Gesetzesänderungen in Kraft sind und die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Gemäss der Studie von Dr. Roland Wyss GmbH wäre folgendes Vorgehen zur Potentialerkundung hinsichtlich energetischer Nutzung möglich:

- Phase 1: Kosten Fr. 1 – 5.5 Mio.
Vorabklärungen in Form von indirekten Erkundungen. Verbesserung der Untergrundkenntnisse mittels Aufarbeitung und Neuinterpretation der bestehenden Daten. Ergänzend punktuelle Seismik-Untersuchungen.
- Phase 2: Kosten Fr. 8 – 10 Mio.
Mitteltiefe Erkundungsbohrung (2.5 bis 3 km). Verbesserung der Untergrundkenntnisse bezüglich Gesteinseigenschaften, Wasserführung, Erdgasvorkommen. Kalibration der Seismik. Möglichkeit zur Erschliessung von geothermischer Wärme oder Erdgas falls vorhanden.
- Phase 3: Kosten Fr. 35 Mio.
Tiefe Erkundungsbohrung (5.5 km). Verbesserung der Kenntnisse bezüglich wirtschaftlicher Nutzung der Tiefengeothermie und des Erdgasvorkommens.

Obwohl der Bund die Tiefengeothermie zur Stromproduktion mit Unterstützungsbeiträgen fördert (Details siehe Antworten zu Fragen 1 und 3), kann sie im Moment noch nicht wirtschaftlich betrieben werden. Die dazu notwendige Technologie befindet sich in der Entwicklungsphase und muss zuerst im Rahmen von Pilotprojekten erfolgreich angewendet werden. Ein wegweisendes Projekt für die Stromproduktion aus Tiefengeothermie in der Schweiz ist das aktuelle Pilotprojekt Haute-Sorne im Jura, wo zwei Bohrungen à 5 km vorgesehen sind. Dort sollen neue Verfahren zur Anwendung kommen, die das Risiko von Erdbeben minimieren. Die für dieses Projekt verantwortliche Firma (Geo-Energie Suisse AG) hat sich zum Ziel gesetzt, in 5 bis 10 Jahren mittels Pilotanlagen die technische Machbarkeit nachzuweisen und in 10 bis 20 Jahren die nachhaltige wirtschaftliche Nutzung der Tiefengeothermie zu ermöglichen.

3. *Hat der Regierungsrat mit dem Bundesamt für Energie (BFE) Gespräche geführt bezüglich der Investitionen und Kosten? Bereits im März 2014 hatte das Eidgenössische Parlament dem Bundesrat den Auftrag erteilt, einen Aktionsplan Tiefengeothermie zu erstellen.*

Bisher hat der Regierungsrat mit dem Bundesamt für Energie keine direkten Gespräche zur Nutzung der Tiefengeothermie im Kanton Nidwalden geführt. Die Potentialstudie von Dr. Roland Wyss GmbH wurde dem Bund zugestellt und wird auf Nachfrage Dritten zur Verfügung gestellt.

Der Bundesrat hat als Antwort auf die parlamentarischen Vorstössen 11.3562 (Tiefe Geothermie. Offensive), 11.3563 (Tiefe Geothermie. Schweizweite geologische Erkundung) und 11.4027 (Aktionsplan für die Geothermie) technische, ökonomische und gesellschaftspolitische Handlungsfelder definiert. Die erarbeiteten Massnahmen verfolgen das Ziel, das Potential der Geothermie über Technologieentwicklung, Forschung und Entwicklung nutzbar zu machen. Unter anderem wurden in Art. 33 des Energiegesetzes (EnG; SR 730.0) Erkundungsbeiträge und Garantien für Geothermie-Anlagen zur Stromproduktion von höchstens 60 Prozent der anrechenbaren Investitionskosten festgelegt (Inkraftsetzung 2018). Weiter beabsichtigt der Bund, im CO₂-Gesetz die Förderung der Geothermie für die Wärmebereitstellung zu regeln. Die aktuelle Vernehmlassungsvorlage sieht in Art. 34a jährlich 35 Millionen Franken für Geothermie und räumliche Energieplanungen vor.

Weiter wurde der Bundesrat mit der Motion 20.4063 (Schluss mit der Blackbox. Klimaschutz, Energiesicherheit und Infrastrukturnutzung dank Erforschung des Untergrunds) beauftragt, ein Programm zur schweizweiten Erkundung des Untergrunds vorzulegen. Das Programm soll das ungenügende Wissen über den Untergrund verbessern und möglichst engmaschig Daten liefern. Dadurch werden die Voraussetzungen geschaffen, um den Untergrund insbesondere zur Ressourcengewinnung (Wärme, Strom, Mineralien), zur

Speicherung (u.a. Wärme, Kälte, CO₂) oder für die Infrastrukturverlagerung (z.B. Verkehr) nutzen zu können. Das diesbezügliche Aussprachepapier des Bundesrats ist bis Mitte 2022 zu erwarten.

4. *Der Bericht vom 30. Oktober 2014 basierte aus indirekten Informationen (Seismik), da direkte Daten nur aus Tiefenbohrungen im Zusammenhang Wellenberg vorlagen. Hat der Regierungsrat über Tiefenbohrungen nachgedacht, um sich ein Bild über den geologischen Aufbau und die Strukturen im tieferen Untergrund machen zu können für die hydrothermale Nutzung?*

Bisher hat der Regierungsrat keine Tiefenbohrungen in Betracht gezogen.

Wie bei Frage 1 erläutert, weist der Kanton Nidwalden bezüglich hydrothermalen Tiefengeothermie ein überdurchschnittliches Potential auf. Gleichzeitig sind aber auch das Fündigkeitsrisiko und die Chance des Misserfolgs hoch.

Neben der Stromproduktion steht bei der Tiefengeothermie die Wärmenutzung im Vordergrund, welche auch bei Stromproduktionsprojekten als Nebenprodukt anfällt. Voraussetzung für die Wärmenutzung sind Grossbezüger bzw. Fernwärmenetze, die in unserem Kanton schon in vielen Gemeinden vorhanden sind. Die Tiefengeothermie könnte im Erfolgsfall zu einer wichtigen Wärmequelle für die Nidwaldner Fernwärmenetze werden, sollte in Zukunft aufgrund deren Ausbau das lokale Holz knapp werden.

Abschliessend ist festzuhalten, dass die Tiefengeothermie ein beträchtliches Potential für die zukünftige Produktion von Strom und Wärme aus erneuerbaren Quellen aufweist, möglicherweise auch im Kanton Nidwalden. Im Vergleich zur un tiefen Geothermie (Erdwärmesonden bis maximal 500 Meter Tiefe) befindet sich die Technologie nach wie vor im Entwicklungsstadium und kann bisher nicht wirtschaftlich betrieben werden. Wichtig für einen kleinen Kanton wie Nidwalden ist unter diesen Voraussetzungen die Stärkung der Zusammenarbeit mit anderen Kantonen und dem Bund. Der Fachverband Geothermie Schweiz ist bestrebt, mithilfe des Programmes "Transfer" den Austausch von Wissen, Erfahrungen und Technologien unter den Akteuren zu fördern, die an Geothermie-Projekten beteiligt sind. Damit soll die Wertschöpfungskette Geothermie in den Regionen entwickelt und gestärkt sowie ein Beitrag für die Energiewende und die Reduktion der CO₂-Emissionen in der Schweiz geleistet werden.

Detaillierte, qualitativ hochwertige Daten zum tiefen Untergrund sind wichtige Voraussetzung für die Evaluation von Potenzialen und die Festlegung von Bohrzielen. Erste Priorität für den Kanton Nidwalden hätte in einem nächsten Schritt daher die indirekte Erkundung des Untergrundes mittels Aufarbeitung und Neuinterpretation bestehender Daten ergänzt durch die Aufnahme engmaschigerer Seismik-Daten (siehe Phase 1 Frage 2). Aus nachfolgenden Gründen ist zu überlegen, ob diese Abklärungen frühzeitig in Angriff genommen werden sollten:

- Die Kosten für diese erste Phase sind deutlicher geringer als die darauffolgenden Phasen 2 und 3 mit Erkundungsbohrungen.
- Die Kenntnisse über den Aufbau des Untergrundes können wesentlich verbessert und gestützt darauf der Standort für eine Bohrung optimiert werden.
- Die gewonnenen Erkenntnisse sind wertvoll für die Umsetzung der Motion 20.4063 (Schluss mit der Blackbox. Klimaschutz, Energiesicherheit und Infrastrukturnutzung dank Erforschung des Untergrundes).
- Die Aufnahme von Seismik-Daten ist eine bewährte Methodik, welche ohne grössere Risiken ausgeführt werden kann.
- Die gewonnenen Erkenntnisse können auch für andere Nutzungen im Untergrund wertvoll sein.

Tiefbohrungen sollten in jedem Fall erst in Angriff genommen werden, wenn bessere Kenntnisse über den Aufbau des Untergrundes vorliegen, eine Risikoanalyse durchgeführt worden ist und die Bohrstandorte optimiert sind – sowohl hinsichtlich der geologischen Eigenschaften des Untergrundes wie auch des Abnahmepotentials bezüglich Wärmenutzung.

Beschluss

Dem Landrat wird beantragt, von der Beantwortung der Interpellation von Landrat Josef Bucher, Buochs, betreffend Erdgas und Tiefengeothermie in den Kantonen Nidwalden und Obwalden Kenntnis zu nehmen.

Mitteilung durch Protokollauszug an:

- Landrat Josef Bucher, Buochs
- Landratssekretariat
- Landwirtschafts- und Umweltdirektion (elektronisch)
- Finanzdirektion (elektronisch)
- Baudirektion (elektronisch)
- Justiz- und Sicherheitsdirektion (elektronisch)
- Volkswirtschaftsdirektion (elektronisch)
- Amt für Wald und Energie
- Amt für Umwelt
- Direktionssekretariat Landwirtschafts- und Umweltdirektion

REGIERUNGSRAT NIDWALDEN

Landschreiber Armin Eberli

